

**НОРМАТИВНЫЙ
СПРАВОЧНИК
ПО БУРОВЗРЫВНЫМ
РАБОТАМ**

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ



МОСКВА „НЕДРА“ 1986

Нормативный справочник по буровзрывным работам/ Ф. А. Авдеев, В. Л. Барон, Н. В. Гуров, В. Х. Кантор. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 1986. — 511 с.

Изложены сведения о классификациях горных пород, промышленных взрывчатых веществах и средствах инициирования, даны указания по их выбору. Рассмотрены схемы и средства погрузочно-разгрузочных и взрывных работ, технические характеристики бурового оборудования для бурения шпуров и скважин, даны рекомендации по его применению в различных горнотехнических условиях. Приведены нормы технологического проектирования и производственные нормы расхода материалов, методические указания по контролю качества и определению экономической эффективности буровзрывных работ.

Пятое издание (4-е изд.—1975) значительно переработано и дополнено с учетом новейших достижений в области буровзрывного дела.

Для специалистов, занимающихся проектированием, планированием и производством буровзрывных работ на поверхности.

Табл. 299, ил. 86.

Авторы: *Ф. А. Авдеев, В. Л. Барон, Н. В. Гуров, В. Х. Кантор*

Н 250200000—288
043(01)—86

280—86

© Издательство «Недра», 1986

ПРЕДИСЛОВИЕ

В XII пятилетке ускорение научно-технического прогресса и повышение эффективности в добывающих отраслях промышленности и капитальном строительстве в значительной мере определяются уровнем развития техники и технологии буровзрывных работ и масштабами применения созидательной энергии взрыва.

Широкое применение взрывная технология производства получит в машиностроении, сельском хозяйстве, мелиорации и других отраслях народнохозяйственного комплекса страны.

Важнейшим направлением дальнейшего совершенствования и расширения области применения промышленных взрывов является переход на широкое внедрение в производственную практику новых прогрессивных нормативов на базе современной техники и технологии буровзрывных работ.

Пятое издание «Нормативного справочника по буровзрывным работам» разработано с учетом передового опыта производства буровзрывных работ, накопленного в тресте «Союзвзрывпром» и других специализированных организациях за время, прошедшее после выхода в свет в 1975 г. его предыдущего издания. Оно составлено с учетом требований «Технических правил ведения взрывных работ на дневной поверхности», «Единых правил безопасности при взрывных работах», а также действующей нормативной документации на буровзрывные работы.

В отличие от предыдущих изданий, в справочнике особое внимание уделено вопросам качества выполняемых буровзрывных работ и точности соблюдения проектных параметров в различных горно-геологических и горнотехнических условиях. Полностью пересмотрены производственные нормы расходов материалов по всем основным видам и методам буровзрывных работ, применяющимся в настоящее время на открытых горных разработках и в строительстве.

Особое внимание уделено вопросам механизации взрывных работ и технологическому проектированию параметров зарядов.

Анализ отчетных данных специализированных управлений треста «Союзвзрывпром» и других организаций был выполнен на основании вероятностно-статистического подхода к разработке всех норм

расходов основных и вспомогательных материалов на буровзрывные работы.

Авторы выражают благодарность работникам специализированных управлений и аппарата треста «Союзвзрывпром», его Центральной производственно-экспериментальной специализированной строительной лаборатории за ценные замечания и предложения, а также помощь в подготовке материалов рукописи к изданию.

Разработка нормативного справочника осуществлена под общей редакцией И. И. Вязовского.

С введением в действие с 1 июля 1986 г. пятого издания Справочника утрачивает силу четвертое издание «Нормативного справочника по буровзрывным работам» (М., Недра, 1975).

Замечания и предложения по дальнейшему улучшению содержания Справочника просим направлять по адресу: 103363, Москва К-12, Третьяковский проезд, д. 1/19, издательство «Недра».

РАЗДЕЛ I

ОСНОВНЫЕ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативный справочник обязателен для всех организаций и предприятий Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР и является основным руководящим документом при разработке проектно-сметной документации, планировании и производстве буровзрывных работ в строительстве и на открытых горных разработках.

1.2. В справочнике приведены нормы технологического проектирования и производственные нормы расхода основных и вспомогательных материалов по всем методам и видам буровзрывных работ на открытых разработках. В него включены нормативы по технологии механизации взрывных работ, выбору бурового оборудования и инструмента, промышленных взрывчатых материалов, а также методические указания по контролю качества и определению экономической эффективности буровзрывных работ.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ*

2.1. Классификация грунтов по СНиПу (табл. 1).

Оперативное нормирование буровзрывных работ на поверхности производится с учетом физико-механических свойств грунтов. Наиболее широкое распространение получила классификация физико-механических свойств грунтов в зависимости от результатов пробного бурения 1 м шпура бурильными молотками средней массы (классификация по СНиПу), по которой определяется группа при соблюдении следующих обязательных условий.

На основе геологических разрезов, петрографических характеристик, данных о производительности труда бурильщиков все уступы карьеров и строительные объекты разбивают на участки с однородными грунтами. На каждом таком участке пробное бурение производят не менее чем в трех местах (по краям и в центре). В каждом месте пробного бурения на поверхности и в нижней части (на подо-

* Грунт — обобщенное наименование всех видов горных пород, являющихся объектом инженерно-строительной деятельности человека (СНиП 1—2, часть I, гл. II, М., Стройиздат, 1980), классификация грунтов — СНиП—IV—2—82, М., Стройиздат, 1983.

Таблица 1

Классификация грунтов

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиП
Алевролиты:			
низкой прочности	1500	3,1	IV
малопрочные	2200	3,2—3,9	V
Ангидрид прочный	2900	4—5,3	VI
Аргиллиты:			
плитчатые, малопрочные	2000	3,2—3,9	V
массивные, средней прочности	2200	4—5,3	VI
Бокситы средней прочности	2600	4—5,3	VI
Гипс малопрочный	2200	<3,1	IV
Глина:			
мягко- и тугопластичная без примесей	1800	—	II
то же, с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 10 %	1750	—	II
то же, с примесью более 10 %	1900	—	III
полутвердая	1950	—	III
твердая	1950—2150	—	IV
Гравийно-галечные грунты при размере частиц:			
<80 мм	1750	—	II
>80 мм	1950	—	III
Грунт растительного слоя:			
без корней и примесей	1200	—	I
с корнями кустарника и деревьев	1200	—	II
с примесью гравия, щебня или строительного мусора до 10 %	1400	—	II
Грунты вечномерзлые и сезонномерзлые моренные, аллювиальные; делювиальные и пролювиальные отложения:			
растительный слой, торф, за-торфованные грунты;	1150	—	IV
пески, супеси, суглинки и глина без примесей	1750	—	IV

Продолжение табл. 1

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиП
Грунты ледникового происхождения (моренные), аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения:			
моренная глина с содержанием крупнообломочных включений до 10 %	1800	—	III
то же, с содержанием крупнообломочных включений от 10 до 35 %	2000	—	IV
пески, супеси и моренные суглинки с содержанием крупнообломочных включений до 10 %	1800	—	II
то же, с содержанием крупнообломочных включений от 10 до 35 %	2000	—	IV
грунты всех видов с содержанием крупнообломочных включений от 35 до 50 %	2100	—	V
то же, с содержанием крупнообломочных включений от 50 до 65 %	2300	—	VI
то же, с содержанием крупнообломочных включений более 65 %	2500	—	VII
пески, супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, дресвы и щебня до 20 % и валунов до 10 %	1950	—	V
моренные грунты, аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения с содержанием крупнообломочных включений до 35 %	2000	—	V
то же, с примесью гравия, гальки, дресвы, щебня, более 20 % и валунов более 10 %, гравийно-галечные и щебенисто-дресвяные грунты, а также моренные грунты, аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения с содержанием крупнообломочных включений от 35 до 50 %	2100	—	IV

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиПу
Грунты ледникового происхождения (моренные), аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения:			
моренные грунты, аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения с содержанием крупнообломочных включений от 50 до 65 %	2300	—	VII
то же, с содержанием крупнообломочных включений более 65 %	2300	—	VII
	2500	—	VIII
Диабаз:			
сильновыветрившийся, малопрочный	2600	6,8—9	VIII
слабовыветрившийся, прочный	2700	9,1—11,4	IX
не затронутый выветриванием, очень прочный	2800	11,5—15,2	X
не затронутый выветриванием, очень прочный	2900	≥ 15,3	XI
Доломит:			
мягкий, пористый выветрившийся, средней прочности	2700	4—5,3	VI
прочный	2800	5,4—6,7	VII
очень прочный	2900	6,8—9	VIII
Дресва в коренном залегании (элювий)	2000	3,2—3,9	V
Дресвяный грунт	1800	< 3,1	IV
Змеевик (серпентин):			
выветрившийся, малопрочный	2400	3,2—3,9	V
средней прочности	2500	4—5,3	VI
прочный	2600	5,4—6,7	VII
Известняк:			
выветрившийся, малопрочный	1200	3,2—3,9	V
мергелистый, средней прочности	2300	4—5,3	VI
мергелистый, прочный	2700	5,4—6,7	VII
доломитизированный, прочный	2900	6,8—9	VIII
окварцованный, очень прочный	3100	9,1—11,4	IX

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиПу
Кварцит:			
сильновыветрившийся, средней прочности	2500	5,4—6,7	VII
средневыветрившийся, прочный	2600	6,8—9	VIII
слабовыветрившийся, очень прочный	2700	9,1—11,4	IX
невыветрившийся, очень прочный	2800	11,5—15,2	X
невыветрившийся, мелкозернистый, очень прочный	3000	≥ 15,3	XI
Конгломераты и брекчии:			
на глинистом цементе, средней прочности	2100	3,1—3,9	V
на известковом цементе, прочные	2300	4—5,3	VI
на кремнистом цементе, прочные	2600	5,4—6,7	VII
то же, очень прочные	2900	6,8—9	VIII
Коренные глубинные породы (граниты, гнейсы, диориты, сyenиты, габбро и др.):			
крупнозернистые, выветрившиеся и дресвяные, малопрочные	2500	3,2—3,9	V
среднезернистые, выветрившиеся, средней прочности	2600	4—5,3	VI
мелкозернистые, выветрившиеся, прочные	2700	5,4—6,7	VII
крупнозернистые, не затронутые выветриванием, прочные	2800	6,8—9	VIII
среднезернистые, не затронутые выветриванием, очень прочные	2900	9,1—11,4	IX
мелкозернистые, не затронутые выветриванием, очень прочные	3100	11,5—15,2	X
порфиновые, не затронутые выветриванием, очень прочные	3300	≥ 15,3	XI

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиПу
Коренные излившиеся породы (андезиты, базальты, порфири-ты, трахиты и др.):			
сильновыветрившиеся, сред-ней прочности	2600	5,4—6,7	VII
слабовыветрившиеся, проч-ные	2700	6,8—9	VIII
со следами выветривания, очень прочные	2800	9,1—11,4	IX
без следов выветривания, очень прочные	3100	11,5—15,2	X
то же, очень прочные	3300	≥ 15,3	XI
Кремень, очень прочный	3300	≥ 15,3	XI
Лёсс:			
мягкопластичный	1600	—	I
тугопластичный	1800	—	II
твёрдый	1800	—	III
Мел:			
низкой прочности	1550	< 3,1	IV
малопрочный	1800	3,2—3,9	V
Мергель:			
низкой прочности	1900	3,1	IV
малопрочный	2300	3,2—3,9	V
средней прочности	2500	4—5,3	VI
Мрамор, прочный	2700	5,4—6,7	VII
Опока	1900	< 3,1	V
Пемза	1100	3,2—3,9	V
Песок:			
без примесей	1600	—	I
то же, с примесью гальки, щебня, гравия или строи-тельного мусора до 10 %	1600	—	I
то же, с примесью более 10 %	1700	—	II
барханный и дюнный	1600	—	II
Песчаник:			
выветрившийся, малопрочный	2200	3,2—3,9	V
глинистый, средней прочности	2300	4—5,3	VI
на известковом цементе, прочный	2500	5,4—6,7	VII
на известковом или железистом цементе, прочный	2600	6,8—9	VIII

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиПу
Песчаник:			
на кварцевом цементе, очень прочный	2700	9,1—11,4	IX
кремнистый, очень прочный	2700	11,5—15,2	X
Ракушечник:			
слабощементированный, низ-кой прочности	1200	< 3,1	IV
щементированный, малопроч-ный	1800	3,2—3,9	V
Сланцы:			
выветрившиеся, низкой проч-ности	2000	< 3,1	IV
глинистые, малопрочные	2600	3,2—3,9	V
средней прочности	2800	4—5,3	VI
окварцованные, прочные	2300	5,4—6,7	VII
песчаные, прочные	2500	6,8—9	VIII
окремненные, очень прочные	2600	11,5—15,2	X
кремнистые, очень прочные	2600	≥ 15,3	XI
Солончак и солонец:			
пластичные	1600	—	II
твёрдые	1800	< 3,1	IV
Суглинок:			
мягкопластичный без приме-сей	1700	—	I
то же, с примесью гальки, щебня, гравия или строи-тельного мусора до 10 % и туго-пластичный без примесей	1700	—	I
мягкопластичный с примесью более 10 %, тугопластичный с примесью до 10 %, а также полутвёрдый и твёрдый без примеси и с примесью до 10 %	1750	—	II
полутвёрдый и твёрдый с примесью щебня, гальки, гра-вия или строительного мусо-ра более 10 %	1950	—	III
Супесь:			
пластичная без примесей	1650	—	I

Наименование и характеристика грунтов	Средняя плотность грунтов в естественном залегании, кг/м ³	Время чистого бурения 1 м шпура бурильным молотком ПР-20Л, мин	Группа грунтов или пород по СНиПу
Супесь:			
твердая без примесей, а также пластичная и твердая с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 10 %	1650	—	I
твердая и пластичная с примесью более 10 %	8	—	II
Торф:			
без древесных корней	800—1000	—	I
с древесными корнями толщиной до 30 мм	850—1100	—	II
то же, более 30 мм	900—1200	—	II
Трепел:			
низкой прочности	1550	<3,1	IV
малопрочный	1770	3,2—3,9	V
Туф	1100	3,2—3,9	V
Чернозем и каштановый грунт:			
пластичный	1300	—	I
пластичный с корнями кустарника	1300	—	II
твердый	1200	—	III
Щебень:			
при размере частиц до 40 мм	1750	—	II
при размере частиц до 150 мм	1950	—	III
Шлак:			
котельный рыхлый	700	—	I
котельный слежавшийся	700	—	II
металлургический выветрившийся	700	—	III
металлургический неветрившийся	1500	<3,1	IV

Примечание. Прочность грунтов указана в соответствии с ГОСТ 25100—82 «Грунты. Классификация».

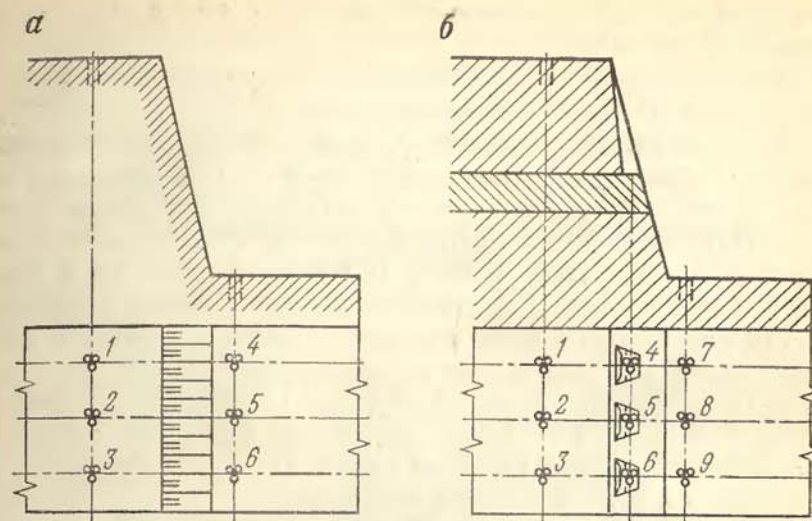


Рис. 1. Схема расположения шпуровых зарядов при определении группы по СНиПу однородных (а) и неоднородных (б) грунтов:
1—9 — номера групп шпуров

ше) уступа бурят по три отвесно падающих шпура, расположенных треугольником и на одной оси (рис. 1, а). Всего на каждом участке должно быть пробурено не менее 18 шпуров глубиной по 1 м каждый (девять шпуров в верхней и девять шпуров в нижней части уступа). Полученное время чистого бурения усредняют по отдельным точкам (группам из трех шпуров), а затем из трех средних значений определяют среднее время бурения 1 м шпура на поверхности и подошве уступа.

Если полученные два показателя, характеризующие время бурения на поверхности и подошве уступа, находятся в интервале времени чистого бурения одной или двух смежных групп грунтов, то определяется среднее значение чистого времени бурения и по полученному окончательному результату устанавливается группа в целом для всего уступа.

Если среднее время бурения 1 м шпура на поверхности и подошве уступа отличается между собой более чем на интервал, предусмотренный в классификации по СНиПу для двух смежных групп, что характеризует неоднородность грунтов по высоте уступа, то полученные результаты наблюдений усреднять нельзя. В этом случае пробное бурение производят дополнительно не менее чем в трех местах в грунтах, характерных для каждого слоя или пласта. В намеченных точках готовят площадки (площадью не менее 2,5 м²), на которых бурят по три шпура глубиной 1 м каждый (рис. 1, б).

Группа грунтов разрабатываемого уступа определяется по

средневзвешенным показателям времени чистого бурения 1 м шпура с учетом объема каждого слоя.

В том случае, когда грунты неоднородны, для пробного бурения должны быть устроены специальные площадки.

В слабых трещиноватых грунтах вследствие постоянного заклинивания бурового инструмента определение времени бурения 1 м шпура в массиве затруднено, поэтому допускается определение группы по результатам пробного бурения негабаритного куска. В этом случае следует пробурить не менее 18 шпуров глубиной 0,5 м каждый, направление шпуров по слоям грунта такое же, как в массиве.

Пробное бурение должен выполнять бурильщик не ниже 4 разряда. Буровой комплект состоит из забурника длиной 0,6—0,8 м, основного бура длиной 1,45—1,6 м. Диаметр головки бура забурника должен быть на 2—3 мм больше головки основного бура. Забурник используют для бурения шпура на глубину 0,3 м, а основной бур — на глубину 1 м (без учета длины забурника).

Буримость определяют по затратам чистого времени бурения шпуров основным буром. Затраты времени на забуривание, чистку и продувку шпура, смену затупленных буров и прочие вспомогательные операции не учитываются.

Бурение производится только под тяжестью бурильного молотка. Буры изготовляют из пустотелой буровой стали диаметром 25 мм. Головки буров — однодолотчатые с длиной лезвия 42 мм и углом приострения 110°. Буры армируют твердым сплавом. Диаметр продувочного отверстия в головке бура равен диаметру отверстия буровой стали и расположен под углом 45° к оси бура. При других размерах лезвия головки бура затраты времени должны быть умножены на поправочные коэффициенты.

Поправочный коэффициент в зависимости от длины лезвия головки бура

Длина лезвия головки бура, мм	38	40	42	44
Коэффициент	1,22	1,11	1	0,91

Для промежуточных значений длины лезвия головок бура коэффициенты определяют методом интерполяции.

Головки буров при пробном бурении следует осматривать и измерять в грунтах до VII группы по шкале СНиПа после бурения каждого шпура, а в более крепких грунтах — через каждые 25 см. Бур подлежит замене, если пластинка твердого сплава уменьшалась по краям режущей кромки на 1 мм или нарушен первоначальный угол приострения бура. Длину лезвия головки бура измеряют штангенциркулем по боковым кромкам пластинки твердого сплава. Шпур продувают во время бурения по мере необходимости, но не реже чем через каждые 25 см. Время бурения измеряют с точностью до 5 с.

Давление сжатого воздуха при пробном бурении должно составлять $0,5 \pm 0,025$ МПа. При больших отклонениях давления производить пробное бурение не разрешается. В случае подачи сжатого воздуха от стационарной компрессорной станции затраты времени при пробном бурении следует умножать на поправочные коэффициенты.

Поправочный коэффициент в зависимости от давления сжатого воздуха

Давление сжатого воздуха, МПа	0,45	0,5	0,55	0,6
Коэффициент	0,88	1	1,14	1,27

Давление сжатого воздуха определяют по показаниям манометра, установленного в месте соединения отводной воздухопроводной трубы и шланга диаметром 25 мм. Манометр должен находиться на расстоянии не более 25 м от места пробного бурения.

2.2. При отсутствии бурильных молотков и компрессоров в порядке исключения допускается определять группы по средним затратам времени на бурение 1 м скважины или шпура станками или сверлами, используемыми на карьере или строительной площадке.

Группу устанавливают сравнением результатов наблюдений с данными табл. 2.

Пробное бурение должно выполняться с соблюдением следующих условий:

бурят не менее трех скважин, глубина которых выбирается по проекту или паспорту ведения взрывных работ на данном карьере или строительной площадке;

бурение должен производить бурильщик не ниже 5 разряда; по результатам наблюдений определяют среднеарифметические затраты времени чистого бурения 1 м скважины. Время на наращивание и разборку бурового става, продувку скважин, устранение заклинивания, смену затупленного инструмента и на прочие вспомогательные операции не учитывается;

время чистого бурения измеряют с точностью до 30 с, а длину скважин — с точностью до 1 см.

Поправочные коэффициенты к времени чистого бурения при использовании других типов перфораторов приведены ниже.

Поправочный коэффициент в зависимости от типа перфоратора

Тип перфоратора	ПР-18ЛУ, ПР-18	ПР-19, ПР-22
Коэффициент	0,9	0,95

2.3. Классификация грунтов по шкале проф. М. М. Протодаконова (табл. 3) может использоваться для ориентировочной оценки сопротивляемости грунтов взрывному разрушению, а также при производстве укрупненных расчетов и смет на начальных стадиях про-

Время чистого бурения 1 м скважины буровыми станками в скальных грунтах, мин

Буровые станки	Марка	Длина левого плеча, мм	Группа грунтов по СНИПу							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
С погружным пневмударником	СБМК-5,	105	2,3	2,4—3,4	3,5—5,9	6—9,4	9,5—15,7	15,8—25,6	25,7—42,1	>42,24
	СБУ-100Г	105	4	4,1—5,3	5,4—8,2	8,3—11,5	11,6—17,2	17,3—24,5	24,6—36	>36
	СБУ-125	125	4,2	4,3—5,7	5,8—8,8	8,9—12,3	12,4—18,2	18,3—26,1	26,2—28,2	>38,2
	ШПА-2	105	4,2	4,3—5,7	5,8—8,6	8,7—12,1	12,2—18	18,1—25,7	25,8—37,8	>37,8
Шарошечного бурения	УРАЛ-64	160	2,3	2,4—3	3,1—4,7	4,8—6,4	6,5—9,7	9,8—14,6	14,7—24,3	24,3
	2СБШ-200Н	215,9	1,5	1,6—2	2,1—3,1	3,2—4,6	4,7—7,1	7,2—11,6	>11,6	—
	2СБШ-200	215,9	1,7	1,8—2,4	2,5—3,9	4—5,8	5,9—8,9	9—14,6	>14,6	—
		244,5	1,9	2—2,8	2,9—4,5	4,6—6,4	6,5—10,1	10,2—16,4	>16,4	—
Вращательно-го бурения	БТС-150А	146	1,9	2—2,9	3—5,3	5,4—8,7	8,8—15	15,1—27,7	>27,7	—
	СВБ-2М	160	1,7	1,8—2,8	2,9—5,4	>5,4	—	—	—	—
	УГБ-50М	135	0,8	0,9—1,3	1,4—2,6	—	—	—	—	—
		151,5	1,3	1,4—2,4	2,5—4,5	—	—	—	—	—
Ударно-канатного бурения		244,3	1,4	1,5—2,7	2,8—5	—	—	—	—	—
	БС-1М	215,9	9	9,1—11,9	12—17,4	17,5—24,9	25—38,6	38,7—56,3	56,4—91,2	>91,2

Таблица 3

Классификация грунтов по шкале проф. М. М. Протодяконова

Категория крепости	Степень крепости	Грунты (породы)	Коэффициент крепости f
I	В высшей степени крепкие	Наиболее крепкие, плотные и вязкие кварциты и базальты, исключительные по крепости другие породы	20
II	Очень крепкие	Очень крепкие гранитные породы. Кварцевый порфир, очень крепкий гранит, кремнистый сланец. Менее крепкие, чем указанные выше кварциты. Самые крепкие песчаники и известняки	15
III	Крепкие	Гранит (плотный) и гранитные породы. Очень крепкие песчаники и известняки. Кварцевые рудные жилы. Крепкий конгломерат. Очень крепкие железные руды	10
IIIa	То же	Известняки (крепкие). Некрепкий гранит. Крепкие песчаники. Крепкий мрамор. Доломит. Колчеданы	8
IV	Довольно крепкие	Обыкновенный песчаник. Железные руды	6
IVa	То же	Песчанистые сланцы. Сланцевые песчаники	5
V	Средние	Крепкий, глинистый сланец. Некрепкий песчаник и известняк, мягкий конгломерат	4
Va	То же	Разнообразные сланцы (некрепкие), плотный мергель	3
VI	Довольно мягкие	Мягкий сланец. Очень мягкий известняк, мел, каменная соль, гипс. Разрушенный песчаник, сцементированная галька и хрящ, каменный грунт	2
VIa	То же	Щебенистый грунт. Разрушенный сланец, слежавшийся сланец, слежавшаяся галька и щебень, крепкий каменный уголь. Отвердевшая глина	2
VII	Мягкие	Глина (плотная). Мягкий каменный уголь. Крепкий напос, глинистый грунт	1
VIIa	То же	Легкая песчаная глина, лёсс, гравий	0,8
VIII	Землистые	Растительная земля. Торф, легкий суглинок, сырой песок	0,6

Категория крепости	Степень крепости	Грунты (породы)	Коэффициент крепости f
IX	Сыпучие	Песок, осыпи, мелкий гравий, насыпная земля, добытый уголь	0,5
X	Плывучие	Плывуны, болотистый грунт, разжиженный лёсс и другие разжиженные грунты	0,3

ектирования. Основным показателем этой классификации является коэффициент крепости f , характеризующий предел прочности грунтов при одноосном сжатии $\sigma_{сж}$:

$$f = \sigma_{сж}/100. \quad (1)$$

2.4. Классификация массивов грунтов по степени трещиноватости Межведомственной комиссии (МВК) по взрывному делу приведена в табл. 4.

Таблица 4

Классификация массивов грунтов по степени трещиноватости Межведомственной комиссии по взрывному делу

Категория трещиноватости	Степень трещиноватости (блочности) массива	Среднее расстояние между естественными трещинами всех систем, м	Акустический показатель трещиноватости массива	Содержание (%) в массиве отдельных размер, мм		
				+300	+700	+1000
I	Чрезвычайно трещиноватый (мелкоблочный)	<0,1	0—0,1	<10	~0	0
II	Сильнотрещиноватый (среднеблочный)	0,1—0,5	0,1—0,25	10—70	<30	<5
III	Среднетрещиноватый (крупноблочный)	0,5—1	0,25—0,4	70—100	30—80	5—40
IV	Малотрещиноватый (весьма крупноблочный)	1—1,5	0,4—0,6	100	80—100	40—100
V	Практически монолитный (исключительно крупноблочный)	>1,5	0,6—1	100	100	100

Таблица 5

Сравнительные данные классификации грунтов

Группы грунтов по СНиПу	Классификация грунтов по шкале М. М. Протодияконова		Категория трещиноватости массивов грунтов по классификации МВК
	Категория крепости	Коэффициент крепости	
I	X	0,3	
II	IX	0,5	
III	VIII	0,6	
IV	VII	0,8—1	I
	VI	1,5—2	
V	V	3—4	II
VI VII	IV	4—6	
		7—8	III
VIII	III	9—10	
IX		II	11—14
X	15—18		
XI	I	19—20	V

2.5. Сравнение классификаций по СНиПу, по шкале проф. М. М. Протодияконова и МВК приведено в табл. 5.

3. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. При ведении взрывных работ разрешается применять взрывчатые вещества (ВВ) и средства инициирования (СИ), на которые имеются ГОСТ, ОСТ или утвержденные в установленном порядке технические условия, а также журнальные постановления Госгортехнадзора СССР.

3.2. В соответствии с ГОСТ 19433—81 к классу I — взрывчатые вещества — относят:

взрывчатые вещества, т. е. твердые или жидкие вещества или смеси веществ, которые способны к химической реакции с выделением газов с интенсивностью, температурой и давлением, вызывающими повреждение окружающих предметов, за исключением тех веществ, которые не допускаются к транспортированию (особо опасные взрывчатые вещества, т. е. слишком чувствительные или легко подвергающиеся саморазложению) или тех, преимущественный вид опасности которых соответствует другому классу;

изделия, содержащие одно или несколько взрывчатых веществ, кроме устройств, содержащих ВВ в таких количествах или с такими свойствами, что их случайное воспламенение или инициирование в процессе транспортирования не приведет к таким проявлениям, как разбрасывание, огонь, дым, тепло или звуковой эффект вне упаковки;

пиротехнические вещества или изделия, их содержащие, т. е. вещества или смеси веществ, предназначенные для производства внешних эффектов (огня, звука, газа, дыма или их комбинации) в результате недетонирующих экзотермических реакций.

Взрывчатые материалы (ВМ) класса I разделяют на пять подклассов.

К подклассу I.1 (ВВМ) относят вещества или изделия, способные взрываться всей массой (взрыв массой это такой взрыв, который одновременно охватывает весь груз).

К подклассу I.2 (ВВР) относят вещества или изделия, не взрывающиеся массой, но имеющие опасность разбрасывания и существенного повреждения окружающих предметов.

К подклассу I.3 (ВВП) относят вещества и изделия с большим тепловым излучением при горении, загорающиеся один за другим с незначительным эффектом взрыва или разбрасывания, а также того и другого действия вместе.

К подклассу I.4 (ВВНО) относят вещества и изделия, представляющие незначительную опасность взрыва во время перевозки только в случае воспламенения или инициирования. Действие взрыва большей частью ограничивается самой упаковкой. Разбрасывание элементов упаковки или изделия значительного размера на существенные расстояния не ожидается. Внешний огонь не должен вызвать мгновенного взрыва содержимого упаковки.

К подклассу I.5 (ВВНЧ) относят вещества, которые настолько нечувствительны, что при нормальных условиях транспортирования инициирование или переход от горения к детонации маловероятны.

3.3. В соответствии с ГОСТ 19433—81 все ВМ подразделяются на группы совместимости (табл. 6).

ВМ, относящиеся к разным подклассам, но к одной группе совместимости, допускается транспортировать вместе.

Таблица 6

Группы совместимости опасных грузов класса I (взрывчатые материалы)

Группа совместимости	Наименование веществ и изделий
<i>B</i>	Изделия, содержащие инициирующие ВВ
<i>C</i>	Метательные ВВ и другие дефлагирующие ВВ или изделия, их содержащие
<i>D</i>	Детонирующие ВВ, дымный порох и изделия, содержащие детонирующие ВВ без средств инициирования и метательных зарядов
<i>F</i>	Изделия, содержащие детонирующие ВВ, средства инициирования и метательные заряды (кроме тех, которые содержат легковоспламеняющуюся или гиперголическую жидкость) или без метательного заряда
<i>G</i>	Пиротехнические вещества или изделия, содержащие пиротехнические вещества, а также изделия, содержащие как взрывчатые вещества, так и осветительные, зажигательные, слезоточивые или дымообразующие вещества (кроме водоактивируемых изделий или изделий, содержащих белый фосфор, фосфиды, легковоспламеняющиеся жидкости или гели)

3.4. Едиными правилами безопасности при взрывных работах (ЕПБ) все ВМ по степени опасности при хранении и перевозке разделяются на пять групп:

I. ВВ с содержанием жидких нитроэфиров более 15 %, нефлегматизированный гексоген, тетрил.

II. Аммиачно-селитренные ВВ, тротил и сплавы его с другими нитросоединениями, ВВ с содержанием жидких нитроэфиров не выше 15 %, флегматизированный гексоген, детонирующий шнур.

III. Дымные и бездымные пороха.

IV. Детонаторы, реле короткозамедленного взрывания детонирующим шнуром (КЗДШ).

V. Перфораторные заряды и снаряды с установленными в них взрывателями.

ВМ различных групп должны храниться и перевозиться раздельно.

Допускается в отдельных случаях с письменного разрешения главного инженера или руководителя взрывных работ совместная перевозка средств инициирования и взрывчатых веществ к местам работы или с базисных на расходные склады ВМ в количествах, установленных Едиными правилами безопасности при взрывных работах.

Таблица 7

Классы промышленных ВВ по условиям применения

Класс ВВ	Вид ВВ и условия применения
I	Непредохранительные ВВ для взрывания только на поверхности
II	Непредохранительные ВВ для взрывания на поверхности и в забоях подземных выработок, в которых либо отсутствует выделение горючих газов или пыли, либо применяется инертнизация призабойного пространства, исключающая воспламенение взрывоопасной среды при взрывных работах
III	Предохранительные ВВ для взрывания только по породе в забоях подземных выработок, в которых имеется выделение метана и отсутствует взрывчатая пыль
IV	Предохранительные ВВ для взрывания: по углю и (или) породе или горючим сланцам в забоях подземных выработок, опасных по взрыву угольной или сланцевой пыли при отсутствии выделения метана; по углю и (или) породе в забоях подземных выработок, проводимых по угольному пласту, в которых имеется выделение метана, кроме забоев, отнесенных к особо опасным по метану при взрывных работах; для сотрясательного взрывания в забоях подземных выработок
V	Предохранительные ВВ для взрывания по углю и (или) породе в особоопасных по метану забоях подземных выработок, проводимых по угольному пласту, когда исключен контакт боковой поверхности шпурового заряда с метано-воздушной смесью, находящейся в пересекающих шпур трещинах горного массива или в выработке;
VI	Предохранительные ВВ для взрывания по углю и (или) породе в особоопасных по метану забоях подземных выработок, проводимых в условиях, когда возможен контакт боковой поверхности шпурового заряда с метано-воздушной смесью, находящейся в пересекающих шпур трещинах горного массива или в выработке; в угольных и смешанных забоях восстающих (с углом наклона более 10°) выработок, в которых выделяется метан, при длине выработок более 20 м и проведении их без предварительно пробуренных скважин, обеспечивающих проветривание за счет общешахтной депрессии
VII	Предохранительные ВВ и изделия из предохранительных ВВ IV—VII классов для ведения специальных взрывных работ (для водораспыления и распыления порошкообразных ингибиторов, для взрывного перебивания деревянных стоек при посадке кровли, при ликвидации завесаний горной массы в углеспускных выработках, для дробления негабаритов) в забоях подземных выработок, в которых возможно образование взрывоопасной концентрации метана и угольной пыли

Класс ВВ	Вид ВВ и условия применения
Специальный (С)	Непредохранительные ВВ и изделия из них, предназначенные для специальных взрывных работ, кроме забоев подземных выработок, в которых возможно образование взрывоопасной концентрации метана и угольной пыли

Примечания. Степень опасности забоев по метану при взрывных работах устанавливается специальными инструкциями или нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Перечень конкретных видов подземных выработок, в которых должны применяться ВВ соответствующих классов, устанавливается Едиными правилами безопасности при взрывных работах или нормативными документами, согласованными с Госгортехнадзором СССР и утвержденными в установленном порядке.

Огнепроводный шнур, средства его зажигания, зажигательные патроны, а также электровоспламенители могут храниться и перевозиться совместно с ВМ II, III, IV групп.

Детонирующий шнур разрешается хранить совместно с детонаторами.

3.5. В соответствии с ОСТ 84-2158—84 промышленные взрывчатые вещества по условиям применения подразделяются на классы (табл. 7).

Специальный класс в зависимости от конкретных условий применения подразделяется на группы в соответствии с табл. 8.

3.5. Цвет оболочек патронов (пачек) или отличительной полосы, наносимой на патроны, пачки, ящики или мешки в соответствии с ЕПБ для ВВ I—VII классов и для групп специального класса, приведен ниже.

Маркировка оболочек и упаковки ВВ

Класс ВВ	I	II	III	IV, V, VI, VII
Цвет отличительной полосы или оболочек патронов (пачек)	Белый	Красный	Синий	Желтый

Цвет полосы или оболочек патронов

Группа ВВ специального класса	1	2	3	4
Цвет отличительной полосы или оболочек патронов (пачек)	Белый	Красный	Черный	Зеленый

Таблица 8
Специальный класс ВВ по условиям применения

Группа ВВ специального класса	Условия применения
1	Взрывные работы на поверхности: импульсная обработка металлов; инициирование скважинных и сосредоточенных зарядов; контурное взрывание для заоткоски уступов; разрушение мерзлых грунтов; взрывное дробление негабаритных кусков породы; сейсморазведочные работы в скважинах; создание заградительных полос при локализации лесных пожаров и другие специальные работы
2	Взрывные работы в забоях подземных выработок, не опасных по газу и пыли; взрывание сульфидных руд; дробление негабаритных кусков породы; контурное взрывание и другие специальные работы
3	Прострелочно-взрывные работы в разведочных, нефтяных, газовых скважинах
4	Взрывные работы в серных, нефтяных и других шахтах, опасных по взрыву серной пыли, водорода и паров тяжелых углеводородов

3.6. Перечни применяемых на взрывных работах промышленных взрывчатых веществ и средств инициирования приведены в табл. 9 и 10.

3.7. Основным параметром, характеризующим эффективность использования взрывчатых веществ при разрушении грунтов, строительных конструкций и различных твердых средств, является расчетный удельный расход ВВ K (кг/м³).

Расчетный удельный расход ВВ K по данным треста «Союзварывпром» для зарядов из эталонного ВВ (аммонит № 6ЖВ) нормальных рыхления и выброса при взрывании различных грунтов приведен в табл. 11.

Пересчет масс зарядов с эталонного ВВ на фактически используемое производится по энергетическому переводному коэффициенту:

$$K_{ВВ} = U_{ВВ.э} / U_{ВВ}, \quad (2)$$

где $U_{ВВ.э}$ и $U_{ВВ}$ — идеальная работа взрыва соответственно эталонного и применяемого ВВ, кДж/кг,

Переводной коэффициент для расчета эквивалентных зарядов ВВ по идеальной работе взрыва $K_{ВВ}$ (эталон-аммонит № 6ЖВ)

	$K_{ВВ}$
Карбатол ГЛ-10В	0,79
Скальный аммонит № 3	0,8
Скальный аммонит № 1	0,81
Детонит М	0,82
Алюмотол	0,83
Гранитол 7А	0,86
Гранулит АС-8	0,89
Гранулит АС-8В	0,89
Гранулит АС-4	0,98
Аммонит № 6 ЖВ	1
Граммонит 79/21	1
Граммонит 50/50	1,11
Гранулит М	1,13
Гранулит С-2	1,13
Игданит	1,13
Граммонит 30/70	1,14
Аммонит АП-5 ЖВ	1,14
Акватол Т-20	1,2
Гранулотол	1,2

3.8. Переводные коэффициенты $K_{ВВ}$ для расчета масс эквивалентных зарядов дробящего (разрушающего) действия следует принимать с учетом энергетических и детонационных параметров ВВ в зависимости от группы грунтов по СНиПу (табл. 12).

3.9. В обводненных грунтах применяются ВВ с различной степенью водоустойчивости. В зависимости от характера обводненности грунтов и длительности нахождения ВВ в зарядной выработке ВВ подразделяются на ограниченно водоустойчивые, рассчитанные на пребывание в непроточной воде в течение 2—4 ч, водоустойчивые — длительное время в непроточной воде, водоустойчивые — в проточной воде неограниченное время.

3.10. При отсутствии водоустойчивых ВВ в обводненных скважинах могут применяться неводоустойчивые ВВ, заряжаемые в полиэтиленовые гидроизолирующие оболочки (рукава). Зарядание неводоустойчивых ВВ в полиэтиленовые рукава производится на месте взрывных работ вручную, пневматическими зарядчиками или транспортно-зарядными машинами, допущенными Госгортехнадзором СССР для механизированного зарядания скважин.

Диаметр заряда ВВ в полиэтиленовом рукаве, обеспечивающий полное погружение заряда до дна скважины:

$$d_3 < d \sqrt{1 - l_0 \rho_0 / (l_3 \rho_{ВВ})}, \quad (3)$$

где d — диаметр скважины, м; l_0 — первоначальный уровень воды в скважине, м; l_3 — длина заряда, м; $\rho_{ВВ}$, ρ_0 — плотность соответственно ВВ и воды, т/м³.

Промышленные взрывчатые вещества, допущенные к постоянному применению

ВВ	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Номер журнального постановления Госгортехнадзора СССР	Подкласс ВМ по ГОСТ 19433-81	Группа совместимости опасных грузов по ГОСТ 19433-81	Класс ВВ по ОСТ 84-2158-84	Группа ВМ по степени опасности при хранении и перевозке по ЕПБ	Номер по списку ООН	Способ зарядки	Подухоустойчивость

ВВ для взрывных работ только на поверхности

Алюмотол	ГОСТ 12696-77	227/78	1,1	Д	I	II	0084	М	ВП
Гранулотол	ГОСТ 25857-83	300/83	1,4	Д	I	II	0082	М	ВП
Гранитол 7А	ТУ 84-912-81	267/82	1,4	Д	I	II	0082	М	ВН
Гранитол-1	ТУ 84-778-78	249/79	1,4	Д	I	II	0082	М	ВН
Граммонит 30/70 (на грануло-толе)	ГОСТ 21988-76	26/84	1,4	Д	I	II	0082	М	ВН
Граммонит 50/50	ГОСТ 21988-76	72/70	1,4	Д	I	II	0082	М	ВН

ВВ для взрывных работ на поверхности и в подземных выработках, не опасных по газу и пыли

Граммонит 79/21	ГОСТ 21988-76	13/66	1,4	Д	II	II	0082	М	Н
Гранулит М	ГОСТ 21987-76	95/72	1,4	Д	II	II	0082	М	Н
Гранулит С-2	ГОСТ 21987-76	72/70	1,4	Д	II	II	00	М	Н
Гранулит АС-4	ГОСТ 21987-76	72/70	1,4	Д	II	II	0082	М	Н
Гранулит АС-4В	ТУ 84-620-82	186/76	1,4	Д	II	II	0082	М	ВО
Гранулит АС-8В	ТУ 84-620-82	186/76	1,4	Д	II	II	0082	М	ВО
Гранулит АС-8	ГОСТ 21987-76	13/68	1,4	Д	II	II	0082	М	Н

Динафталит в патронах диаметром 32 мм	ГОСТ 21984-76	192/77	1,1	Д	II	II	0082	Р	ВН
Аммонал М-10 в патронах диаметром 36 мм	ТУ 84-520-196-76	—	1,1	Д	II	II	0084	Р	ВН
Аммонал в патронах диаметром 32; 45; 60 и 90 мм	ГОСТ 21984-76	5/57	1,1	Д	II	II	0084	Р	ВН
Скальный аммонал № 3 в патронах диаметром 45; 60 и 90 мм	ОСТ 84-1917-81	284/83	1,1	Д	I	II	0084	Р	ВН
Скальный аммонит № 1 пресованный в патронах диаметром 36; 45; 60 и 90 мм	ГОСТ 21985-76 ТУ 84-202-76	245/78	1,1	Д	I	II	0084	Р	ВН
Аммонит 6ЖВ в порошке и патронах диаметром 32; 60 и 90 мм	ГОСТ 21984-76 ТУ 84-202-76	5/57	1,4	Д	II	II	0082	Р	ВН
Аквапит АРЗ-8	ТУ 84-863-80	260/80	1,4	Д	II	II	0082	М	ВН
Детонит в патронах диаметром 28; 32 и 36 мм	ГОСТ 21986-76	35/68	1,1	Д	II	II	0081	Р	ВН

ВВ для взрывных работ в шахтах, опасных по газу или пыли

Аммонит АП-5ЖВ	ГОСТ 21982-76	193/77	1,1	Д	IV	II	0082	Р	Н
Аммонит Т-19	ГОСТ 21982-76	66/69	1,1	Д	IV	II	0082	Р	Н
Аммонит ПЖВ-20	ГОСТ 21982-76	193/77	1,1	Д	IV	II	0082	Р	Н
Серый аммонит 1ЖВ	ТУ 84-519-74	5/57	1,1	Д	IV	II	0081	Р	Н
Нефтяной аммонит 3ЖВ	ТУ 84-204-70	2/59	1,1	Д	IV	II	0081	Р	Н
Угленит Э-6	ГОСТ 21983-76	33/64	1,1	Д	IV	II	0081	Р	Н
Угленит 12ЦБ	ТУ 84-415-91-82	308/84	1,1	Д	IV	II	0081	Р	Н
Угленит № 5	ГОСТ 21983-76	43/68	1,1	Д	IV	II	0081	Р	Н

Промежуточные детонагоры, средства иницирования неабарита и ВВ для специальных работ

Прессованные шашки ТП-200, ТП-400	ОСТ 84-1366-76	188/76	1,1	Д	С	II	0042	Р	ВП
-----------------------------------	----------------	--------	-----	---	---	----	------	---	----

ВВ	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Номер журнального постановления Гос. технического надзора СССР	Подкласс ВМ по ГОСТ 19433—81	Группа совместимости опасных грузов по ГОСТ 19433—81	Класс ВВ по ОСТ 84—2158—84	Группа ВМ по степени опасности при хранении и перевозке по ЕПБ	Номер по списку ОН	Способ зарядания	Водоустойчивость
Прессованные шашки Т-400Г Литые шашки ТГ-500 Сейсмический инициирующий заряд ЭС-704	ОСТ 84-411—80 ОСТ 84-411—80 ТУ 41-03-992—80	262/80 13/66 200/77	1,1 1,1 1,1	Д Д Д	С С С	II II II	0042 0042 0042	Р Р Р	ВП ВП ВП
Кумулятивные заряды для дробления негабарита ЗКП-25, ЗКП-50, ЗКП-100, ЗКП-200, ЗКП-400, ЗКП-1000, ЗКП-2000, ЗКП-4000	ТУ 84-768—78 ТУ 84-415-75—78 ТУ 84-415-77—81 ГОСТ 1028—79 ТУ 84-668—77	247/79 05—20/335 261/80 123/73 Письмо № 05—27/348	1,1 1,1 1,1 1,3 1,1	Д Д Д С Д	I I I I I	II II II III II	0082 0082 0084 0161 0082	Р Р Р Р Р	Н Н Н Н ВН

ВВ, изготовляемые на местах применения

Игданит
Карбатолаы ГЛ-10В, 15Т, ФТ-10

ТУ ГП-2—77
ТУ 81-479—82

1,4	Д	I	II	0082	М	Н
1,4	Д	I	II	0082	М	ВП

Акватол Т-20 (ифзанит)
Акватол Т-20 (ГУП-20)
Акватол А-10 (ипконит А-10, ГЛА-20)

ТУ ГП-01—77
ТУ 48-3-50—77
ТУ 48-5-76—78

118/73	Д	I	II	0082	М	ВН
257/80	Д	I	II	0082	М	ВН
206/77	Д	I	II	0082	М	ВН

Примечания.

Р — ВВ только для ручного зарядания;

М — ВВ для механизированного и ручного зарядания;

Н — неводоустойчивые ВВ;

ВО — ВВ с ограниченной водоустойчивостью (в течение 2—4 ч в непроточной воде);

ВН — ВВ водоустойчивые в непроточной воде;

ВП — ВВ водоустойчивые в проточной воде.

Таблица 10

Промышленные средства инициирования, допущенные к постоянному применению при взрывных работах

Средства инициирования	ГОСТ, ТУ	Номер журнального постановления Гос. технического надзора СССР	Подкласс ВМ по ГОСТ 19433—81	Группа совместимости опасных грузов	Группа ВМ по степени опасности при хранении и перевозке по ЕПБ	Код экстренных мер	Номер по списку Потушения	Средства пожара
Капсюли-детонаторы КД-8Б, КД-8С, КД-8УТС	— ТУ 84-601-106—82	88/71 88/71	1,1 1,1	В В	IV IV	Э Э	0029 0029	III III
Термоустойчивые капсулы-детонаторы в металлической гильзе ТКД-2-165, ТКД-3-200, ТКД-4-260, ТКД-6-270	ГОСТ 9089—75	88/71	1,1	В	IV	Э	0030	III
Электродетонатор мгновенного действия предохранительный ЭД-8-Ж								

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³ грунта

Грунты	Группа грунтов по СНиПу	Заряд	
		нормально го рыхления	нормального выброса
Песок	I	—	1,6—1,8
Плотный или влажный песок	I—II	—	1,2—1,3
Тяжелый суглинок	II	0,35—0,4	1,3—1,8
Ломовая глина	III	0,35—0,45	1,2—1,8
Лёсс	III—IV	0,3—0,4	0,9—1,2
Мел, выщелоченный мергель	IV—V	0,2—0,4	0,9—1,2
Гипс	IV	0,35—0,45	1,1—1,5
Известняк-ракушечник	V—VI	0,35—0,6	1,4—1,8
Опока, мергель	IV—VI	0,3—0,4	1—1,3
Трещиноватые, плотные туфы, тяжелая пемза	V	0,35—0,5	1,2—1,5
Конгломерат, брекчия на известковом и глинистом цементе	IV—VI	0,35—0,45	1,1—1,4
Песчаники на глинистом цементе, сланец, глинистый, серицитовый мергель	VI—VII	0,4—0,55	1,2—1,6
Доломит, известняк, магнезит, песчаник на известковом цементе	VII—VIII	0,4—0,6	1,2—1,8
Известняк, песчаник, мрамор	VII—IX	0,4—0,8	1,2—2,2
Гранит, гранодиорит	VIII—IX	0,5—0,8	1,7—2,1
Базальт, диабаз, андезит, габбро	IX—XI	0,6—0,85	1,7—2,2
Кварцит	X	0,5—0,8	1,6—2
Порфирит	X	0,6—0,8	2—2,3

3.11. Рациональные условия применения гранулированных и порошкообразных ВВ на открытых работах при взрывании скважинных зарядов в необводненных (сухих) грунтах определяются диаметром скважин и группой взрывааемых грунтов по СНиПу (рис. 2). При взрывании обводненных грунтов рациональный ассортимент ВВ рекомендуется принимать по диаграмме (рис. 3).

3.12. Выбор конкретного типа ВВ целесообразно проводить по величине коэффициента сравнительной технико-экономической эффективности $K_э$, определяемого по формуле

$$K_э = K_{ВВ} K_{П} \sqrt{\rho_{ВВ.э} C_{ВВ} / (\rho_{ВВ} C_{ВВ.э})}, \quad (4)$$

где $C_{ВВ.э}$, $C_{ВВ}$ — стоимость соответственно эталонного и применяемого ВВ с учетом транспортных расходов, руб/кг; $\rho_{ВВ.э}$, $\rho_{ВВ}$ — плотность соответственно эталонного и применяемого ВВ в зарядной

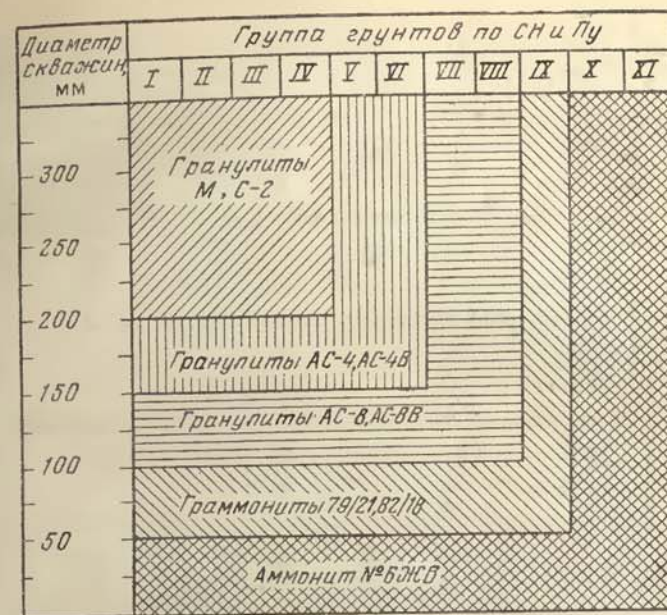


Рис. 2. Рациональные условия применения гранулированных и порошкообразных ВВ на открытых горных работах

Характеристика		Тип ВВ при группе грунтов по СНиПу									Вид ВВ
Грунта-вые вод	Зарядных выработок	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
Проточные	Обводненные	Гранулотол				Алюмотол					Рассыпные
		Аммонит №6 ЖСВ		Скальный аммонал №3		Скальный аммонит №1					
Непроточные	Увлажненные	Гранитол-1				Гранулолит					Рассыпные
		Гранулит АС-4В				Гранулит АС-8В					
		Аммонит №6 ЖСВ		Скальный аммонал №3		Скальный аммонит №1					Патронные

Рис. 3. Рациональный ассортимент ВВ при взрывании обводненных грунтов

Переводные коэффициенты для расчета эквивалентных зарядов ВВ дробления (разрыхления) $K_{ВВ}$ (эталон—аммонит № 6ЖВ), учитывающие энергетические и детонационные параметры ВВ

ВВ	Группа грунтов по СНиПу										
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
Аммонит № 6ЖВ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Гранулит М	0,89	0,94	0,96	0,99	1,01	1,03	1,04	1,05	1,06		
Гранулит С-2	0,92	0,98	1	1,04	1,06	1,08	1,09	1,11	1,12		
Гранулит АС-4 (АС-4В)	0,82	0,87	0,89	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97		
Гранулит АС-8 (АС-8В)	0,75	0,78	0,79	0,8	0,81	0,82	0,82	0,83	0,84		
Граммонит 79/21	0,88	0,92	0,93	0,96	0,97	0,98	0,99	1	1,01		
Граммонит 50/50	$\frac{1,01}{1,06}$	$\frac{1,02}{0,98}$	$\frac{1,02}{0,95}$	$\frac{1,03}{0,91}$	$\frac{1,03}{0,89}$	$\frac{1,04}{0,86}$	$\frac{1,04}{0,85}$	$\frac{1,04}{0,83}$	$\frac{1,04}{0,82}$	$\frac{1,04}{0,82}$	

Граммонит 30/70	$\frac{1,06}{1,13}$	$\frac{1,05}{1,04}$	$\frac{1,04}{0,99}$	$\frac{1,04}{0,95}$	$\frac{1,04}{0,92}$	$\frac{1,04}{0,89}$	$\frac{1,04}{0,87}$	$\frac{1,04}{0,85}$	$\frac{1,04}{0,84}$	$\frac{1,04}{0,84}$
Гранитол-1	$\frac{1,09}{1,04}$	$\frac{1,08}{0,96}$	$\frac{1,07}{0,93}$	$\frac{1,07}{0,9}$	$\frac{1,06}{0,87}$	$\frac{1,06}{0,85}$	$\frac{1,06}{0,84}$	$\frac{1,06}{0,82}$	$\frac{1,06}{0,81}$	$\frac{1,06}{0,81}$
Гранитол-7А	$\frac{0,85}{0,81}$	$\frac{0,84}{0,74}$	$\frac{0,84}{0,72}$	$\frac{0,84}{0,7}$	$\frac{0,83}{0,68}$	$\frac{0,83}{0,66}$	$\frac{0,83}{0,65}$	$\frac{0,83}{0,64}$	$\frac{0,83}{0,64}$	$\frac{0,83}{0,64}$
Гранулотол	$\frac{1,18}{1,28}$	$\frac{1,15}{1,16}$	$\frac{1,14}{1,12}$	$\frac{1,13}{1,07}$	$\frac{1,12}{1,03}$	$\frac{1,11}{1}$	$\frac{1,11}{0,97}$	$\frac{1,1}{0,95}$	$\frac{1,105}{0,93}$	$\frac{1,105}{0,93}$
Алюмотол	$\frac{0,8}{0,85}$	$\frac{0,78}{0,78}$	$\frac{0,78}{0,75}$	$\frac{0,78}{0,72}$	$\frac{0,77}{0,7}$	$\frac{0,77}{0,67}$	$\frac{0,77}{0,66}$	$\frac{0,76}{0,65}$	$\frac{0,76}{0,64}$	$\frac{0,76}{0,64}$
Скальный аммонит № 1 (прессованный)	0,85	0,76	0,72	0,69	0,65	0,63	0,61	0,59	0,58	
Скальный аммонал № 3	0,72	0,7	0,69	0,69	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67	

Примечание. В числителе приведены переводные коэффициенты для сухих ВВ, в знаменателе — для водонаполненных.

Таблица 13

Масса ВВ в 1 м шпура (кг) в зависимости от плотности заряжания Δ , т/м³

Диаметр выработ-ки, мм	Плотность заряжания Δ , т/м ³										
	$\Delta = 0,6$	$\Delta = 0,65$	$\Delta = 0,7$	$\Delta = 0,75$	$\Delta = 0,8$	$\Delta = 0,85$	$\Delta = 0,9$	$\Delta = 0,95$	$\Delta = 1$	$\Delta = 1,1$	$\Delta = 1,2$
25	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,53	0,58
26	0,31	0,34	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,5	0,53	0,58	0,63
27	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47	0,51	0,53	0,56	0,62	0,67
28	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,55	0,57	0,61	0,66	0,73
29	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,55	0,59	0,61	0,65	0,7	0,78
30	0,42	0,46	0,49	0,53	0,56	0,6	0,64	0,67	0,71	0,76	0,85
31	0,44	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,67	0,7	0,74	0,8	0,89
32	0,47	0,51	0,55	0,59	0,63	0,67	0,72	0,75	0,79	0,86	0,95
33	0,51	0,56	0,6	0,64	0,68	0,73	0,78	0,81	0,86	0,93	1
34	0,54	0,59	0,63	0,68	0,72	0,77	0,82	0,86	0,91	0,98	1,1
35	0,57	0,62	0,66	0,72	0,76	0,81	0,87	0,91	0,96	1,1	1,2
36	0,6	0,66	0,7	0,76	0,8	0,86	0,92	0,96	1	1,1	1,2
37	0,64	0,69	0,74	0,8	0,85	0,91	0,97	1	1,1	1,2	1,3
38	0,66	0,72	0,77	0,83	0,88	0,94	1	1,1	1,1	1,2	1,3
39	0,72	0,79	0,84	0,91	0,96	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5
40	0,72	0,79	0,84	0,91	0,96	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5
41	0,79	0,86	0,92	0,99	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
42	0,79	0,86	0,92	0,99	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
43	0,85	0,93	1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
44	0,92	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9
45	0,92	1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9
46	0,99	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2
47	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1
48	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1
49	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3
50	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,2	2,4
51	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,2	2,4
52	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,3	2,5
53	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,4	2,7
54	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2	2,1	2,2	2,3	2,6	2,8
55	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2	2,1	2,2	2,3	2,6	2,8
56	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,7	2,9
57	1,5	1,7	1,8	1,9	2	2,2	2,3	2,4	2,6	2,8	3,1
58	1,6	1,7	1,8	2	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	2,9	3,2
59	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,1	3,3
60	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,1	3,3
61	1,7	1,9	2	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9	3,2	3,5
62	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3	3,3	3,6
63	1,8	2	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,4	3,7
64	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3	3,2	3,5	3,9
65	2	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	3	3,2	3,3	3,7	4

Продолжение табл. 13

Диаметр выработ-ки, мм	Плотность заряжания Δ , т/м ³										
	$\Delta = 0,6$	$\Delta = 0,65$	$\Delta = 0,7$	$\Delta = 0,75$	$\Delta = 0,8$	$\Delta = 0,85$	$\Delta = 0,9$	$\Delta = 0,95$	$\Delta = 1$	$\Delta = 1,1$	$\Delta = 1,2$
66	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,4	3,8	4,1
67	2,1	2,3	2,5	2,7	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,9	4,3
68	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	4	4,4
69	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4,2	4,5
70	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,3	4,7
71	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4	4,4	4,8
72	2,4	2,7	2,8	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,5	4,9
73	2,5	2,7	2,9	3,2	3,3	3,6	3,8	4	4,2	4,6	5,1
74	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3	4,8	5,2
75	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4	4,2	4,4	4,9	5,3

выработке (патроне), т/м³; $K_{\Pi} = d/d_{\Pi}$ — коэффициент, учитывающий плотность заряжания для патронированного ВВ; d — диаметр зарядной выработки, м; d_{Π} — диаметр патрона ВВ, м.

Для сравниваемых типов предпочтение отдается ВВ, имеющему наименьшее значение K_{α} . При расчете K_{α} учитываются рациональные условия применения ВВ (см. рис. 2.3). Переводной коэффициент $K_{ВВ}$ принимается с учетом групп грунтов и пород по табл. 12.

3.13. Масса ВВ в 1 м шпура и скважины (емкость ВВ) при различной плотности заряжания приведена в табл. 13, 14.

Таблица 14

Масса ВВ в 1 м скважины (кг) в зависимости от плотности заряжания Δ , т/м³

Диаметр выработ-ки, мм	Плотность заряжания Δ , т/м ³										
	$\Delta = 0,6$	$\Delta = 0,65$	$\Delta = 0,7$	$\Delta = 0,75$	$\Delta = 0,8$	$\Delta = 0,85$	$\Delta = 0,9$	$\Delta = 0,95$	$\Delta = 1$	$\Delta = 1,1$	$\Delta = 1,2$
80	3	3,3	3,5	3,8	4	4,3	4,5	4,8	5	5,5	6
85	3,4	3,7	3	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,2	6,8
90	3,8	4,1	4,4	4,7	5,1	5,4	5,7	6	6,3	7	7,6
95	4,3	4,6	5	5,3	5,7	6	6,4	6,8	7,1	7,8	8,5
100	4,7	5,1	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,7	9,5
105	5,2	5,6	6,1	6,5	6,9	7,4	7,8	8,2	8,7	9,5	10,4

Диаметр выработ- ки, мм	Продолжение табл. 14										
	$\Delta = 0,6$	$\Delta = 0,65$	$\Delta = 0,7$	$\Delta = 0,75$	$\Delta = 0,8$	$\Delta = 0,85$	$\Delta = 0,9$	$\Delta = 0,95$	$\Delta = 1$	$\Delta = 1,1$	$\Delta = 1,2$
110	5,7	6,2	6,7	7,2	7,6	8,1	8,6	9,1	9,6	10,5	11,5
115	6,3	6,8	7,3	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,4	11,5	12,5
120	6,8	7,4	7,9	8,5	9,1	9,6	10,2	10,8	11,3	12,5	13,5
125	7,3	7,9	8,6	9,2	9,8	10,4	11	11,6	12,2	13,4	14,7
130	7,9	8,6	9,3	9,9	10,6	11,2	11,9	12,6	13,2	14,5	15,9
135	8,6	9,3	10	10,7	11,5	12,2	12,9	13,6	14,3	15,8	17,2
140	9,3	10	10,8	11,6	12,4	13,1	13,9	14,7	15,4	17	18,5
145	10	10,8	11,6	12,4	13,2	14,1	14,9	15,7	16,6	18,2	19,9
150	10,6	11,5	12,3	13,2	14,1	15	15,9	16,8	17,7	19,4	21,2
155	11,3	12,3	13,2	14,2	15,1	16,1	17	17,9	18,9	20,8	22,7
160	12,1	13,1	14,1	15,1	16,1	17,1	18,1	19,1	20,1	22,1	24,1
165	12,8	13,9	14,9	16	17,1	18,1	19,2	20,3	21,3	23,5	25,6
170	13,6	14,7	15,9	17	18,1	19,3	20,4	21,5	22,7	24,9	27,2
175	14,4	15,6	16,8	18	19,2	20,4	21,6	22,8	24	26,4	28,8
180	15,3	16,5	17,8	19,1	20,4	21,6	22,9	24,2	25,4	28	30,5
185	16,1	17,5	18,8	20,2	21,5	22,9	24,2	25,5	26,8	29,6	32,3
190	17	18,4	19,8	21,2	22,7	24,1	25,5	26,9	28,3	31,2	34
195	17,9	19,4	20,9	22,4	23,9	25,4	26,9	28,4	29,9	32,9	35,9
200	18,9	20,4	22	23,6	25,2	26,7	28,3	29,9	31,4	34,6	37,7
205	19,8	21,5	23,1	24,8	26,4	28,1	29,7	31,4	33	36,3	39,6
210	20,8	22,5	24,3	26	27,7	29,5	31,2	32,9	34,7	38,1	41,6
215	21,8	23,6	25,4	27,2	29,1	30,9	32,7	34,5	36,3	40	43,6
220	22,8	24,7	26,6	28,5	30,4	32,3	34,2	36,1	38	41,8	45,6
225	23,9	25,9	27,8	29,8	31,8	33,8	35,8	37,8	39,8	43,8	47,7
230	24,9	27	29,1	31,2	33,2	35,3	37,4	39,5	41,6	45,7	49,9
235	26	28,2	30,3	32,5	34,7	36,8	39	41,2	43,3	47,7	52
240	27,1	29,4	31,7	33,9	36,2	38,4	40,7	43	45,2	49,7	54,3
245	28,3	30,6	33	35,3	37,7	40	42,4	44,8	47,1	51,8	56,5
250	29,5	31,9	34,4	36,8	39,3	41,7	44,2	46,7	49,1	54,8	58,9
255	30,7	33,2	35,8	38,3	40,9	43,4	46	48,6	51,1	56,2	61,3
260	31,9	34,5	37,2	39,8	42,5	45,1	47,8	50,5	53,1	58,4	63,7
265	33,1	35,8	38,6	41,3	44,1	46,8	49,6	52,4	55,1	60,6	66,1
270	34,3	37,2	40,1	42,9	45,8	48,6	51,5	54,4	57,2	62,9	68,7
275	35,7	38,6	41,6	44,6	47,6	50,5	53,5	55,5	59,4	65,4	71,3
280	36,9	40	43,1	46,2	49,2	52,3	55,4	58,5	61,6	67,7	73,9

Диаметр выработ- ки, мм	Продолжение табл. 14										
	$\Delta = 0,6$	$\Delta = 0,65$	$\Delta = 0,7$	$\Delta = 0,75$	$\Delta = 0,8$	$\Delta = 0,85$	$\Delta = 0,9$	$\Delta = 0,95$	$\Delta = 1$	$\Delta = 1,1$	$\Delta = 1,2$
285	38,3	41,5	44,6	47,8	51	54,2	57,4	60,6	63,8	70,2	76,5
290	39,6	42,9	46,2	49,5	52,8	56,1	59,4	62,7	66	72,6	79,2
295	41	44,4	47,8	51,2	54,7	58,1	61,5	64,9	68,3	75,2	82
300	42,4	45,9	49,5	53	56,5	60,1	63,6	67,1	70,7	77,7	84,8
310	45,3	49	52,8	56,6	60,4	64,1	67,9	71,7	75,4	83	90,5
320	48,3	52,3	56,3	60,3	64,4	68,4	72,4	76,4	80,4	88,5	96,5
330	51,3	55,6	59,9	64,2	68,4	72,7	77	81,3	85,6	94,1	102,7
340	54,5	59	63,5	68,1	72,6	77,2	81,7	86,2	90,8	99,9	108,9
350	57,7	62,5	67,4	72,2	77	81,8	86,6	91,4	96,2	105,8	115,5
360	61,6	66,2	71,2	76,3	81,4	86,5	91,6	96,7	101,8	112	122,1
370	64,5	69,9	75,3	80,7	86	91,4	96,8	102,2	107,6	118,3	129,1
380	68,1	73,7	79,4	85,1	90,8	96,4	102,1	107,8	113,4	124,8	136,1
390	71,7	77,6	83,6	89,6	95,6	101,5	107,5	113,5	119,4	131,4	143,3
400	75,4	81,7	88	94,2	100,5	106,8	113,1	119,4	125,7	138,2	150,8
410	79,2	85,8	92,4	99	105,6	112,2	118,8	125,4	132	145,2	158,4
420	83,1	90,1	97	103,9	110,8	117,8	124,7	131,6	138,6	152,4	166,3
430	87,1	94,4	101,7	108,9	116,2	123,4	130,7	138	145,2	159,7	174,3
440	91,2	98,8	106,4	114	121,6	129,2	136,8	144,4	152	167,2	182,4
450	95,4	103,4	111,3	119,3	127,2	135,2	143,1	151,1	159	174,9	190,8

3.14. Камуфлетное действие взрыва характеризуется величиной показателя простреливаемости $P_{пр}$.

Значения $P_{пр}$ по данным треста «Союзвзрывпром» приведены в табл. 15.

3.15. Размеры упаковки средств инициирования (СИ), размеры и масса патронов ВВ, электрическое сопротивление электродетонаторов приведены в табл. 16, 17, 18.

3.16. Технические характеристики приборов взрывания и аппаратуры контроля электровзрывной сети приведены в табл. 19, 20.

Таблица 15

Показатель простреливаемости грунтов

Горная порода	Группа грунтов по СНиПу	Пределы изменения показателя простреливаемости, дм ² /кг
Пластичная моренная глина	II	900—1400
Черная глина	III	400—600
Моренная глина	III	220—530
Желто-бурая жирная глина	III	220—270
Темно-красная жирная глина	III	170—250
Мягкий трещиноватый мергель	IV	100—170
Мягкий, сильно трещиноватый мергель	IV	180—280
Ломовая темно-синяя глина	IV	100—150
Тяжелый суглинок, песчаная глина	IV	70—190
Мягкий мел, известняк-ракушечник	V	35—65
Мергель средней крепости, мергелистый доломит, мягкий сильно трещиноватый известняк	V—VI	20 (значительный разброс данных)
Плотный, мелкозернистый гипс, глинистые крепкие сланцы, сильно трещиноватый гранит, фосфориты средней крепости, силциты, известняки средней трещиноватости	VI—VIII	3—15
Гранит средней трещиноватости, плотные железистые кварциты, плотные серые кварциты, апатитонефелиновая руда, плотный известняк, змеевики с включением асбеста, песчаник, доломит	VII—IX	2—10
Роговики, скарны, мрамор, гранитоид, пластовый кремль, крепкие известняки, крупнозернистый и среднезернистый гранит, крепкие фосфориты, крепкий доломит	VII—XI	0,2—5

Таблица 16

Размеры упаковки СИ, мм

Коробки	Капсюль-детонатор			Огнепроводный шнур		
	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота
Картонные	77	67	52	—	—	—
Картонные пятистенные	357	84	54	—	—	—
Металлические (коробы)	446	366	128	—	—	—
Деревянные	548	425	228	475—490	475—490	300—435

Продолжение табл. 16

Коробки	Детонирующий шнур			Электродетонаторы мгновенного и короткозамедленного действия			Электродетонаторы замедленного действия		
	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота	Длина	Ширина	Высота
Картонные	—	—	—	215	90	100	210	90	105
Картонные пятистенные	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Металлические (коробы)	—	—	—	458	287	200	460	290	200
Деревянные	712	550	265	690	515	280	700	520	300

Таблица 17

Размеры и масса патронов ВВ

Диаметр, мм	Длина, мм	Масса ВВ, г	Диаметр, мм	Длина, мм	Масса ВВ, г
23—24	210—250	100	70	500—510	1000
27—28	220—260	150	80	500—510	2500
31—32	220—265	200	90	500—510	3000
36—37	250—255	250	100	500—510	4000
36—37	240—300	300	120	500—510	5000
39—40	270—320	400	130	500—510	6500
45—46	270—320	500	150	500—510	10 000
50	500—510	1000	210	500—510	17 600
60	500—510	1500			

Примечание. Плотность патрона диаметром до 45 мм составляет 0,95—1,2 г/см³, а диаметром более 45 мм — 0,95—1,1 г/см³.

Таблица 18

Электрическое сопротивление электродетонаторов со стальными проводами

Длина провода, м	Сопротивление, Ом
2	2,9—5,6
2,5	3,3—6,5
3	3,7—7,5
3,5	4,1—8,5
4	4,5—9,5

Примечание. Электрическое сопротивление электродетонаторов с медными проводами составляет 1,6—4,2 Ом.

Техническая характеристика конденсаторных взрывных приборов и машинок

Параметры	КВП-1/100м	ПЦВ-100м	СВМ-2	ИВП-1/12	КЦМ-1А	КЦМ-3	ВМК-500
Максимальное число одновременно взрываемых ЭД нормальной чувствительности при их последовательном соединении	100	100	50	12	100	200	800
Номинальное сопротивление взрывной сети при последовательном соединении ЭД, Ом	320	320	500	36	300	600	2100
Номинальная емкость конденсатора-накопителя, мкФ	10	10	10	2×4000	2	4	3,3
Номинальное напряжение на конденсаторе-накопителе, В	660—650	610—670	600—650	21	1500—1850	1600	3000
Напряжение на конденсаторе, при котором зажигается неоновая лампа, В	590—620	580—610	590—620	19	1500	1600	3000
Величина расчетного взрывного импульса тока, А ² ·мс	3	3	3	3	>3	>3	3
Время подачи импульса, мс	2—4	2—4	Не ограничено	3,5	Не ограничено		
Время зарядки конденсатора-накопителя до номинального напряжения, с	8	15	8	15—18	4	10	20
Источник питания	Три элемента 373	Три элемента 373 и один элемент типа ГЦ175	Четыре элемента 373	Один элемент 373	Генератор переменного тока		
Число циклов работы без замены источника питания	—	2500	2000	100	—	—	2000
Основные размеры (без футляра), мм	152×122×100	195×126×95	275×210×110	221×116×81	172×86×105	172×86×120	280×165×165
Масса (без футляра), кг	2,5	2,7	5	2,2	1,7	1,6	6,5
Цена, руб.	22	42	140	99,5	46,7	62	100
Изготовитель	Харьковский завод точного приборостроения	Омский завод «Электроточприбор»	Омский завод «Электроточприбор»	Омский завод «Электроточприбор»	Харьковский завод точного приборостроения	Харьковский завод точного приборостроения	Омский завод «Электроточприбор»

Тип прибора	Пределы измерения Ом	Погрешность	Максимальный ток через измеряемое сопротивление, мА	Источник питания	Основные размеры, мм	Масса, кг	Цена, руб.	Изготовитель
ОКЭД-1	0,5—2,4 0,5—5,5 3—8,5	—	25	Неразборный блок питания ОКЭД-1-10 (четыре аккумулятора Д-0,2) с выходным напряжением 2,5 В и встроенными токоограничительными резисторами	227×146×100	2	46,5	Харьковский завод точного приборостроения
ОВЦ-3	1—50	±10 % в интервалах 1—4, 10—40 Ом; ±5 % — в остальном интервале	40	Блок питания (2 аккумуляторных элемента Д-0,2) с выходным напряжением 2,5 В и встроенным токоограничительным резистором	Диаметр 52×155	0,425	18,6	То же
Р-353	0,2—50	+5 % — в рабочей части шкалы 0,3—30 в 30—3000 Ом	50 (при контроле миллиамперметром с внутренним сопротивлением не более 0,5 Ом)	Сменный гальванический элемент РЦ-83Х напряжением 1,2 В и с токоограничительным резистором, залитым эпоксидной смолой	160×140×83	1,3	34,4	Краснодарский завод электроизмерительных приборов
М-57Д	20—1500	±22 % — в интервале 20—80 Ом; 500—1500 Ом; ±10 % — в интервале 80—500 Ом	25	Плоская сухая батарея 3336У напряжением 4,5 В	170×72×40	0,4	4,3	Омский завод «Электроприбор»
Р-3043	0,2—50 20—5000	±5 % в рабочей части шкалы 0,3—30 и 30—3000 Ом	50 (при контроле миллиамперметром с внутренним сопротивлением не более 0,5 Ом)	Два последовательно соединенных гальванических элемента 373	180×160×62	1,6	34	Краснодарский завод электроизмерительных приборов

4. СКЛАДЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.1. Склады для хранения ВМ должны строиться в соответствии с «Едиными правилами безопасности при взрывных работах» по проектам, утвержденным в установленном порядке, и приниматься комиссией из представителей предприятия (организации), местных органов Госгортехнадзора СССР, милиции и пожарного надзора.

4.2. Под термином «склад ВМ» понимается одно или несколько хранилищ ВМ с подсобными сооружениями, расположенными на общей огражденной территории.

4.3. Склады ВМ разделяют на поверхностные, полууглубленные, углубленные и подземные. Строительство поверхностных расходных и базисных складов для аммиачно-селитренных ВМ производится по типовым проектам Центрального института типовых проектов Госстроя СССР (Киевский филиал), индивидуальным или повторно применяющимся проектам.

4.4. К поверхностным относятся склады, основания хранилищ которых расположены на уровне земли, к полууглубленным — склады, здания хранилищ которых углублены в землю не более чем по карниз здания, к углубленным — когда толщина грунта над хранилищем составляет менее 15 м, к подземным — когда толщина грунта над хранилищем превышает 15 м.

4.5. В зависимости от срока службы склады ВМ разделяются на постоянные — со сроком службы более трех лет, временные — со сроком службы до трех лет и кратковременные — со сроком службы до одного года, считая эти сроки с момента завода взрывчатых материалов.

4.6. Склады ВМ по назначению разделяются на базисные и расходные. Базисные склады служат для снабжения ВМ расходных складов. Расходные склады служат для обеспечения ВМ непосредственно мест производства взрывных работ.

4.7. Общая вместимость базисного склада ВМ не ограничивается. Вместимость отдельных хранилищ базисного склада устанавливается по табл. 21.

Характеристика базисного склада с хранилищем вместимостью 240 т приведена в табл. 22, 23, 24. Компоновка сооружений на территории базисного склада показана на рис. 4.

4.8. В отдельных случаях, по согласованию с Госгортехнадзором союзной республики, управлением округа Госгортехнадзора СССР, горнотехнической инспекцией министерства, на базисном складе ВМ разрешается выполнять операции по выдаче расфасованных взрывчатых материалов взрывникам и приемке от них на склад неизрасходованных взрывчатых материалов при соблюдении следующих условий.

Таблица 21

Вместимость отдельного хранилища базисного склада ВМ

Группа совместимости	Наименование ВВ и изделий	Вместимость, т (не более)
B	Капсюли-детонаторы, электродетонаторы (кроме высоковольтных), пиротехнические реле типа КЗДШ (масса брутто)	120
C	Порохи (масса нетто) и изделия, их содержащие (масса брутто)	120
	Огнепроводный шнур, средства зажигания ОШ и порохи, сигнальные и пороховые патроны	Не ограничивается
	Взрывчатые вещества с содержанием жидких нитроэфиров более 15 %, нефлегматизированный гексоген, ТЭН, тетрил (масса нетто)	60
D	Детонирующий шнур, электродетонаторы высоковольтные (масса брутто)	120
	Взрывчатые вещества с содержанием жидких нитроэфиров не свыше 15 %, тротил и сплавы его с другими нитросоединениями, флегматизированный гексоген, взрывчатые вещества, не содержащие жидких нитроэфиров: порошкообразные россыпные, патронированные, листовые, шнуровые, шланговые, а также пластичные и водосодержащие (масса нетто), изделия, содержащие ВВ без средств инициирования и (или) метательных зарядов (масса брутто)	240
	Россыпные гранулированные ВВ, допущенные Госгортехнадзором СССР к механизированному растариванию и заряданию механизированным способом (масса нетто)	420
	Снаряженные взрывчатыми веществами торпеды, прострелочные аппараты и другие изделия, содержащие ВВ и средства инициирования (масса брутто)	120

Примечания. Огнепроводный шнур (ОШ), средства его зажигания и порохи, сигнальные и пороховые патроны допускается хранить совместно с ВМ группы B и D.

Детонирующий шнур (ДШ) и электродетонаторы высоковольтные допускается хранить с ВМ группы B.

При хранении в одном хранилище взрывчатых материалов группы D общая вместимость этого хранилища должна быть принята не более установленной для наиболее опасного компонента.

Отпуск—примку взрывчатых материалов разрешается производить только из специального вспомогательного помещения (хранилища), возведенного вблизи от въезда (входа) на базисный склад и не ближе 20 м от основных хранилищ склада ВМ.

Вспомогательное хранилище должно быть построено из несто-

Таблица 22

Характеристика зданий и сооружений базисного склада вместимостью 240 т

Здание и сооружение	Строительный объем, м ³	Площадь, м ²	Материал					перегородки
			фундамент	стен	покрытия	кровли	полов	
Хранилище ВВ	4285	1086	Бутобетонные	Кирпич, бетонные блоки	Железобетонные плиты	Три слоя рубероида на мастике	Асфальт по бетонной подготовке	—
Хранилище СИ	543,5	132	То же	То же	То же	То же	То же	—
Лаборатория	132,7	25	»	»	Армобетонные плиты	»	»	Кирпич
Караульное помещение (с телефонной связью)	239,4	49	»	Кирпич	То же	»	Доски на лагах	Гипсслит
Сарай для прогивопожарных средств	105	28,5	»	То же	Плиты	Один слой рубероида по двум слоям пергамента	Глинобитный	—
Санузел	36	3,5	»	»	То же	То же	Цементные по железобетонной плите	Кирпич
Санузел	21	1,9	»	»	»	»	»	То же
Резервуар для воды (противопожарный)	130	—	»	»	Монолитная железобетонная конструкция	»	»	—
Караульная вышка	—	—	»	»	Деревянная конструкция	»	»	—

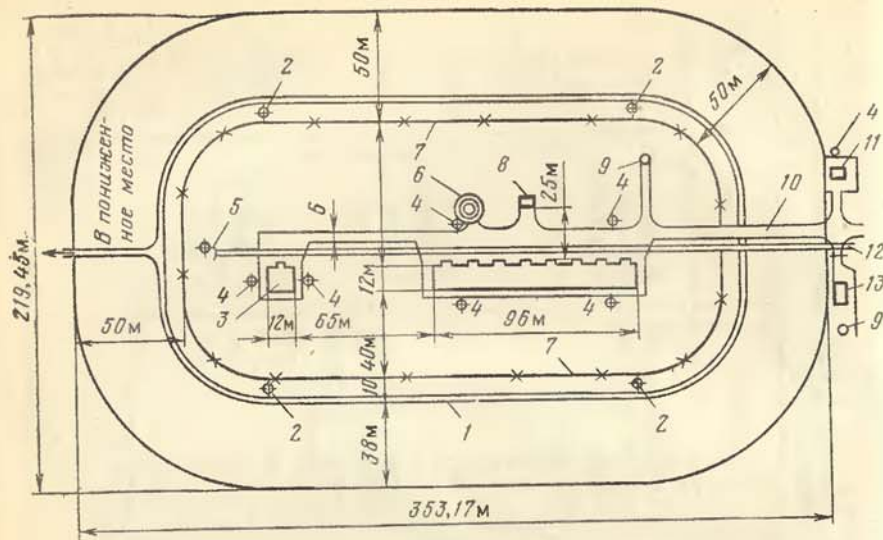


Рис. 4. План склада ВМ вместимостью 240 т:

1 — противопожарная канава; 2 — караульная вышка; 3 — хранилище СИ; 4 — молниезвод; 5 — тупиковый упор; 6 — противопожарный водоем; 7 — ограждение; 8 — сарай; 9 — санузел; 10 — дорога; 11 — лаборатория; 12 — железнодорожный путь; 13 — караульное помещение

Таблица 23

Расход материалов на строительство хранилища ВВ вместимостью 240 т, хранилища СИ вместимостью 24 т и караульного помещения на 4 человека

Вид строения	Бутовый камень, м ³	Толь, м ²	Бетон М-150, м ³	Тяжелый бетон, м ³	Строительный кирпич, тыс. шт.	Железобетонные сборные элементы, м ³	Стальные конструкции и изделия, т	Кровельная сталь, т	Рубероид, м ²	Асбцементные листы, м ²
Кирпичные стены										
Хранилище ВВ	32	235	51	141	127	85	2,7	2	4600	1585
Хранилище СИ	6	48	—	26	25	10	0,2	0,2	615	1885
Караульное помещение	8	50	9	1	11	8	0,1	0,2	165	—
Стены из крупных бетонных блоков										
Хранилище ВВ	32	235	51	147	17	82	2,7	2	4712	1585
Хранилище СИ	5,7	478	—	26,5	5	9,5	0,2	0,3	628	198
Караульное помещение	5,3	50	9	1	7,5	7,5	0,1	0,2	174	—

Таблица 24

Расход материалов на строительство вспомогательных сооружений для базисного склада вместимостью 240 т.

Материал	Расход
Бутовый камень, м ³	14,5
Толь, м ²	54
Товарная арматура, т	1,55
Железобетонные сборные элементы, м ³	4,5
Пергамин, м ²	121
Рубероид, м ²	134
Кирпич, тыс. шт.	18,5
Кровельная сталь, т	0,1
Тяжелый бетон, м ³	29,5
Дверные и оконные заполнения, м ²	17
Бревна, доски, брусья, м ³	8
Гвозди, кг	48

раемых материалов и разделено на две части сплошной (без проемов) негорюдой (кирпичной, бетонной) стеной толщиной не менее 25 см, иметь два тамбура для выдачи и приемки взрывчатых веществ и средств инициирования.

Общее количество взрывчатых материалов всех наименований в указанном хранилище не должно превышать 3000 кг, в том числе электродетонаторов и капсулей-детонаторов не более 10000 единиц.

Ящики с электродетонаторами или капсулями-детонаторами должны быть размещены на стеллажах у наружной стены хранилища. Выдача (приемка) взрывчатых веществ и средств инициирования должна производиться из разных тамбуров хранилища.

4.9. Общая вместимость всех хранилищ постоянного расходного склада ВМ не должна превышать: ВВ — 120 т, электродетонаторов и капсулей-детонаторов — 250 тыс. штук, детонирующего шнура — 100 тыс. м, огнепроводного шнура — вместимость не ограничивается.

Общая вместимость всех хранилищ временного расходного склада ВМ не должна превышать: ВВ — 75 т, электродетонаторов и капсулей-детонаторов — 100 тыс. штук, детонирующего шнура — 50 тыс. м, огнепроводного шнура — вместимость не ограничивается.

Общая вместимость всех хранилищ кратковременного расходного склада ВМ не должна превышать: ВВ — 54 т, электродетонаторов и капсулей-детонаторов — 75 тыс. штук, детонирующего шнура — 35 тыс. м, огнепроводного шнура — вместимость не ограничивается.

Предельная вместимость каждого хранилища постоянных расходных складов ВМ не должна превышать 60 т, временных — 25 т, кратковременных — 18 т.

Блиндаж	Бетон, кг	Арматура диаметром 8 мм, кг	Уголок 40×40×4, кг	Металл, кг	Доски толщиной 50 мм, м ²	Стальные ссрыги, кг	Бревна диаметром 12 см, м	Стойки диаметром 15 см, м	Лыжи диаметром 16 см, м	Полосное железо толщиной 5 мм, м
Железобетонный	1800	130	17	466	4	6	—	—	—	—
Деревянный	—	—	—	—	4,5	—	100	3,3	3,5	12

4.10. Хранилища временных складов ВМ могут быть дощатыми, глинобитными, земляными и т. п.

Для временных складов разрешается использование под хранилища нежилых строений, сараев, земляных и прочих помещений.

Во временных складах полы могут быть деревянными, глинобитными или бетонными, но без щелей, ровными и гладкими; стены и крыши могут быть деревянными, покрытыми огнезащитным составом; ограждение разрешается устраивать из жердей, плетней, досок и прочих материалов, причем высота ограды должна быть не менее 2 м; устройство водоемов необязательно; устройство тамбуров необязательно, двери могут быть одинарными; рабочее освещение внутри хранилищ разрешается осуществлять посредством рудничных аккумуляторных светильников или фонарей с сухими батареями (при металлических корпусах — в резиновых чехлах); в приспособляемых помещениях могут быть сохранены существующие размеры дверей и окон. В остальном к временным складам предъявляются такие же требования, как и к постоянным складам ВМ.

5. УКРЫТИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА, ВЫПОЛНЯЮЩЕГО ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Применяемые укрытия (блиндажи и т. п.) должны быть прочными и надежно защищать персонал от разлета кусков породы и действия ударных воздушных волн при взрыве. Места расположения укрытий для персонала должны быть обоснованы в проектной документации.

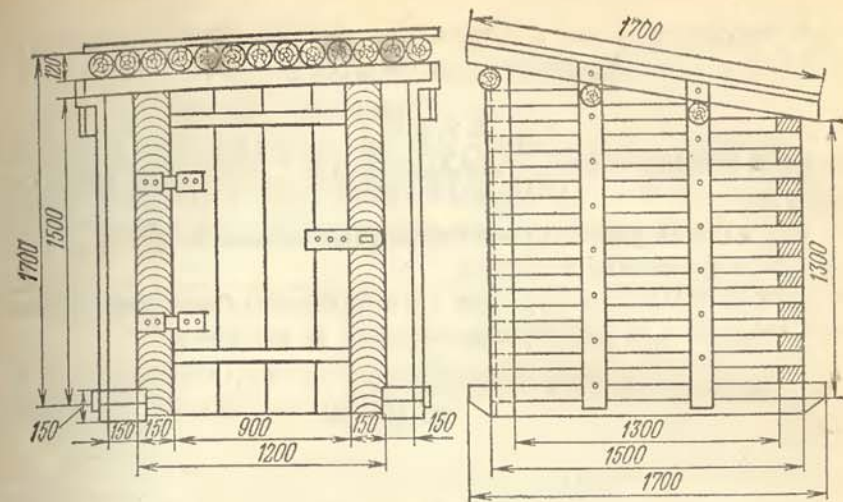


Рис. 5. Деревянный блиндаж

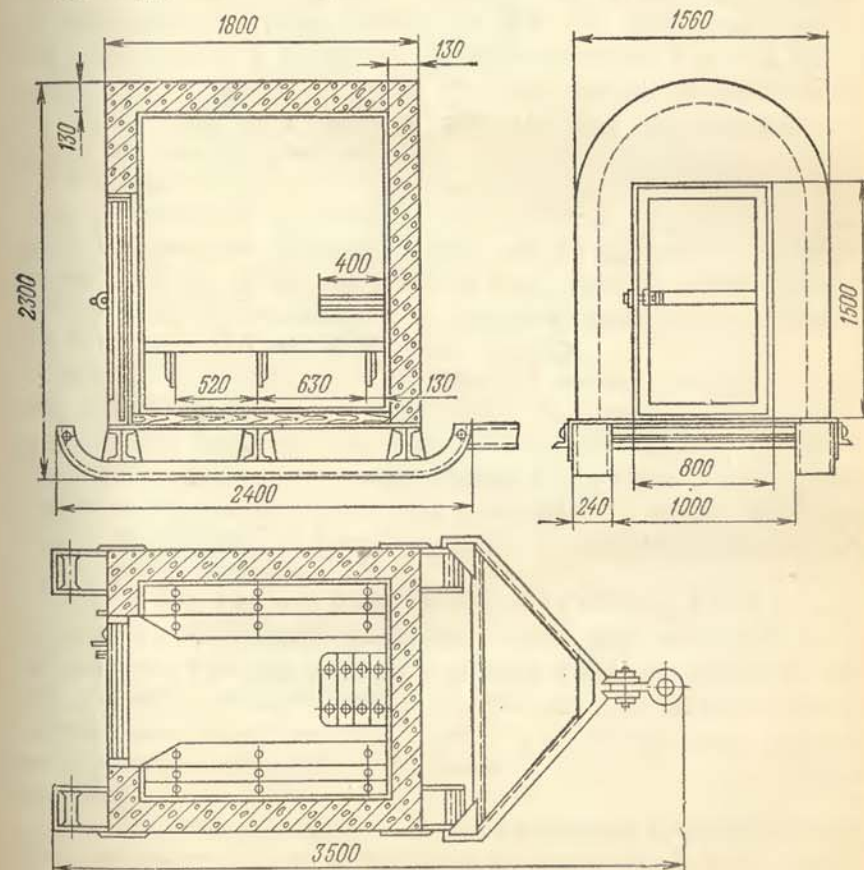


Рис. 6. Железобетонный блиндаж

В случае взрывания наружных зарядов размеры безопасной зоны r_{\min} для людей определяются по формуле

$$r_{\min} = 15 \sqrt[3]{Q_c}, \quad (5)$$

где Q_c — суммарная масса наружных зарядов, взрываемых одновременно, кг.

При наличии укрытий расстояния, рассчитанные по формуле (5), могут быть уменьшены в 1,5 раза.

Расход основных материалов на изготовление блиндажей приведен в табл. 25, а их конструкции показаны на рис. 5 и 6.

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ НА БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

6. НОРМИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ НА БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1. Производственные нормы расхода материалов в капитальном строительстве разрабатываются и применяются в соответствии с «Методическими указаниями по техническому нормированию расхода материалов в строительстве» (СН 485—76), исходя из требований рациональной и безопасной организации труда и правил производства работ, предусмотренных СНиПом, нормами технологического проектирования и другими действующими общесоюзными и ведомственными документами.

6.2. Они предназначены для определения нормативной потребности в материалах и изделиях организаций и предприятий в процессе планирования, материально-технического снабжения и комплектации, контроля за расходом материалов, списания материалов на себестоимость в производстве, определения экономической эффективности проектных решений и новой техники.

6.3. Производственные нормы расхода материалов устанавливаются в натуральных измерителях количества материалов на физические единицы измерения продукции рабочих операций и строительно-монтажных (производственных) процессов — длины, площади, объема, массы или единицы счета этой продукции — и состоят из чистых норм (без включения отходов и потерь) и трудноустраняемых отходов и потерь материалов.

6.4. Чистой нормой (показателем) расхода материалов называется количество материалов, необходимое для производства единицы продукции рабочей операции, производственного процесса или комплекса этих процессов без учета отходов и потерь, возникающих на всех стадиях транспортирования, обработки, хранения и укладки в конструкции и изделия соответствующих материалов.

6.5. К отходам относятся остатки материалов, которые не могут быть использованы при изготовлении данной продукции, но пригодны для производства какой-либо другой продукции.

Отходы материалов в зависимости от причин, вызывающих их, подразделяются на устранимые и трудноустраимые.

6.6. В производственные нормы и производственные нормативные показатели расхода материалов не включаются устранимые отходы и потери материалов, т. е. отходы и потери, связанные с их дефектами, браком продукции, отступлением от технологии производства работ, а также потери, обусловленные нарушениями производственной дисциплины, плохим состоянием машин, механизмов, инструментов и приспособлений, неисправностью транспортных средств и т. п.

Потери при транспортировании материалов от поставщиков до приобъектных складов, при их хранении на складах строительства и поставщика в нормы не включаются.

6.7. Устранимые отходы не должны иметь место при производстве работ с соблюдением требований СНиПа, допусков и т. п. Эти отходы возникают в основном по следующим причинам:

из-за применения материалов, качество которых не соответствует требованиям ГОСТа и СНиПа, а размеры не являются наиболее экономичными при изготовлении соответствующей продукции (из числа размеров, предусмотренных ГОСТом и СНиПом);

при нерациональном раскрое материалов;

при несоблюдении правил производства работ, а также правил приемки, хранения и транспортирования материалов;

из-за брака в работе и др.

6.8. К трудноустрашимым относятся отходы, возникновение которых трудно избежать даже в условиях рационального использования материалов.

6.9. К потерям относится часть материалов, которая не может быть использована. Потери материалов в зависимости от вызывающих их причин подразделяются на устранимые и трудноустраимые.

Потери материалов, возникающие в результате нарушения правил производства работ, СНиПа, нерационального использования материалов, применения материалов, качество которых не соответствует требованиям ГОСТа и нормам, и по другим подобным причинам, относятся к устранимым потерям.

Наряду с указанными прямыми потерями следует различать косвенные потери материалов, вызванные применением материалов более высоких сортов или марок, чем это требуется по СНиПу, ГОСТу, ТУ.

Потери, которые имеют место даже при соблюдении правил производства работ и при экономном расходе материалов, относятся к трудноустрашимым.

6.10. Потери и отходы по месту своего возникновения подразделяются на четыре основные группы — транспортные (при транс-

портировании материалов внутри площадки, цеха), складские, от переработки материалов и монтажные.

6.11. Материалы по характеру их использования делятся на основные, входящие непосредственно в состав продукции, и вспомогательные, затрачиваемые при выполнении производственных процессов, но не входящие в состав их продукции.

Техническое нормирование расхода материалов обеспечивает определение нормативной потребности как в основных, так и во вспомогательных материалах, а также выявление резервов их экономии.

6.12. Основой при проектировании производственных норм расхода материалов является элементное нормирование, заключающееся в определении нормативного расхода материалов на элемент производственного процесса — рабочую операцию.

Технически обоснованная элементная (укрупненная) производственная норма расхода материалов — это максимально допустимое количество материалов, необходимое для выполнения единицы продукции рабочей операции (строительно-монтажного процесса) при рациональной технологии производства и экономном использовании материалов и надлежащем качестве работ, отвечающем требованиям СНиПа, ГОСТа, ТУ и других нормативных документов.

6.13. Производственные нормы расхода материалов должны быть прогрессивными, т. е. учитывать передовую технологию и организацию производства буровзрывных работ, передовой опыт экономного расходования материалов и ориентировать на внедрение достижений научно-технического прогресса.

6.14. Производственные нормы расхода материалов включают трудноустраимые отходы и потери, образующиеся в пределах строительной площадки при транспортировании материалов от приобъектного склада до рабочего места, при обработке материалов, а также в процессе укладки их в конструкции.

6.15. В нормативный расход материалов на изделие не включаются, а учитываются отдельно:

материалы, необходимые в соответствии с техническими условиями для испытания готовых изделий;

материалы, необходимые для отладки технологии производственных процессов, машин, агрегатов и т. п.;

материалы для оборудования стендов, технологической оснастки и ремонтно-эксплуатационных нужд;

комплектующие изделия — электромоторы, подшипники и др.

6.16. По масштабу применения, порядку разработки и утверждения элементные и укрупненные производственные нормы расхода материалов подразделяются на общие, ведомственные и местные.

Общие производственные нормы расхода материалов разрабаты-

ваются на строительно-монтажные процессы, выполняемые в организациях нескольких министерств или ведомств*.

Ведомственные производственные нормы расхода материалов разрабатываются на строительно-монтажные процессы, отсутствующие в номенклатуре общих норм и выполняемые в строительных организациях данного министерства или ведомства.

Местные производственные нормы расхода материалов разрабатываются на строительно-монтажные процессы, отсутствующие в номенклатуре общих и ведомственных норм и выполняемые только в данной организации.

6.17. Разработка производственных норм расхода материалов в строительстве осуществляется нормативно-исследовательскими организациями, трестами и институтами «Оргстрой», проектными, проектно-конструкторскими, научно-исследовательскими и другими организациями по решению министерств, ведомств, советов министров союзных республик, исполкомов Советов народных депутатов.

6.18. Производственные нормы рассматривают и представляют на утверждение:

общие — Госстрой СССР, НИИЭС Госстроя СССР;

ведомственные — министерства, ведомства СССР, советы министров союзных республик, исполкомы Советов народных депутатов; местные — руководители предприятий, организаций и объединений, использующих нормы.

6.19. Производственные нормы расхода материалов утверждают:

общие** и ведомственные — министерства, ведомства СССР, советы министров союзных республик, исполкомы Советов народных депутатов;

местные — руководители предприятий, организаций и объединений.

6.20. Производственные нормы расхода материалов должны пересматриваться при изменении производственных условий, свойств и видов применяемых материалов, при улучшении технологии, повышении уровня организации и культуры производства.

6.21. Разработка производственных норм расхода материалов осуществляется расчетно-аналитическим, опытно-экспериментальным и статистическими методами в соответствии с «Рекомендациями по техническому нормированию расхода материалов в строительстве», разработанными НИИЭС Госстроя СССР (М., Стройиздат, 1977).

6.22. Настоящие ведомственные производственные нормы расхода материалов на буровзрывные работы разработаны расчетно-аналитическим методом с учетом обобщения многолетнего передового

* Номенклатура общих производственных норм определяется Отделом норм расхода строительных материалов Госстроя СССР.

** По рекомендации Госстроя СССР.

производственного опыта по экономному расходованию материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в специализированных строительных организациях по производству буровзрывных работ.

6.23. Производственные нормы (нормативные удельные расходы) материалов на буровзрывные работы определяются расчетным путем по базовым — стандартным показателям расхода нормируемого материала, корректируемого системой коэффициентов на фактические условия производства работ. Для каждой производственной нормы расхода материала установлен методами математической статистики предельно допустимый уровень ее отклонений (вариация) от среднего (расчетного) нормативного значения.

6.24. Промежуточные значения базовых нормативов и коэффициентов определяются при расчете норм расхода материалов и показателей методом линейной интерполяции по двум ближайшим известным базовым нормативам.

6.25. В производственных нормах приведена только та характеристика потребляемых материалов, которая влияет на числовые значения норм. Полная (ассортиментная) характеристика потребляемых материалов должна приниматься по проектным данным применительно к условиям производства конкретного объекта в процессе подготовки оперативной информации о физических объемах работ.

6.26. Производственными нормами учтен первоначальный расход материалов повторного применения. Возврат материалов в зависимости от нормативной оборачиваемости и потерь при каждом обороте должен учитываться отдельно.

6.27. Производственные нормы расхода материалов определены для конкретных групп грунтов по СНиПу.

6.28. Учет материалов должен обеспечивать полную, своевременную и надежную информацию, позволяющую осуществлять строгий систематический контроль за соблюдением нормативного расхода материалов, утилизацией отходов, а также производить технико-экономический анализ потерь и перерасхода материалов с установлением их причин.

7. СКВАЖИННЫЕ ЗАРЯДЫ

7.1. Под скважинными понимают заряды ВВ, размещаемые внутри взрывающего массива в цилиндрических углублениях (скважинах) диаметром более 75 мм при глубине до 5 м или любого диаметра при глубине больше 5 м.

7.2. В зависимости от технологических особенностей производства взрывных работ применяются вертикальные, наклонные или го-

ризонгальные скважинные заряды, размещаемые в один или несколько рядов.

При взрывной отбойке грунтов наибольшее распространение получили вертикальные и наклонные скважинные заряды.

7.3. Для обеспечения заданной интенсивности разрыхления горной массы и надежной проработки подошвы уступа диаметр скважин (мм) должен приниматься с учетом технологических параметров взрывной отбойки по формуле

$$d = 9H + 35,5 K_p + 33,5 F - 195, \quad (6)$$

где H — высота взрываемого уступа, м; K_p — коэффициент разрыхления взорванной горной массы; F — группа грунтов по СНиПу.

7.4. Диаметр скважины (мм), отвечающий условию равенства производительности бурового станка и экскаватора (по горной массе),

$$d = 100 \sqrt{E_3}, \quad (7)$$

где E_3 — вместимость ковша экскаватора, м³.

Диаметры скважин, вычисленные по формуле (7)

E_3 , м ³	1	1,5	2	2,5	3	4	4,6
d , мм	100	125	142	158	174	200	214

7.5. Выбор ассортимента взрывчатых веществ производится с учетом рекомендаций, приведенных в разделе 3.

Для сокращения объемов переизмельчения горной массы скорость детонации ВВ D (км/с) должна быть согласована с физико-техническими характеристиками взрываеваемых грунтов:

$$D = \sqrt{\rho f A}, \quad (8)$$

где ρ — плотность грунта в образце, т/м³; f — коэффициент крепости грунта; A — акустический показатель трещиноватости массива.

Акустический показатель трещиноватости в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
A	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8

7.6. Величина сопротивления по подошве уступа, преодолеваемая одиночным скважинным зарядом,

$$W = \sqrt{P/K}, \quad (9)$$

где P — вместимость скважины, кг/м; K — расчетный удельный расход ВВ для сосредоточенного заряда, кг/м³ грунта.

Вместимость скважины в зависимости от ее диаметра и плотности заряжения ВВ принимается по табл. 14.

Значения K для зарядов нормального рыхления (дробления) приближенно принимаются по табл. 11.

При необходимости взрывного рыхления горной массы с требуемой по технологии разработки интенсивностью величина расчетного удельного расхода ВВ

$$K = K_k K_{ВВ} K_p^2, \quad (10)$$

где K_k — удельный расход ВВ сосредоточенного заряда наибольшего камуфлета, кг/м³ грунта; $K_{ВВ}$ — переводной коэффициент (см. табл. 12); K_p — коэффициент разрыхления взорванной горной массы.

Значения K_k в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
K_k , кг/м ³	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45

7.7. Длина (м) незаряженной верхней части скважины (рис. 7) определяется в зависимости от технологических требований к взрыву по формулам:

$$l_{заб} = 20 d + 0,20 H_p - 1,5; \quad (11)$$

$$l_{заб} = 24 d - 2,3 K_p + 3, \quad (12)$$

где d — диаметр скважины, м; H_p — высота развала взорванного грунта, м; K_p — коэффициент разрыхления взорванной горной массы.

7.8. Длина заряда над подошвой уступа

$$l_B = H - l_{заб}, \quad (13)$$

где H — высота уступа, м.

7.9. Глубина перебура

$$l_n = l_B \left(\sqrt[3]{1 + (W/l_B)^2} - 1 \right). \quad (14)$$

Для заданных значений перебура l_n высота заряда над подошвой уступа

$$l_B = W \sqrt{W/(2l_n)} - l_n \quad (15)$$

или принимается по данным, приведенным ниже.

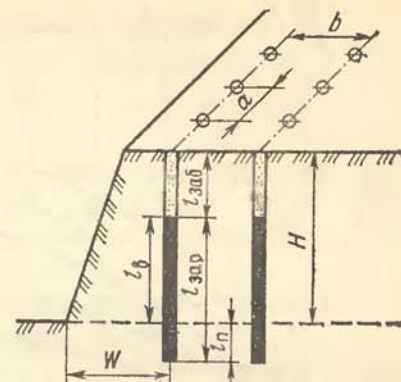


Рис. 7. Схема расположения вертикальных скважинных зарядов

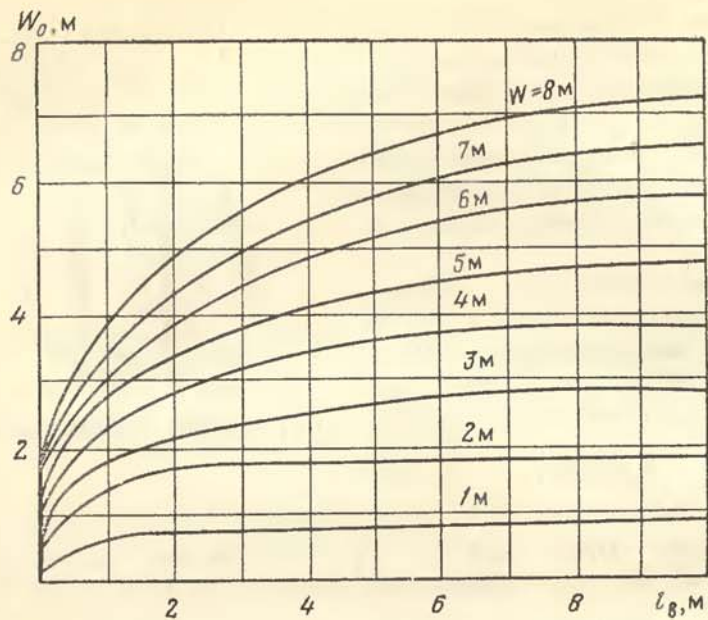


Рис. 8. Зависимость величины преодолеваемого сопротивления по подошве уступа W_0 от длины заряда над подошвой уступа l_B при взрывании скважинных зарядов без перебура.

Относительная глубина перебура в зависимости от относительной высоты заряда над подошвой уступа

$l_{п}/W$. . .	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
$l_{в}/W$. . .	3,11	2,14	1,68	1,38	1,17	0,99	0,85	0,72	0,6	0,5

7.10. При технологии взрывания скважинных зарядов без перебура ($l_{п}=0$) величина преодолеваемого сопротивления W_0 определяется в зависимости от принятой длины заряда над подошвой уступа l_B по номограмме (рис. 8). При заданной величине сопротивления W_0 длина заряда (м)

$$l_B = W_0 / \sqrt{(W/W_0)^4 - 1}. \quad (16)$$

7.11. Масса заряда ВВ (кг) в скважине

$$Q = P(l_B + l_{п}) = Pl_{зар}, \quad (17)$$

где $l_{зар}$ — длина заряда, м.

7.12. Расстояния (м) между скважинными зарядами в ряду (см. рис. 7)

$$a = mW, \quad (18)$$

где m — коэффициент сближения зарядов.

Для зарядов нормального дробления коэффициент сближения принимается в зависимости от диаметра взрывных скважин d (м):

$$m = 0,5 / \sqrt[3]{d}. \quad (19)$$

Коэффициент сближения в зависимости от диаметра скважин

d , мм	105	125	150	160	216	250
m	1,06	1	0,94	0,92	0,83	0,8

При необходимости взрывного рыхления горной массы до требуемой интенсивности коэффициент сближения

$$m = 0,75 K_p. \quad (20)$$

7.13. При многорядном короткозамедленном взрывании расстояние (м) между рядами скважин

$$b = (0,85 \div 1) W. \quad (21)$$

7.14. Параметры расположения наклонных скважинных зарядов при уступной отбойке грунтов (рис. 9) определяются в следующей последовательности.

Преодолеваемое по подошве уступа сопротивление W вычисляется по формуле (9).

Длина забойки (м)

$$l_{заб.н} = l_{заб}/\sin \alpha_{н}, \quad (22)$$

где $\alpha_{н}$ — угол наклона скважинного заряда к горизонту (см. рис. 9), градус.

Длина наклонного заряда над подошвой уступа (м)

$$l_{в.н} = H/\sin \alpha_{н} - l_{заб.н}. \quad (23)$$

Длина заряда над подошвой уступа для эквивалентного вертикального скважинного заряда (м)

$$l_{в.э} = l_{в.н} \left[\sin \alpha_{н} - \frac{\cos \alpha_{н}}{W/(H - l_{заб} \sin \alpha_{н}) - 1/l_{в.н}} \right]. \quad (24)$$

Длина перебура для эквивалентного вертикального скважинного заряда (м)

$$l_{п.э} = l_{в.э} \left(\sqrt[3]{1 + W^2/l_{в.э}^2} - 1 \right). \quad (25)$$

Длина перебура наклонного скважинного заряда (м)

$$l_{п.н} = \frac{l_{п.э}}{\sin \alpha_{н} + W \cos \alpha_{н}/l_{п.э}}. \quad (26)$$

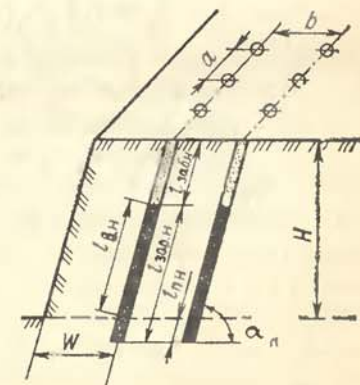


Рис. 9. Схема расположения наклонных скважинных зарядов

Масса наклонного скважинного заряда (кг)

$$Q = P (l_{в.п} + l_{п.п}) = P l_{вар.п}. \quad (27)$$

Расстояния между зарядами вычисляются по формулам (18) и (21).

7.15. Величина рационального интервала замедления (мс) между зарядами (группами зарядов) по фактору дробления горной массы

$$t_3 = 40 + 2H - 2,5F - 10 K_p. \quad (28)$$

7.16. Ширина развала горной массы (отброс породы от нижней бровки уступа) B_0 и максимальная высота навала H_p при уступном взрывании:

$$B_0 = 3,5 H \sqrt[4]{F} \sqrt[3]{q/H} (0,65 + 0,35 \cos \varphi); \quad (29)$$

$$H_p = H \sqrt[4]{N/(Hq)}, \quad (30)$$

где q — удельный расход ВВ, кг/м³ грунта; N — число взрывае­мых рядов скважин; φ — угол между направлением линии откоса уступа и линией одновременно взрывае­мых скважин, градус.

7.17. При взрывании на необработанную от предыдущего взрыва горную массу (подпорную стенку) ширина развала (м)

$$B_p = B_0 (1 - X/X_{пр}), \quad (31)$$

где X — ширина навала необработанной горной массы на уровне подошвы уступа, м; $X_{пр}$ — предельная ширина подпорной стенки, при которой не образуется при взрыве развала, м,

$$X_{пр} = \frac{B_0}{1 + 50/F^3}. \quad (32)$$

7.18. Нормативный удельный расход ВВ (кг/м³) при взрывании скважинных зарядов в уступах

$$q_{н} = q_0 K_n K_d K_c K_s K_u K_{ВВ} (1 \pm K_{вар.п}), \quad (33)$$

где q_0 — базовый удельный расход ВВ, кг/м³ грунта.

Значения q_0 для вертикальных и наклонных скважинных зарядов приведены в табл. 26.

K_n — коэффициент, учитывающий размер негабаритного куска, (табл. 27); K_d — коэффициент, учитывающий интенсивность дробления горной массы (табл. 28). Коэффициент K_d принимается в зависимости от нормативного содержания в массиве негабаритной фракции $V_{в.м}$ и нормативного или проектного выхода негабарита $V_{в.д}$. Нормативные значения $V_{в.м}$ и $V_{в.д}$ приведены в табл. 29, 30. K_c — коэффициент, учитывающий последовательность инициирования соседних зарядов в схемах короткозамедленного взрывания КЗВ (табл. 31); K_s — коэффициент, учитывающий условия взрывания за-

Таблица 26

Базовый удельный расход ВВ q_0 , кг/м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиП							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI

Скважины диаметром до 150 мм (вертикальные)

8	0,363	0,394	0,425	0,495	0,563	0,63	0,724	0,827
10	0,35	0,386	0,407	0,477	0,554	0,612	0,701	0,789
12	0,343	0,375	0,39	0,466	0,542	0,601	0,69	0,762
15	0,333	0,366	0,382	0,453	0,538	0,582	0,683	0,736
20	0,32	0,34	0,365	0,432	0,51	0,575	0,661	0,719

Скважины диаметром 150—190 мм (вертикальные)

8	0,346	0,375	0,405	0,471	0,536	0,6	0,69	0,788
10	0,333	0,368	0,388	0,454	0,528	0,583	0,668	0,751
12	0,327	0,357	0,371	0,444	0,516	0,572	0,657	0,726
15	0,317	0,348	0,364	0,431	0,512	0,56	0,65	0,701
20	0,306	0,324	0,348	0,411	0,486	0,548	0,63	0,678

Скважины диаметром более 190 мм (вертикальные)

8	0,339	0,368	0,397	0,463	0,526	0,589	0,677	0,773
10	0,327	0,361	0,38	0,446	0,518	0,572	0,655	0,737
12	0,32	0,35	0,364	0,435	0,506	0,563	0,645	0,712
15	0,311	0,342	0,357	0,423	0,503	0,544	0,638	0,688
20	0,298	0,318	0,341	0,404	0,477	0,538	0,618	0,665

Скважины диаметром до 150 мм (наклонные)

8	0,349	0,38	0,408	0,476	0,541	0,606	0,696	0,795
10	0,336	0,371	0,391	0,459	0,533	0,589	0,674	0,759
12	0,324	0,36	0,375	0,448	0,521	0,578	0,663	0,74
15	0,315	0,352	0,367	0,436	0,517	0,56	0,657	0,715
20	0,305	0,33	0,351	0,415	0,49	0,553	0,636	0,69

Скважины диаметром 150—190 мм (наклонные)

8	0,335	0,367	0,395	0,46	0,525	0,588	0,676	0,722
10	0,322	0,359	0,377	0,445	0,517	0,57	0,655	0,736
12	0,318	0,35	0,36	0,435	0,504	0,561	0,643	0,711
15	0,306	0,342	0,351	0,422	0,5	0,549	0,63	0,687
20	0,29	0,313	0,34	0,403	0,475	0,537	0,617	0,665

Скважины диаметром более 190 мм (наклонные)

8	0,326	0,36	0,39	0,451	0,52	0,58	0,67	0,765
10	0,319	0,351	0,37	0,44	0,511	0,56	0,648	0,725
12	0,31	0,342	0,355	0,429	0,498	0,556	0,632	0,709
15	0,3	0,335	0,349	0,416	0,49	0,538	0,625	0,68
20	0,283	0,307	0,335	0,397	0,47	0,53	0,61	0,658

Примечание. Базовый удельный расход ВВ для уступов высотой $H < 8$ м определяется по формуле

$$q_0 = q_{0,8} \sqrt[4]{8/H}.$$

где $q_{0,8}$ — базовый удельный расход ВВ для уступов высотой $H = 8$ м.

Таблица 27

Коэффициент K_n к нормативному удельному расходу ВВ, учитывающий размер негабаритного куска

Группа грунтов по СНиПу	Размер негабаритного куска, м							
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Диаметр скважин до 150 мм								
IV	1,22	1,18	1,13	1	0,92	0,9	0,88	0,86
V	1,23	1,19	1,13	1	0,93	0,9	0,88	0,87
VI	1,23	1,19	1,14	1,02	0,93	0,91	0,88	0,87
VII	1,23	1,19	1,15	1,02	0,94	0,91	0,9	0,87
VIII	1,24	1,21	1,15	1,02	0,94	0,92	0,9	0,88
IX	1,25	1,21	1,17	1,03	0,94	0,93	0,92	0,89
X	1,25	1,22	1,17	1,03	0,96	0,94	0,92	0,89
XI	1,26	1,22	1,17	1,04	0,97	0,95	0,92	0,9

Диаметр скважин 150—190 мм

IV	1,19	1,13	1,09	0,97	0,9	0,88	0,86	0,84
V	1,19	1,14	1,11	0,97	0,91	0,89	0,88	0,86
VI	1,19	1,17	1,11	0,98	0,91	0,9	0,88	0,86
VII	1,2	1,17	1,13	0,98	0,91	0,9	0,89	0,86
VIII	1,21	1,17	1,13	0,99	0,91	0,9	0,9	0,87
IX	1,22	1,18	1,13	1,01	0,93	0,92	0,91	0,87
X	1,23	1,19	1,14	1,01	0,95	0,92	0,91	0,89
XI	1,23	1,2	1,15	1,02	0,95	0,93	0,91	0,89

Диаметр скважин более 190 мм

IV	1,15	1,11	1,07	0,94	0,88	0,85	0,81	0,79
V	1,17	1,12	1,09	0,94	0,89	0,86	0,83	0,81
VI	1,17	1,13	1,09	0,95	0,89	0,87	0,84	0,81
VII	1,17	1,14	1,11	0,95	0,89	0,88	0,86	0,82
VIII	1,19	1,14	1,11	0,96	0,9	0,89	0,86	0,82
IX	1,2	1,17	1,11	0,98	0,91	0,9	0,88	0,82
X	1,2	1,17	1,12	1	0,92	0,9	0,88	0,84
XI	1,21	1,17	1,13	1	0,93	0,91	0,88	0,84

Таблица 28

Коэффициент K_d к нормативному удельному расходу ВВ, учитывающий интенсивность дробления горной массы

Интенсивность дробления горной массы	Диапазон изменения показателя интенсивности дробления $V_{н.м}/V_{н.д}$	Число взрывааемых рядов скважинных зарядов				
		1	2	3	4	>5
Пониженная	0,75—1	0,6	0,575	0,5	0,475	0,45
Средняя	0,5—0,75	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6
Нормальная	0,25—0,5	1	0,95	0,9	0,85	0,8
Повышенная	≤0,25	1,4	1,3	1,2	1,1	1

Таблица 29

Нормативное содержание $V_{н.м}$ в массиве негабаритной фракции, %

Размер куска, принятый за негабарит, мм	Группа грунтов по СНиПу								
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
300	17	30	45	60	75	85	93	97	99
400	14	25	39	53	68	80	89	95	98
500	11	20	33	47	62	75	87	92	97
600	9	15	28	41	57	70	82	89	95
700	7	14	24	36	51	65	78	87	93
800	5	12	19	31	46	60	74	84	91
900	3	10	16	27	41	55	70	80	89
1000	2	5	12	22	36	50	65	77	87
1200	0	0	0,6	14	26	40	55	69	81

Таблица 30

Нормативный выход $V_{н.д}$ негабаритных кусков грунта, %

Заряды	Вместимость ковша экскаватора, м³	Группа грунтов по СНиПу								
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Шпуровые	<0,5	—	—	—	2	3	3,5	4,5	5,5	
	0,5—1	—	—	—	1	2	2,5	3	4	
	1—2	—	—	—	—	1	1,5	2,5	3	
	2—3	—	—	—	—	—	1	1,5	2	
Скважинные	<0,5	7	13	14	18	20	25	30	35	
	0,5—1	4	9	9,5	14	14,5	19,5	20	24	
	1—2	3	5,5	6	8	8,5	11	12	14	
	2—3	—	—	1	2,5	3	3,5	4	4,5	
	>3	—	—	1	1,5	2	2,5	3	3,5	
Котловые в шпурах	<0,5	0,5	1,5	2,5	3,5	5	—	—	—	
	0,5—1	—	0,5	1,5	2,5	3,5	—	—	—	
	1—2	—	—	0,5	1,5	2,5	—	—	—	
	2—3	—	—	—	0,5	1,5	—	—	—	
Котловые в скважинах	<0,5	14	19	24	24,5	29	—	—	—	
	0,5—1	9,5	14	19	20,5	24	—	—	—	
	1—2	8	10	14	16	19	—	—	—	
	2—3	—	3	10	8	9	—	—	—	
	>3	—	1	5	3,5	3	—	—	—	
Камерные	<0,5	14	18	24	28	32	38	45	50	
	0,5—1	9	14	18	24	28	33	38	42	
	1—2	7	11	15	18	23	26	28	34	
	2—3	5,5	6	7	9	11	13	14	16	
	>3	1,5	2,5	3,5	4	5	6	7	8	

Таблица 31
Коэффициент K_c к нормативному удельному расходу ВВ, учитывающий последовательность инициирования скважинных зарядов в схемах КЗВ

Индекс схем КЗВ	Последовательность взрывания четырех соседних зарядов, образующих сетку скважин	Схема возможного варианта последовательности инициирования зарядов	Группа грунтов по СНиПу			
			IV-V	VI-VII	VIII-IX	X-XI
А	Все заряды одновременно		1	1,05	1,1	1,15
Б	По два заряда одновременно в любой комбинации		1	1	1	1
В	Два заряда одновременно и два заряда одновременно в любой комбинации		1	0,95	0,9	0,85
Г	Все заряды одновременно в любой комбинации		1	0,9	0,85	0,8

Примечание. I, II, III, IV — последовательность взрывания скважинных зарядов.

Таблица 32

Коэффициент K_3 к нормативному удельному расходу ВВ, учитывающий условия взрывания зарядов

Взрывание	Число взрывааемых рядов	Коэффициент K_3
На подобранный забой На неубранную горную массу	—	1
	1	1,2
	2	1,15
	3	1,1
	4	1,05
	≥ 5	1,02

рядов, (табл. 32); K_n — коэффициент, учитывающий плотность заряжения ВВ, (табл. 33); $K_{ВВ}$ — переводной коэффициент (см. табл. 12); $K_{вар.п}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ, зависящий от допускаемых уровней отклонений параметров скважинных зарядов при бурении и стабильности горно-технологических свойств взрывааемых массивов грунтов (табл. 34).

Таблица 33

Коэффициент K_n к нормативному удельному расходу ВВ, учитывающий плотность заряжения

Плотность заряжения ВВ, т/м ³	Коэффициент K_n	Плотность заряжения ВВ, т/м ³	Коэффициент K_n
0,6	1,5	0,9	1
0,65	1,39	0,95	0,95
0,7	1,28	1	0,9
0,75	1,2	1,1	0,82
0,8	1,13	1,2	0,75
0,85	1,06		

Таблица 34

Коэффициент $K_{вар.п}$ вариации нормативного удельного расхода ВВ

Диаметр скважин, мм	Тип бурового станка	Группа грунтов по СНиПу		
		III-V	VI-VIII	IX-XI
< 150 150—190	Легкий (высокоманевренный) Средний (ограниченной маневренности)	0,085	0,065	0,045
		0,125	0,1	0,085
> 190	Тяжелый (маломаневренный)	0,15	0,125	0,1

Базовый удельный расход детонирующего шнура
 $q_{ДШ.б}$, м/1000 м³ грунта

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу								
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Боевик в верхней части заряда										
≤105	4	247	264	272	315	341	385	400	420	
	6	198	203	219	250	277	307	337	361	
	8	167	172	186	214	218	265	293	353	
	10	150	157	173	197	215	240	263	278	
	12	125	132	146	170	186	207	227	240	
106—150	15	122	127	142	166	184	206	226	239	
	6	98	102	104	121	132	148	164	183	
	8	82	85	87	101	105	120	129	138	
	10	63	66	69	74	79	84	86	89	
	12	50	53	56	58	61	69	80	82	
151—215	15	34	36	38	45	52	65	71	79	
	20	27	30	33	37	39	46	54	61	
	8	76	83	90	85	112	132	138	141	
	10	53	55	58	66	69	82	90	98	
	12	41	44	48	51	54	61	74	82	
216—245	15	30	32	35	40	45	51	64	86	
	20	23	24	25	29	33	42	48	65	
	8	88	89	90	91	92	93	94	95	
	10	49	50	51	52	53	57	67	72	
	12	31	32	33	35	39	44	52	61	
≤105	15	23	25	28	31	35	40	44	53	
	20	20	22	25	27	31	36	40	48	
	Боевик в середине заряда									
	4	277	296	305	357	381	428	459	472	
	6	228	234	250	286	314	349	384	411	
8	196	202	217	250	262	307	341	395		
106—150	10	178	186	204	232	253	282	311	329	
	12	157	164	180	208	227	254	280	296	
	15	151	157	174	205	222	249	275	291	
	6	115	122	127	148	158	183	198	215	
	8	92	97	100	118	123	142	152	164	
151—215	10	75	77	82	89	95	103	107	116	
	12	60	64	67	71	73	82	98	105	
	15	44	46	50	58	67	81	90	100	
	20	35	39	41	49	53	63	73	82	
	8	81	89	97	105	121	143	149	153	
≤105	10	59	62	66	75	79	93	101	110	
	12	46	50	53	59	62	71	85	94	
	15	35	37	41	47	53	59	73	93	
	20	27	29	31	46	40	50	57	75	

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
216—245	8	92	93	94	96	97	98	100	101
	10	53	54	56	57	60	64	75	80
	12	35	36	38	40	44	50	59	68
	15	26	28	32	36	40	46	50	59
	20	23	25	28	32	36	42	46	54
Боевик в нижней части заряда									
≤105	4	306	327	337	398	421	470	517	524
	6	257	264	281	322	350	390	431	461
	8	225	232	247	286	306	349	388	436
	10	205	214	234	266	290	324	359	379
	12	188	195	214	245	267	300	332	351
106—150	15	179	187	205	244	259	291	323	342
	6	131	142	149	175	184	218	231	246
	8	102	109	112	134	141	163	175	189
	10	86	88	94	104	110	121	128	142
	12	70	75	78	83	85	93	116	128
151—215	15	53	56	62	70	82	98	109	121
	20	43	47	49	61	67	80	92	103
	8	86	94	104	124	130	154	160	165
	10	64	68	73	83	89	104	111	122
	12	51	56	58	66	70	81	96	105
216—245	15	40	42	47	53	60	67	82	100
	20	31	33	36	42	47	58	66	84
	8	96	97	98	100	102	103	105	107
	10	56	58	60	62	66	71	82	88
	12	38	39	42	44	49	56	66	75
≤105	15	29	31	35	40	45	51	56	65
	20	26	28	31	36	40	47	51	60

Таблица 36

Базовый удельный расход электропровода $q_{П.б}$, м/1000 м³ грунта

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Боевик в верхней части заряда									
≤105	4	123	132	136	157	170	192	200	210
	6	99	101	109	125	138	153	168	180
	8	83	86	93	107	109	132	146	176
	10	75	78	86	98	107	120	131	139
	12	62	66	73	85	93	103	113	120
≤105	15	61	63	71	83	92	103	113	119

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
106—150	6	49	51	52	60	66	74	82	92
	8	41	42	43	50	52	60	64	69
	10	31	33	34	37	39	42	43	44
	12	25	26	28	29	30	34	40	41
	15	17	18	19	22	26	32	35	39
151—215	20	13	15	16	18	19	23	27	30
	8	38	41	45	47	56	66	69	70
	10	26	27	29	33	34	41	45	49
	12	20	22	24	25	27	30	37	43
	15	15	16	17	20	22	25	32	41
216—245	20	11	12	13	14	16	21	28	32
	8	44	44	45	46	46	46	47	47
	10	24	25	25	26	27	28	33	36
	12	15	16	17	18	19	22	26	30
	15	11	12	14	15	17	20	22	26
20	10	11	12	13	15	18	20	24	

Боевик в середине заряда

<105	4	277	296	305	357	381	428	459	472
	6	228	234	250	286	314	349	384	411
	8	196	202	217	250	262	307	341	395
	10	178	186	204	232	253	282	311	329
	12	157	164	180	208	227	254	280	296
106—150	15	151	157	174	205	222	249	275	291
	6	115	122	127	148	158	183	198	215
	8	92	97	100	118	123	142	152	164
	10	75	77	82	89	95	103	107	116
	12	60	64	67	71	73	82	98	105
151—215	15	44	46	50	58	67	81	90	100
	20	35	39	41	49	53	63	73	82
	8	81	89	97	105	121	143	149	153
	10	59	62	66	75	79	93	101	110
	12	46	50	59	59	62	71	85	94
216—245	15	35	37	41	47	53	59	73	93
	20	27	29	31	46	40	50	57	75
	8	92	93	94	96	97	98	100	101
	10	53	54	56	57	60	64	75	80
	12	35	36	38	40	44	50	59	68
15	26	28	32	36	40	46	50	59	
20	23	25	28	32	36	42	46	54	

Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Боевик в нижней части заряда									
<105	4	306	327	337	398	421	470	517	524
	6	257	264	281	322	350	390	431	461
	8	225	232	247	286	306	349	387	436
	10	206	214	234	266	290	324	359	379
	12	188	195	214	245	267	300	332	351
106—150	15	179	187	205	244	259	291	323	342
	6	131	142	149	175	184	218	231	246
	8	102	109	112	134	141	163	175	189
	10	86	88	94	104	110	121	128	142
	12	70	75	78	83	85	98	116	128
151—215	15	53	56	62	70	82	93	109	121
	20	43	47	49	61	67	80	92	103
	8	86	94	104	124	130	154	160	165
	10	64	68	73	83	89	104	111	122
	12	51	56	58	66	70	81	96	105
216—245	15	40	42	47	53	60	67	82	100
	20	31	33	36	42	47	58	66	84
	8	96	97	98	100	102	103	105	107
	10	56	58	60	62	66	71	82	88
	12	38	39	42	44	49	56	66	75
15	29	31	35	40	45	51	56	65	
20	26	28	31	36	40	47	51	60	

7.19. Нормативный удельный расход детонирующего шнура (м/1000 м³ грунта) при уступном взрывании скважинных зарядов

$$q_{дн.н} = q_{дш.б} \sqrt{q_n/q_b}, \quad (34)$$

где $q_{дш.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура, м/1000 м³ грунта.

Значения $q_{дш.б}$ с учетом дублирования взрывной сети и места расположения боевика в заряде принимают по табл. 35.

7.20. Нормативный удельный расход электропровода (м/1000 м³ грунта) при взрывании скважинных зарядов в уступах

$$q_{п.н} = q_{п.б} \sqrt{q_n/q_b}, \quad (35)$$

где $q_{п.б}$ — базовый удельный расход электропровода, м/1000 м³ грунта.

Значение $q_{п.б}$ с учетом места расположения боевика в скважине приведено в табл. 36. Длина концевиков электродетонаторов в расходе электропровода не учитывается.

Таблица 37

Базовый удельный расход электродетонаторов
 9ЭД.6, шт/1000 м³ грунта

Направление скважин	Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНИПу							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX
			Вертикальное	<105 106—150 151—215 216—245	4 57 6 40 8 29 10 24,5 12 20,5 15 14,5 6 9,5 8 6,5 10 5 12 3,1 15 2,5 20 1,7 8 5,7 10 2,9 12 2,7 15 2,5 20 1,8 8 5,6 10 2,8 12 2,7 15 2,1 20 1,8	62 43 32 26,5 22,5 15 10,5 7 5,1 3,5 2,8 1,8 5,8 3,9 3 2,8 2,2 5,7 3,9 3 2,4 2	72 48 35,6 42,6 33,5 28,5 23 11,5 7,5 5,7 3,9 3,1 2,1 6,3 4,7 3,9 3,1 2,5 6,1 4,1 3,4 3 2,2	95 58 42,6 52,5 33,8 27 13,5 8,5 6,4 5 4 3,3 8,2 5,8 4,7 3,6 2,9 8 5,4 4,2 3,2 2,4	105 77 52,5 40,5 33,8 27 14,5 9,5 6,8 5,9 4,9 4,1 8,6 6,7 5,8 4,3 3,4 8,2 6,7 5,5 4 3,1	118 78 58,5 47 37,5 28 18,5 11,5 8,2 5,9 4,9 4,1 9,1 7,3 6,7 5,1 4 8,5 7 5,9 4,4 3,6
Наклонное	<105 106—150 151—215	4 56 6 39 8 28 10 24 12 20 15 14 6 9,2 8 6,3 10 4,8 12 2,9 15 2,3 20 1,6 6 10,1 8 6,8 10 5 12 3,2 15 2,4 20 1,7 6 11,3 8 7,2 10 5,5 12 3,7 15 3,2 20 3,2 8 8,3 10 6,4 12 4,8 15 3,9 20 3,4 8 8,9 10 7,1 12 6,3 15 4,6 20 4,3	71 47,5 35,2 29,5 23,3 17 11,3 7,2 5,5 3,7 3 2 13,1 8,3 6 4,4 3,2 3,2 14,2 9,2 6,4 4,8 3,9 3,4 18,3 11,2 8 5,5 4,4 3,8 20,8 12,8 8,5 6,3 5 4,5	93 57 42,2 33 28 22,8 13,1 8,3 6 4,4 3,2 3,2 14,2 9,2 6,4 4,8 3,9 3,4 18,3 11,2 8 5,5 4,4 3,8	104 70 58 40 33,2 26,5 14,2 9,2 6,4 4,8 3,9 3,4 18,3 11,2 8 5,5 4,4 3,8	116 77,5 63 46,5 37 27,5 18,3 12,8 8,5 6,3 5 4,5 20,8 14,3 9,2 7,1 5 4,5	125 83 63 49,5 39 29,5 18,3 12,8 8,5 6,3 5 4,5 20,8 14,3 9,2 7,1 5 4,5	133 87,5 65 52 43,5 32,5 24,2 14,3 9,2 7,1 5 4,5 24,2 14,3 9,2 7,1 5 4,5		

Продолжение табл. 37

Направление скважин	Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНИПу							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
			Наклонное	216—245	8 5,4 10 2,7 12 2,5 15 1,9 20 1,7 8 5,9 10 3,8 12 3,2 15 2,8 20 2,1 8 7,8 10 5,1 12 3,3 15 2,9 20 2,3 8 8 10 6,3 12 5,3 15 3,9 20 3 8 8,3 10 6,8 12 5,5 15 4 20 3,3 9,9 7 10 6,6 12 5,5 15 4,9 20 4 10,3 7,6 11 7,4 12 5,8 13 5,8 14 4,8					

Таблица 38

Базовый объем бурения взрывных скважин р_в, м/1000 м³ грунта

Направление скважин	Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНИПу							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
			Вертикальное	<105 106—150 151—215 216—245	4 75 6 74 8 73 10 72 12 71 15 70 6 28 8 27 10 25 12 22 15 17 20 16 8 21 10 17 12 14 15 12 20 10 8 21 10 14 12 10 15 8 20 8 80 79 78 76 75 74 32 30 27 24 22 20 35 31 29 26 22 20 41 40 34 36 30 28 44 43 36 36 30 28 46 44 36 37 34 32 56 52 39 37 34 31 56 57 44 47 45 44 65 57 44 47 45 39 65 62 48 47 45 39 75 62 48 47 45 39 75 62 48 47 45 39					

Направление скважин	Диаметр скважины, мм	Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиП								
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Наклонное	≤ 105	4	67	69	78	94	100	115	130	136	
		6	65	68	76	92	99	113	128	135	
		8	64	67	75	91	98	112	127	133	
		10	63	66	74	90	98	111	126	132	
		12	62	65	73	89	97	110	125	130	
		15	61	64	72	87	96	109	124	129	
	106—150	6	27	31	34	40	43	55	64	74	
		8	25	29	30	36	39	47	52	56	
		10	23	25	26	31	33	36	40	44	
		12	20	22	24	25	28	34	38	42	
		15	16	18	20	24	26	31	36	41	
		20	15	16	18	22	25	29	35	40	
	151—215	8	19	22	26	31	33	38	41	45	
		10	16	17	18	22	25	30	32	36	
		12	13	15	16	18	20	24	30	33	
		15	11	12	14	16	17	21	25	32	
		20	9	10	11	13	15	20	23	30	
		216—245	8	18	20	24	25	26	27	27	28
	10		13	13	14	14	17	18	22	24	
	12		9	9	10	11	13	15	19	23	
	15		7	8	9	10	12	14	17	20	
	20		7	7	8	9	11	13	16	19	

7.21. Нормативный удельный расход электродетонаторов (шт/1000 м³ грунта) при взрывании скважинных зарядов в уступах

$$q_{ЭД.н} = q_{ЭД.б} \cdot q_n / q_b, \quad (36)$$

где $q_{ЭД.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов, шт/1000 м³ грунта.

Значения $q_{ЭД.б}$ приведены в табл. 37. Расход электродетонаторов принят с учетом размещения в каждом заряде по одному электродетонатору.

7.22. Нормативный удельный объем бурения взрывных скважин (м/1000 м³ грунта) при уступном взрывании зарядов

$$\rho_n = \rho_b q_n / q_b, \quad (37)$$

где ρ_b — базовый удельный объем бурения взрывных скважин, м/1000 м³ грунта.

Значения ρ_b для вертикальных и наклонных скважин приведены в табл. 38.

8. ШПУРОВЫЕ ЗАРЯДЫ

8.1. Метод шпуровых зарядов предусматривает взрывание зарядов ВВ, размещаемых в искусственных цилиндрических углублениях (шпурах) диаметром до 75 мм при глубине до 5 м.

8.2. Шпуровые заряды применяют на открытых горных разработках и в строительстве при небольшой мощности взрываемого слоя пород, при проведении подготовительных и зарядных выработок, дроблении негабарита, добыче штучного камня, взрывании в стесненных условиях, производстве специальных видов взрывных работ и т. п.

8.3. Длина л. н. с. (линии сопротивления по подошве уступа) при двух свободных поверхностях обнажения

$$W = \sqrt{P/K}, \quad (38)$$

где P — вместимость 1 м шпуров, принимаемая по табл. 13, кг; K — расчетный удельный расход ВВ (см. табл. 11), кг/м³.

8.4. Длина забойки (м)

$$l_{заб} = (0,5 \div 0,7) W. \quad (39)$$

Длина забойки должна составлять не менее 1/3 глубины шпура. Глубина перебура l_n и высота заряда над подошвой уступа l_b рассчитываются по формулам (14 и 15).

8.5. Масса шпурового заряда (кг)

$$Q = Pl_{зар}. \quad (40)$$

Длина заряда в шпуре (м)

$$l_{зар} = l_n + l_b. \quad (41)$$

8.6. В том случае, когда известен фактический удельный расход ВВ q , масса шпуровых зарядов (кг)

$$Q = qWaH, \quad (42)$$

где a — расстояние между зарядами в ряду, м; H — высота уступа, м.

Если $W < 1$ м, то

$$Q = kW\sqrt{W}. \quad (43)$$

8.7. Расстояние между шпурами в ряду при мгновенном взрывании $a = (0,8 \div 1,1) W$; при короткозамедленном и замедленном взрывании $a = (0,9 \div 1,3) W$; при огневом взрывании $a = (1,2 \div 1,4) W$.

8.8. Расстояния между рядами шпуров должны составлять: при мгновенном взрывании $0,85W$; при замедленном и короткозамедленном взрывании $(0,9 \div 1) W$.

Таблица 39

Базовый удельный расход ВВ $q_б$, кг/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	1067	1100	1333	1453	1580	1700	2000	2333
1	657	707	758	808	840	960	990	1040
1,5	595	618	656	681	704	783	853	895
2	554	588	616	630	690	760	833	866
3	530	554	583	610	672	740	800	831
4	513	532	560	590	650	722	781	807
5	500	520	542	575	632	708	764	789

При мгновенном взрывании шнуры располагают в шахматном порядке, при короткозамедленном и замедленном взрывании — как по шахматной, так и по прямоугольной сетке.

8.9. Взрывание шпуровых зарядов может производиться как электрическим, так и огнем способом, а также при помощи детонирующего шнура.

Базовые нормы расходов определены для вертикальных шпуровых зарядов диаметром 42 мм, взрывааемых на две свободные поверхности (уступная отбойка грунтов) при изменении высоты уступа от 0,5 до 5 м. Нормы рассчитаны, исходя из размещения в заряде по одному электродетонатору.

8.10. Нормативный удельный расход ВВ (кг/1000 м³ грунта) при взрывании шпуровых зарядов на две свободные поверхности (уступная отбойка)

$$q_n = q_б K_n K_d K_c K_p K_{ВВ} (1 \pm K_{вар.п}), \quad (44)$$

где $q_б$ — базовый удельный расход ВВ (табл. 39), кг/1000³ грунта.

Значения коэффициентов K_n , K_d , K_c , K_p , $K_{ВВ}$ принимаются по табл. 27, 28, 31, 33 и 12.

Коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ $K_{вар.п}$ для шпуровых зарядов в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	III—V	VI—VIII	IX—XI
$K_{вар.п}$	0,1	0,07	0,05

8.11. Нормативный удельный расход электродетонаторов (шт/1000 м³ грунта)

$$q_{эд.н} = q_{эд.б} (q_n/q_б) (42/d)^2, \quad (45)$$

где $q_{эд.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов (табл. 40), шт/1000³ грунта; d — применяемый диаметр шнура, мм.

Таблица 40

Базовый удельный расход электродетонаторов $q_{эд.б}$, шт/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	7333	7483	8462	9167	9402	10 000	11 000	12 222
1	1222	1294	1342	1393	1429	1448	1487	1572
1,5	437	438	451	462	478	532	579	608
2	290	301	308	316	331	356	382	389
3	185	191	197	203	221	240	255	261
4	136	139	145	151	164	181	193	197
5	112	115	117	122	131	144	153	155

8.12. Нормативный удельный расход детонирующего шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{дш.н} = q_{дш.б} (42/d) \sqrt{q_n/q_б}, \quad (46)$$

где $q_{дш.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура (табл. 41), м/1000 м³ грунта.

8.13. Нормативный удельный расход огнепроводного шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{ош.н} = q_{ош.б} (42/d) \sqrt{q_n/q_б}, \quad (47)$$

где $q_{ош.б}$ — базовый удельный расход огнепроводного шнура (табл. 42), м/1000 м³ грунта.

Таблица 41

Базовый удельный расход детонирующего шнура $q_{дш.б}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	12 931	13 645	14 526	16 408	16 735	17 633	19 103	20 900
1	2962	3089	3305	3393	3437	3646	3656	3714
1,5	1208	1240	1255	1276	1310	1419	1552	1610
2	933	948	958	977	994	1080	1133	1150
3	699	709	722	734	780	828	865	898
4	586	594	612	628	671	720	756	785
5	548	551	555	569	604	643	664	678

Примечание. Боевик расположен в верхней части зарядов.

Таблица 42

Базовый удельный расход огнепроводного шнура $q_{\text{ОШ.б}}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	9254	9265	10 295	11 825	12 034	12 633	13 603	14 788
1	2351	2442	2634	2697	2743	2765	2800	2860
1,5	990	1021	1030	1045	1065	1154	1233	1277
2	788	798	805	820	829	902	942	955
3	607	614	623	632	670	708	737	767
4	518	525	540	552	588	630	660	686
5	492	494	496	505	531	568	588	600

8.14. Нормативный удельный расход электропровода (м/1000 м³ грунта)

$$q_{\text{П.н}} = q_{\text{П.б}}(42/d) \sqrt{q_{\text{н}}/q_{\text{б}}}, \quad (48)$$

где $q_{\text{П.б}}$ — базовый удельный расход электропровода (табл. 43), м/1000 м³ грунта.

8.15. Нормативный удельный объем бурения шпуров (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_{\text{н}} = \rho_{\text{б}} (q_{\text{н}}/q_{\text{б}}) (42/d)^2, \quad (49)$$

где $\rho_{\text{б}}$ — базовый удельный объем бурения шпуров (табл. 44), м/1000 м³ грунта.

Таблица 43

Базовый удельный расход электропровода $q_{\text{П.б}}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	21 462	21 501	23 974	27 317	27 829	29 267	31 607	34 467
1	5191	5401	5805	5950	6057	6090	6150	6349
1,5	2154	2218	2240	2274	2334	2519	2698	2796
2	1692	1718	1732	1765	1791	1746	2037	2065
3	1288	1303	1325	1345	1427	1512	1576	1639
4	1090	1105	1136	1166	1242	1331	1396	1451
5	1028	1034	1038	1060	1116	1194	1237	1264

Таблица 44

Базовый удельный объем бурения шпуров $\rho_{\text{б}}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	3333	3401	3846	5000	5128	5455	6000	6667
1	1111	1117	1342	1393	1429	1448	1487	1572
1,5	595	638	658	673	696	773	869	912
2	581	601	617	631	661	712	764	813
3	556	572	593	610	645	690	751	782
4	544	550	580	603	630	670	736	770
5	520	535	562	590	612	658	720	746

9. КОТЛОВЫЕ ЗАРЯДЫ

9.1. Котловыми являются сосредоточенные заряды, размещаемые в полостях («котлах»), образованных в результате простреливания шпуров или скважин (рис. 10).

9.2. Котловые заряды применяются в хорошо простреливаемых грунтах IV—VIII групп по СНиПу в случаях, когда метод шпуровых или скважинных зарядов не обеспечивает качественного дробления пород или проработки подошвы взрывааемых уступов.

9.3. Масса котловых зарядов

$$Q_{\text{к}} = KW^3, \quad (50)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ, принимаемый по табл. 11, кг/м³; W — длина л. н. с., составляющая 0,7—0,9 высоты взрывааемого уступа, м.

9.4. Масса прострелочного заряда (кг) для образования котла требуемого объема

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{к}} / (P_{\text{пр}} \Delta)^n, \quad (51)$$

где $P_{\text{пр}}$ — показатель простреливаемости взрывааемых пород (см. табл. 19), дм³/кг; Δ — плотность заряжания, кг/дм³; n — показатель степени, соответствующий порядковому номеру прострелки (для последней прострелки $n=1$, для предпоследней $n=2$ и т. д.).

9.5. Диаметр котла (дм)

$$D_{\text{к}} = 1,24 \sqrt[3]{Q_{\text{к}}/\Delta}. \quad (52)$$

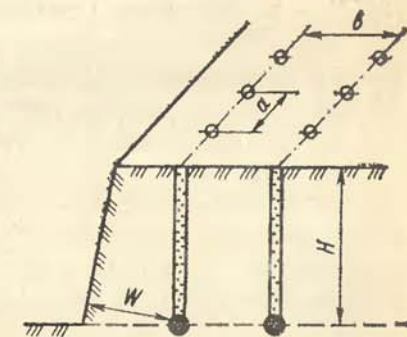


Рис. 10. Схема расположения котловых зарядов в уступе

Необходимое число прострелок определяется в зависимости от свойств взрывааемых пород и массы заряда, располагаемого в котле.

9.6. Длина первого прострелочного заряда $(1,5-1,6)D_k$. Глубину перебура следует принимать равной половине длины первого прострелочного заряда. Масса первого прострелочного заряда

$$Q'_{пр} = Pl'_{зар}, \quad (53)$$

где P — вместимость 1 м шпура или скважины, кг; $l'_{зар}$ — длина первого прострелочного заряда, м.

9.7. Расстояние между котловыми зарядами в ряду в зависимости от условий выполнения работ $(1,1-1,4)W$, а между рядами зарядов — $(1-1,1)W$.

9.8. При простреливании скважин или шпуров следует применять электрический способ взрывания. Иницирование котловых зарядов может производиться как с помощью электродетонаторов, так и с помощью детонирующего шнура, к которому на поверхности подсоединяют электродетонаторы. При определении потребности в средствах иницирования предусмотрено размещение в каждом заряде по одному электродетонатору. Диаметры шпуров и скважин для определения значений норм расхода приняты равными соответственно 42 и 110 мм.

9.9. Нормативный удельный расход ВВ для котловых зарядов определяется по формулам:

А. Простреливание шпуров и скважин для образования котловых полостей (кг/1000 м³ грунта)

$$q_{н.п} = q_{б.п} K_{п} K_{ВВ} (1 \pm K_{вар.п}). \quad (54)$$

Б. Основное взрывание шпуровых и скважинных котловых зарядов (кг/1000 м³ грунта)

$$q_{п} = q_{б} K_{н} K_{д} K_{с} K_{з} K_{п} K_{ВВ} (1 \pm K_{вар.п}), \quad (55)$$

где $K_{п}$ — коэффициент, учитывающий плотность заряжания ВВ (см. табл. 33); $K_{ВВ}$ — переводной коэффициент по энергии ВВ; $K_{вар.п}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ для котловых зарядов (табл. 45); $q_{б.п}$ — базовый удельный расход ВВ для простреливания (табл. 46, 47), кг/1000 м³ грунта; $q_{б}$ — базовый удельный расход ВВ для основного взрывания (табл. 46, 47), кг/1000 м³ грунта; $K_{н}$ — коэффициент, учитывающий размер негабаритного куска (см. табл. 27); $K_{д}$ — коэффициент, учитывающий интенсивность дробления горной массы (см. табл. 28); $K_{с}$ — коэффициент, учитывающий последовательность иницирования соседних зарядов в схемах короткозамедленного взрывания (см. табл. 31); $K_{з}$ — коэффициент, учитывающий условия взрывания зарядов (см. табл. 32).

Таблица 45

Коэффициент вариации $K_{вар.п}$ нормативного удельного расхода ВВ

Взрывание	Группа грунтов по СНиПу	
	III—V	VI—VIII
Основное простреливание	0,12/0,15	0,09/0,12
	0,15/0,2	0,1/0,15

Примечание. В числителе приведен коэффициент $K_{вар.п}$ для шпуровых котловых зарядов, в знаменателе — для скважинных котловых

9.10. Нормативный расход детонирующего шнура для котловых шпуровых и скважинных зарядов (м/1000 м³ грунта)

$$q_{дш.н} = q_{дш.б} (d_б/d) \sqrt{q_{н}/q_{б}}, \quad (56)$$

где $q_{дш.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура, м/1000 м³ грунта; d — применяемый диаметр скважин или шпуров

Таблица 46

Базовый удельный расход ВВ $q_{б}$ при взрывании котловых шпуровых зарядов, кг/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
3	495/1,9	518/2,9	545/3,5	570/14,4	628/34,3
4	479/1,9	497/2,9	523/3,5	551/14,4	607/34,3
5	467/1,9	486/2,9	506/3,5	537/14,4	590/34,3

Примечание. В числителе приведен расход ВВ на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 47

Базовый удельный расход ВВ $q_{б}$ при взрывании котловых скважинных зарядов, кг/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
10	214,2/0,7	245,2/1,1	275,4/1,4	312,6/6,7	344,3/18,2
12	209/0,7	240,4/1,2	268,8/2,6	306,6/7,5	337,3/20
15	206,8/0,7	237,1/2	266,1/3	300,6/10,7	330,3/24,1
20	201,6/0,7	231,9/1,2	260/4,5	294,6/14,6	323,3/26,8

Примечания. Диаметр скважины 110 мм. В числителе приведен расход ВВ на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 48

Базовый удельный расход детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$ при взрывании котловых шпуровых зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
3	280	290	290	290	300
4	160	160	160	160	170
5	110	110	110	110	120

ров, мм; $d_б$ — базовые значения диаметров шпура (42 мм) и скважины (110 мм).

Значение $q_{ДШ.б}$ для котловых шпуровых зарядов приведено в табл. 48, а для скважинных — в табл. 49.

9.11. Нормативный удельный расход электродетонаторов для котловых шпуровых и скважинных зарядов (шт/1000 м³ грунта)

$$q_{ЭД.н} = q_{ЭД.б} (q_н/q_б) (d_б/d)^2, \quad (57)$$

где $q_{ЭД.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов для котловых шпуровых (табл. 50) и скважинных (табл. 51) зарядов, шт/1000 м³ грунта.

9.12. Нормативный удельный расход электропровода для котловых шпуровых и скважинных зарядов (м/1000 м³ грунта)

$$q_{П.н} = q_{П.б} (d_б/d) \sqrt{q_н/q_б}, \quad (58)$$

где $q_{П.б}$ — базовый удельный расход электропровода для котловых шпуровых (табл. 52) и скважинных (табл. 53) зарядов, м/1000 м³ грунта.

Таблица 49

Базовый удельный расход детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$ при взрывании котловых скважинных зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
10	43,6	47,3	47,3	52,8	54,6
12	34,6	34,6	34,6	38,2	38,2
15	21,8	21,8	21,8	23,6	24,5
20	16,3	16,3	16,3	18,2	18,2

Таблица 50

Базовый удельный расход электродетонаторов $q_{ЭД.б}$ при взрывании котловых шпуровых зарядов, шт/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
3	35/35	35/35	35/35	35/35	35/35
4	18,5/18,5	18,5/18,5	18,5/18,5	18,5/37	18,5/37
5	9,5/9,5	9,5/9,5	9,5/9,5	9,5/19	9,5/19

Примечание. В числителе приведен расход электродетонаторов на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 51

Базовый удельный расход электродетонаторов $q_{ЭД.б}$ при взрывании котловых скважинных зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
10	1,94/0,97	1,94/0,97	1,94/1,94	2,18/2,18	2,35/2,35
12	1,21/0,605	1,21/0,605	1,21/1,21	1,42/1,42	1,42/1,42
15	0,62/0,51	0,62/0,51	0,62/0,62	0,725/0,725	0,725/0,725
20	0,434/0,434	0,434/0,434	0,434/0,434	0,496/0,496	0,496/0,496

Примечание. В числителе приведен расход электродетонаторов на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 52

Базовый удельный расход электропровода $q_{П.б}$ при взрывании котловых шпуровых зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
3	530/200	530/200	530/200	530/200	530/200
4	305/112	305/112	305/112	305/224	305/224
5	185/70	185/70	185/70	185/140	185/140

Примечание. В числителе приведен расход электропровода на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 53

Базовый удельный расход электропровода $q_{П.б}$ при взрывании котловых скважинных зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
10	68/34	68/35,4	70,8/68	72/72	79,2/79,2
12	53/26,5	53/27	53/53	60,7/60,7	61/61
15	30,6/15,3	30,6/16,1	31/31	36/36	36,1/36,1
20	24,6/12,3	24,6/12,3	24,6/24,6	27,2/27,3	27,3/27,5

Примечание. В числителе приведен расход электропровода на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

9.13. Нормативный удельный объем бурения шнуров и скважин для котловых зарядов (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_{П} = \rho_{б} (q_{П}/q_{б}) (d_{б}/d)^2, \quad (59)$$

где $\rho_{б}$ — базовый удельный объем бурения шнуров (табл. 54) и скважин (табл. 55) для котловых зарядов, м/1000 м³ грунта.

Таблица 54

Базовый удельный объем бурения шнуров $\rho_{б}$ при взрывании котловых зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
3	133	133	133	133	133
4	77	70	77	77	77
5	50	50	50	50	50

Таблица 55

Базовый удельный объем бурения скважин $\rho_{б}$ при взрывании котловых зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
10	9	9	9	10,1	10,9
12	6,7	6,7	6,7	7,8	7,8
15	4,3	4,3	4,3	5,1	5,1
20	2,3	2,4	2,4	2,7	2,7

10. ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ ПРИ СООРУЖЕНИИ КОТЛОВАНОВ И ТРАНШЕЙ

10.1. При сооружении котлованов и траншей применяются как шпуровые, так и скважинные заряды рыхления, обычно взрывающиеся при наличии одной свободной поверхности (рис. 11).

10.2. Расстояние (м) между зарядами в ряду

$$a = m \sqrt{P/K}, \quad (60)$$

где $m=0,7 \div 0,9$ — относительное расстояние между зарядами в ряду.

Расстояние между рядами зарядов

$$b = (0,8 \div 1) a.$$

10.3. Длина забойки

$$l_{заб} = (15 - 20) d.$$

Глубина перебура (м)

$$l_{п} = l_{н} \left(\sqrt[3]{1 + P/(Kl_{н}^2)} - 1 \right), \quad (61)$$

где $l_{н}$ — высота заряда над проектной отметкой дна траншеи или котлована, м.

$$l_{в} = H - l_{заб}, \quad (62)$$

где H — мощность взрываемого слоя грунта, м.

10.4. Длина (м) заряда ВВ в скважине (шпуре)

$$l_{зар} = l_{в} + l_{п}. \quad (63)$$

Масса заряда (кг) определяется по вместимости зарядной выработки:

$$Q = Pl_{зар}. \quad (64)$$

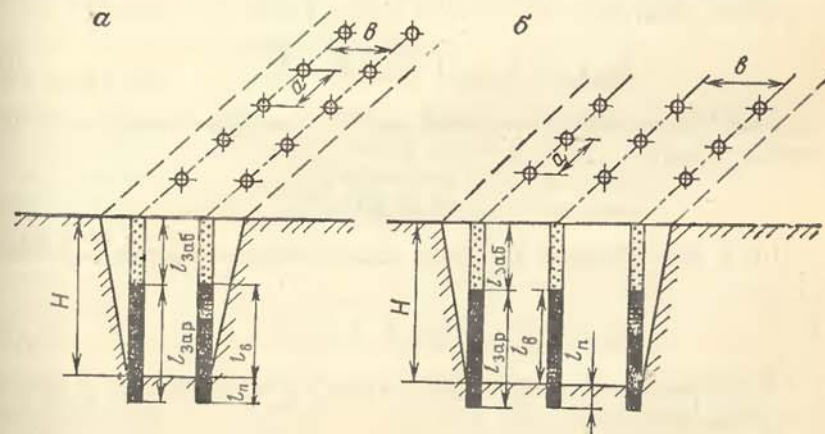


Рис. 11. Схема расположения зарядов при сооружении траншей

10.5. При использовании шпуровых зарядов их инициирование может производиться огневым и электрическим способами. Иницирование скважинных зарядов осуществляется электрическим способом или с помощью ДШ. Нормы расходов ВМ разработаны для условий сооружения траншей, строительства котлованов и планировочных работ. Базовые нормативы определены для шпуровых и скважинных зарядов диаметром соответственно 42 и 110 мм. Расположение боевиков принято в верхней части зарядов. Заложение откосов сооружаемых выемок после взрывов составляет 1:0,2. Базовые значения удельных расходов ВВ $q_б$, электродетонаторов $q_{ЭД.б}$ детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$ электропровода $q_{П.б}$ и объем бурения $\rho_б$ для шпуровых и скважинных зарядов приведены в табл. 56—64.

10.6. Нормативный удельный расход ВВ для шпуровых и скважинных зарядов при взрывании в условиях одной свободной поверхности (кг/1000 м³ грунта)

$$q_{II} = q_б K_{II} K_{II} K_{II} K_{II} K_{ВВ} (1 \pm K_{вар.н}). \quad (65)$$

Числовые значения коэффициентов K_{II} , K_{II} , K_{II} , K_{II} , $K_{ВВ}$ принимаются по табл. 27, 28, 31, 33, 12. Коэффициенты вариации нормативного удельного расхода ВВ $K_{вар.н}$ принимаются в соответствии с подразделами 8.10 и п. 7.18, как для шпуровых и скважинных зарядов при уступной отбойке грунтов.

10.7. Нормативный удельный расход электродетонаторов или капсулей-детонаторов (шт/1000 м³ грунта)

$$q_{ЭД.н} = q_{ЭД.б} (q_{II}/q_б) (d_б/d_{II})^2, \quad (66)$$

где $d_б$ — базовое значение диаметра шнура (42 мм) и скважины (110 мм); d_{II} — применяемый диаметр шнура или скважины, мм.

10.8. Нормативный удельный расход детонирующего шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{ДШ.н} = q_{ДШ.б} (d_б/d_{II}) \sqrt{q_{II}/q_б}. \quad (67)$$

10.9. Нормативный удельный расход огнепроводного шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{ОШ.н} = q_{ОШ.б} (d_б/d_{II}) \sqrt{q_{II}/q_б}. \quad (68)$$

10.10. Нормативный удельный расход электропровода (м/1000 м³ грунта)

$$q_{П.н} = q_{П.б} (d_б/d_{II}) \sqrt{q_{II}/q_б}. \quad (69)$$

10.11. Нормативный удельный объем бурения скважин и шпуров (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_{II} = \rho_б (q_{II}/q_б) (d_б/d_{II})^2. \quad (70)$$

Таблица 56

Базовые удельные расходы ВВ $q_б$, электродетонаторов $q_{ЭД.б}$ и объем бурения $\rho_б$ при планировочных работах методом шпуровых зарядов на 1000 м³ грунта

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
ВВ, кг	1123	1257	1420	1600	1752	2000	2250	2500
Электродетонаторы, шт.	5882	6286	6790	7334	8029	8800	9167	9821
Объем бурения, м	3209	3429	3704	4000	4380	5200	5417	5804

Примечание. Мощность планировочного слоя 0,5 м.

Таблица 57

Базовые удельные расходы ВВ $q_б$, электродетонаторов и капсулей-детонаторов $q_{ЭД.б}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$, электропровода $q_{П.б}$ на 1000 м³ грунта при взрывании шпуровых зарядов в котлованах площадью до 17 м² и глубиной до 1 м

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
ВВ, кг	874	923	971	1117	1409	1506	1603	1749
Электродетонаторы, шт.	1069	1128	1187	1365	1722	1840	1959	2137
Капсули-детонаторы, шт.	1069	1128	1187	1365	1722	1840	1959	2137
Электропровод, м	3706	3800	3883	4059	4947	5289	5436	5930
Огнепроводный шнур, м	2170	2236	2294	2435	2985	3192	3300	3600
Объем бурения, м	1069	1128	1187	1365	1722	1927	2045	2331

Таблица 58

Базовые удельные расходы ВВ $q_б$, электродетонаторов и капсулей-детонаторов $q_{ЭД.б}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$, электропровода $q_{П.б}$ на 1000 м³ грунта при взрывании шпуровых зарядов в котлованах площадью до 17 м² и глубиной 1,5 м

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
ВВ, кг	815	846	890	1024	1291	1380	1582	1726
Электродетонатор, шт.	678	716	753	866	1092	1168	1243	1356

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Капсюли-детонаторы, шт.	678	716	753	866	1092	1168	1243	1356
Электропровод, м	2752	2834	2910	3088	3893	4046	4061	4296
Огнепровод шнура, м	1578	1630	1678	1801	2271	2370	2400	2551
Объем бурения, м	986	1041	1096	1260	1637	1750	1921	2096

Таблица 59

Базовые удельные расходы ВВ q_b , электродетонаторов и капсюлей-детонаторов $q_{ЭД.б}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$, электропровода $q_{П.б}$ на 1000 м³ грунта при взрывании шпуровых зарядов в котлованах площадью до 17 м² и глубиной 2 м

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
ВВ, кг	780	810	840	970	1014	1088	1404	1497
Электродетонаторы, шт.	431	458	512	593	620	647	836	890
Капсюли-детонаторы, шт.	431	458	512	593	620	647	836	890
Электропровод, м	2046	2083	2227	2461	2573	2621	3303	3516
Огнепроводный шнур, м	1151	1178	1265	1406	1470	1502	1899	2022
Объем бурения, м	823	875	977	1159	1240	1293	1671	1818

Таблица 60

Базовые удельные расходы ВВ q_b , электродетонаторов $q_{ЭД.б}$, детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$, электропровода $q_{П.б}$ и объем бурения q_b на 1000 м³ грунта при взрывании скважинных зарядов в котлованах площадью до 17 м²

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Глубина котлована 3 м								
ВВ, кг	1057	1145	1233	1410	1586	1762	1938	2115
Электродетонаторы, шт.	33	33	33	33	33	33	33	33
Электропровод, м	1877	1861	1888	1857	2214	1915	1884	1853
Детонирующий шнур, м	997	989	1003	989	1165	1016	1001	985
Объем бурения, м	546	546	564	564	617	617	617	617

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Глубина котлована 4 м								
ВВ, кг	963	1083	1143	1324	1444	1625	1805	2046
Электродетонаторы, шт.	22	22	22	22	22	22	22	22
Электропровод, м	1534	1512	1530	1499	1531	1499	1470	1428
Детонирующий шнур, м	807	796	805	790	805	789	775	754
Объем бурения, м	506	506	518	518	542	542	542	542

Таблица 61

Базовые удельные расходы ВВ q_b , электродетонаторов и капсюлей-детонаторов $q_{ЭД.б}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$, при взрывании шпуровых зарядов в котлованах площадью от 17 до 25 м²

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Глубина котлована 1 м								
ВВ, кг	830	863	930	963	1229	1328	1428	1522
Электродетонаторы, шт.	1015	1055	1136	1177	1502	1624	1745	1867
Капсюли-детонаторы, шт.	1015	1055	1136	1177	1502	1624	1745	1867
Электропровод, м	3653	3800	4092	4238	5107	5521	5935	6349
Огнепроводный шнур, м	2130	2216	2387	2472	3004	3247	3491	3735
Объем бурения, м	1015	1055	1136	1177	1638	1771	1904	2037
Глубина котлована 1,5 м								
ВВ, кг	800	830	870	920	1100	1190	1300	1390
Электродетонаторы, шт.	624	650	676	702	728	780	832	858
Капсюли-детонаторы, шт.	624	650	676	702	728	780	832	858
Электропровод, м	2684	2731	2772	2809	2840	2965	3196	3210
Огнепроводный шнур, м	1529	1561	1589	1615	1639	1717	1848	1863
Объем бурения, м	908	946	983	1085	1125	1206	1362	1404
Глубина котлована 2 м								
ВВ, кг	730	760	800	850	922	1000	1150	1210
Электродетонаторы, шт.	395	413	432	450	563	600	620	657
Капсюли-детонаторы, шт.	395	413	432	450	563	600	620	657
Электропровод, м	1850	1860	1900	1983	2478	2547	2565	2720
Огнепроводный шнур, м	1045	1053	1080	1127	1407	1454	1470	1557
Объем бурения, м	753	788	824	881	1126	1201	1239	1344

Базовые удельные расходы ВВ q_b , электродетонаторов $q_{ЭД.б}$, детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$, электропровода $q_{П.б}$ и объем бурения ρ_b на 1000 м³ грунта при взрывании скважинных зарядов в котлованах площадью от 17 до 25 м²

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Глубина котлована 3 м								
ВВ, кг	1008	1092	1176	1344	1513	1681	1849	2017
Электродетонаторы, шт.	24	24	24	24	24	24	24	24
Детонирующий шнур, м	941	932	945	930	971	958	943	929
Электропровод, м	1771	1753	1779	1749	1830	1805	1775	1746
Объем бурения, м	521	521	538	538	588	588	588	588
Глубина котлована 4 м								
ВВ, кг	875	963	1050	1269	1429	1590	1750	1925
Электродетонаторы, шт.	16	16	16	16	16	16	16	16
Детонирующий шнур, м	635	628	620	601	598	584	570	555
Электропровод, м	1213	1198	1183	1144	1138	1109	1082	1052
Объем бурения, м	394	394	394	394	403	403	403	403

Таблица 63

Базовые удельные расходы ВВ q_b , электродетонаторов и капсулей-детонаторов $q_{ЭД.б}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$ и объем бурения ρ_b на 1000 м³ грунта при взрывании шпуровых зарядов в траншеях

Глубина траншей, м	Ширина траншей по дну, м	Расход	Группа грунтов по СНиПу							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	<1,5	ВВ, кг	2687	2887	3125	2725	3000	3337	3750	4300
1			923	965	1006	1200	1382	1506	1588	1871
1,5	1,5—3	ВВ, кг	830	880	910	1176	1883	2022	2176	2355
2			790	820	860	1111	1559	1765	1941	2088
0,5	<1,5	Электродетонаторы, шт.	5913	6353	6875	7494	8250	9172	10312	11825
1			1126	1178	1230	1437	1689	1844	1942	2284
1,5	1,5—3	Электродетонаторы, шт.	830	880	910	1176	1480	1589	1709	1851
2			604	660	750	862	954	1077	1157	1246
0,5	<1,5	Электропровод, м	16796	17803	18838	21102	23 654	25850	29402	33355
1			5022	5182	5359	6032	6692	7309	7567	8809
1,5	1,5—3	Электропровод, м	3509	3722	4104	5304	6278	6835	7276	7963
2			2606	2736	3387	4563	4679	5279	5560	6038

Глубина траншей, м	Ширина траншей по дну, м	Расход	Группа грунтов по СНиПу							
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
0,5	1,5	Объем бурения, м	3225	3462	3750	4087	4875	5412	6562	7500
1			1124	1176	1235	1435	1688	1929	2029	2494
1,5	1,5—3	Объем бурения, м	958	1034	1176	1616	2220	2455	2641	2945
2			823	882	1126	1647	1865	2154	2309	2544
0,5	1,5	Капсуля-детонаторы, шт.	5913	6353	6875	7494	8250	9172	10312	11825
1			1126	1178	1230	1437	1689	1844	1942	2284
1,5	1,5—3	Капсуля-детонаторы, шт.	830	880	910	1176	1480	1589	1709	1851
2			604	660	750	862	954	1077	1157	1246
0,5	1,5	Огнепроводный шнур, м	7807	8075	8388	9204	10173	10817	12130	13306
1			2308	2355	2397	2585	3464	3692	3783	4222
1,5	1,5—3	Огнепроводный шнур, м	1614	1668	1780	2111	2824	3029	3180	3450
2			1005	1073	1378	2002	2038	2351	2524	2788

Таблица 64

Базовые удельные расходы ВВ q_b , детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$, электродетонаторов $q_{ЭД.б}$, электропровода $q_{П.б}$ и объем бурения ρ_b на 1000 м³ грунта при взрывании скважинных зарядов в траншеях

Расход	Глубина траншей	Группа грунтов по СНиПу							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Ширина траншей по дну до 1,5 м									
ВВ, кг	3	1268	1374	1480	1691	1903	2114	2326	2537
	4	1023	1151	1279	1598	1662	2033	2302	2494
Детонирующий шнур, м	3	1152	1142	1155	1138	1190	1173	1154	1135
	4	842	831	835	808	830	798	775	759
Электродетонаторы, шт.	3	16	16	16	16	16	16	16	16
	4	10	10	10	10	10	10	10	10
Электропровод, м	3	2164	2141	2169	2136	2239	2207	2169	2132
	4	1600	1577	1586	1529	1574	1513	1465	1434
Объем бурения, м	3	655	655	676	676	740	740	740	740
	4	537	537	550	550	575	575	575	575
Ширина траншей по дну 1,5—3 м									
ВВ, кг	3	1154	1346	1538	1731	1923	2115	2308	2500
	4	990	1089	1386	1683	1881	2030	2178	2376
Детонирующий шнур, м	3	1044	1025	1031	1014	1062	1045	1028	1013
	4	657	648	623	597	591	579	566	549
Электродетонаторы, шт.	3	14	14	14	14	14	14	14	14
	4	8	8	8	8	8	8	8	8
Электропровод, м	3	1960	1922	1935	1901	1998	1964	1931	1897
	4	1248	1231	1179	1129	1118	1092	1065	1033
Объем бурения, м	3	596	596	615	615	673	673	673	673
	4	445	445	445	445	455	455	455	455

Примечание. Заложение откосов при глубине скважин 4 м 1:0,45.

11. УКРЫТИЕ ВЗРЫВАЕМЫХ ПЛОЩАДЕЙ

11.1. При выполнении взрывных работ в стесненных условиях (в городах и других населенных пунктах, на действующих и строящихся объектах) для защиты охраняемых объектов от разлета кусков взрывааемых пород производится укрытие мест расположения зарядов ВВ.

11.2. В зависимости от условий выполнения взрывных работ применяются сплошные или газопроницаемые укрытия. Сплошные укрытия выполняются в виде металлических или бревенчатых щитов. В качестве газопроницаемых укрытий могут быть использованы якорные цепи, металлические сетки и решетки.

11.3. Масса сплошных укрытий, приходящаяся на единицу площади при взрывании зарядов нормального дробления (рыхления),

$$M_y = 0,21 \gamma W, \quad (71)$$

где γ — плотность взрывааемого грунта, кг/м³; W — длина л. н. с., м.

11.4. Разлет взорванной горной массы в районе действия крайних зарядов регулируют путем перекрытия возможных направлений вылета кусков грунта укрытиями. Расстояние (м), на которое должна перекрываться поверхность взрывааемого массива — от крайней скважины до края устанавливаемого укрытия:

$$H_{пер} \approx 2(W + H_y)(1 - r_p/R_p), \quad (72)$$

где R_p — радиус разлета кусков при взрывании без укрытий, м; r_p — установленный радиус разлета кусков при взрывании с укрытиями, м; H_y — высота установки укрытия над взрывааемой поверхностью, м.

Высота установки щитовых укрытий (м)

$$H_y = 0,25 KH, \quad (73)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ для зарядов нормального дробления, кг/м³; H — мощность взрывааемого слоя грунта под укрытиями, м.

В том случае, когда масса укрытий недостаточна, после их установки производится пригрузка различными материалами до проектной массы.

11.5. Пригрузка и установка укрытий обычно выполняются автокранами соответствующей грузоподъемности. Передвижные укрытия, например, коробчатого или арочного типа на салазках, перемещаются при помощи трактора.

11.6. Нормы расхода материалов на укрытия разработаны для условий сооружения траншей глубиной 2 и 3 м и шириной по дну 1,5 и 3 м с заложением откосов 1: 0,2. Диаметр взрывных скважин принят равным 110 мм. Нормы расхода ВМ и бурения скважин приведены в разделе 10. Расчеты нормативов выполнены для арочных

и щитовых металлических и деревянных укрытий. Основные типоразмеры применяемых укрытий (рис. 12) приведены в табл. 65.

Толщина листов при использовании щитовых металлических укрытий, укрепляемых швеллерами № 14, составляет 20 мм.

Деревянные щитовые укрытия изготавливаются из бревен диаметром 20 см, укладываемых в два слоя. Расчетная высота установки щитовых укрытий над взрывааемой поверхностью грунта принята равной 25 см. Щиты устанавливаются на лаги-бревна. Высота арок при использовании арочных укрытий, укладываемых на швеллеры № 18, составляет 1,8 м. Арочные укрытия покрывают панцирной сеткой в два слоя.

11.7. Нормативная полная масса укрытий на единицу площади M_n (т/м²) или объема m_n (т/1000 м³ грунта)

$$M_n = M_p W_n q_n / (W_p q_b); \quad (74)$$

$$m_n = m_p q_n / q_b, \quad (75)$$

где M_p , m_p — расчетная полная масса укрытий, отнесенная соответственно к единице площади (м²) и к 1000 м³ грунта, т; W_n , W_p — нормативная (фактическая) и расчетная мощность взрывааемого под укрытиями слоя грунта, м.

Расчетные массы укрытий M_p , m_p для заданной мощности взрывааемого слоя грунта W_p приведены в табл. 66.

Таблица 65

Основные типоразмеры укрытий при сооружении траншей

Ширина траншей по дну, м	Глубина траншей, м	Укрытия	Размеры в плане	
			длина, м	ширина, м
< 1,5	2	Арочные	6	4,5
		Металлические щитовые	4,5	1,5
		Деревянные щитовые	4,5	1
< 3	3	Арочные	6	5,5
		Металлические щитовые	5,5	1,5
		Деревянные щитовые	5,5	1
< 3	2	Арочные	6	5
		Металлические щитовые	5	1,5
		Деревянные щитовые	5	1
< 3	3	Арочные	6	6
		Металлические щитовые	6	1,5
		Деревянные щитовые	6	1

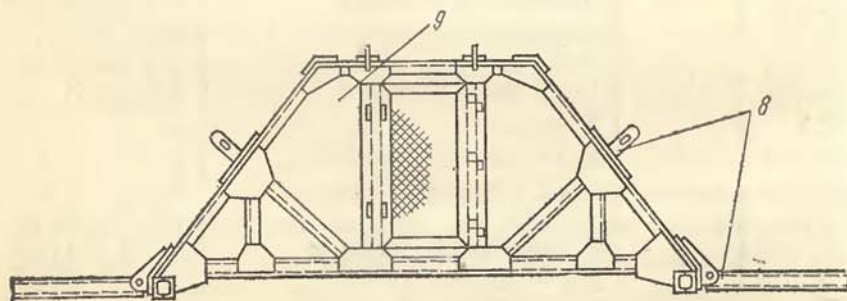
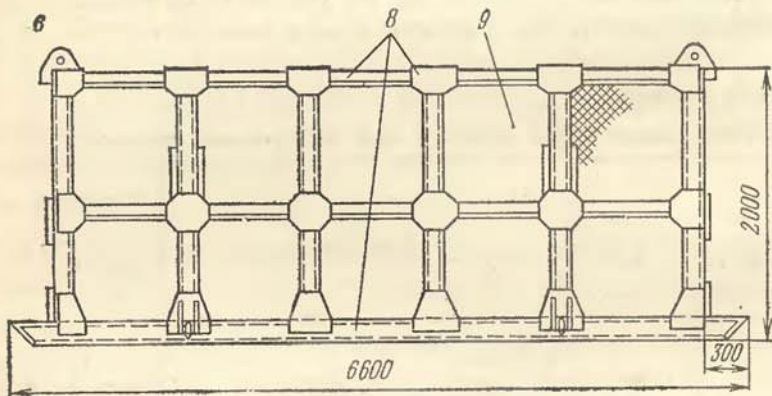
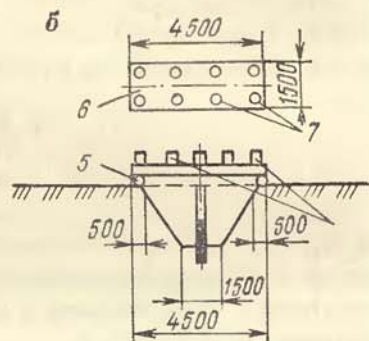
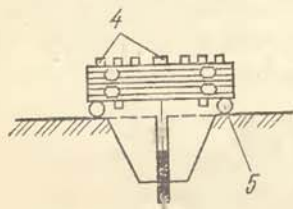
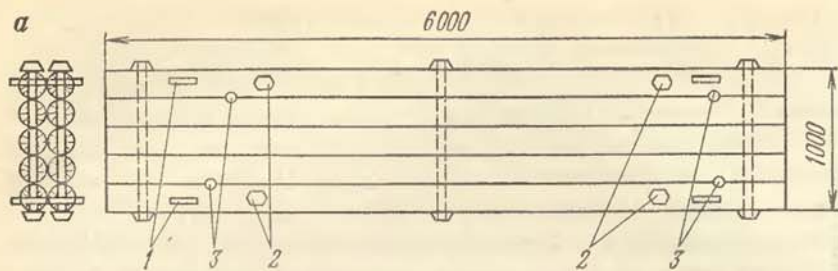


Таблица 66

Расчетная масса укрытий при взрывании скважинных зарядов в траншеях

Ширина траншеи по дну, м	Глубина траншеи (мощность взрываемого слоя) W_p , м	Группа грунтов по СНиПу	Плотность грунтов, γ /м ³	Расчетная масса укрытий M_p , т/м ²		Расчетная масса укрытий m_p , т/1000 м ³ грунта	
				щитовых	арочных	щитовых	арочных
1,5	2	IV—V	1,9	0,383	0,173	268	121
		VI	2,5	0,497	0,223	348	156
		VII	2,6	0,527	0,237	369	166
		VIII—X	2,8	0,575	0,259	403	181
		XI	3,1	0,618	0,278	433	195
	3	IV—V	1,9	0,575	0,259	288	129
		VI	2,5	0,746	0,334	373	167
		VII	2,6	0,79	0,355	395	177
		VIII—X	2,8	0,862	0,388	431	194
		XI	3,1	0,927	0,417	463	208
3	2	IV—V	1,9	0,383	0,173	255	115
		VI	2,5	0,497	0,223	331	149
		VII	2,6	0,527	0,237	351	158
		VIII—X	2,8	0,575	0,259	383	173
		XI	3,1	0,618	0,278	412	185
	3	IV—V	1,9	0,575	0,259	274	123
		VI	2,5	0,746	0,334	355	159
		VII	2,6	0,79	0,355	376	169
		VIII—X	2,8	0,862	0,388	410	185
		XI	3,1	0,927	0,417	441	198

11.8. Нормативная высота (м) установки щитовых укрытий над взрываваемой поверхностью грунта

$$H_H = 0,25 m_p / m_H \quad (76)$$

11.9. Нормативный расход отдельных конструктивных элементов укрытий на 1000 м³ грунта

$$P_{п.и} = P_{р.и} m_H / m_p \quad (77)$$

где $P_{р.и}$ — расчетный расход отдельных конструктивных элементов укрытий на 1000 м³ грунта (табл. 67).

Рис. 12. Конструкции защитных укрытий мест взрыва:

а — деревянные щитовые; б — металлические щитовые; в — арочные; 1 — крюки для крепления строп; 2 — отверстия для скрепления щитов; 3 — отверстия для болтов; 4 — пригрузка; 5 — подкладка из бревен; 6 — стальной лист; 7 — отверстия с петлями троса; 8 — металлический каркас укрытия; 9 — панцирная сетка

Таблица 67

Расчетный расход отдельных элементов укрытий $P_{p,i}$
на 1000 м^3 взрываемого грунта

Конструктивный элемент укрытия	Расчетный расход элементов $P_{p,i}$ при ширине траншей по дну, м	
	1,5	3

Арочные укрытия

Швеллер № 18, т	0,567/0,341	0,492/0,305
Швеллер № 14, т	0,193/0,129	0,189/0,112
Полосовая сталь 5×80 мм	0,101/0,059	0,086/0,05
Листовая сталь толщиной 8 мм, т	0,177/0,098	0,148/0,084
Панцирная сетка, м^2	33,4/20,6	29,3/18,7
Болты М10 с гайками, кг	10,3/6,1	8,8/5,4

Металлические щиты

Листовая сталь толщиной 20 мм, т	1,136/0,767	1,046/0,718
Швеллер № 14, т	0,118/0,08	0,109/0,075
Бревна диаметром 20 см, м^3	126/0,7	1,05/0,6

Деревянные щиты

Бревна диаметром 20 см, м^3	29,5/19,9	27,2/18,5
Болты М20, т	0,07/0,04	0,06/0,03

Примечание. В числителе приведен расход элементов при глубине траншеи 2 м, в знаменателе — при глубине траншеи 3 м. Оборачиваемость бревен — 10 раз, листового стали и швеллера — 125 раз, остальных конструктивных элементов — 100 раз.

11.10. При взрывании зарядов под укрытиями с их пригрузкой определяются нормативные удельные массы укрытий $m_{у,п}$ и пригрузки $m_{п,п}$ ($\text{т}/1000 \text{ м}^3$ грунта):

$$m_{у,п} = m_{у,р} m_{п,п} / m_{р,п}; \quad (78) \quad m_{п,п} = m_{п,р} m_{п,п} / m_{р,п}, \quad (79)$$

где $m_{у,р}$ — расчетная масса укрытий (табл. 68), $\text{т}/1000 \text{ м}^3$ грунта;
 $m_{п,р}$ — расчетная масса пригрузки (табл. 68), $\text{т}/1000 \text{ м}^3$ грунта.

Таблица 68

Расчетная масса пригрузки укрытий на 1000 м^3 взрываемых грунтов

Ширина траншей по дну, м	Глубина траншей, м	Группа грунтов по СНиПУ	Полная масса укрытий $m_{у,п}$, т		Расчетная масса укрытий $m_{у,р}$, т		Расчетная масса пригрузки $m_{п,р}$, т			
			арочных	щитовых	арочных	металлических	деревянных	арочных	металлических	деревянных
1,5	2	IV—V	121	268	118,23	164,4	183,4	2,77	103,6	84,6
		VI	156	348	118,23	164,4	183,4	37,77	183,6	164,6
		VII	166	369	118,23	164,4	183,4	47,77	204,6	185,6
		VIII—X	181	403	118,23	164,4	183,4	62,77	238,6	219,6
		XI	195	433	118,23	164,4	183,4	76,77	268,6	249,6
		IV—V	129	288	71,51	110,1	122,6	57,49	177,9	165,4
1,5	3	VI	167	373	71,51	110,1	122,6	95,49	262,9	250,4
		VII	177	395	71,51	110,1	122,6	105,49	284,9	272,4
		VIII—X	194	431	71,51	110,1	122,6	122,49	320,9	308,4
		XI	208	463	71,51	110,1	122,6	136,49	352,9	340,4
		IV—V	115	255	104,08	150,8	168,4	10,92	104,2	86,6
		VI	149	331	104,08	150,8	168,4	44,92	180,2	162,6
3	2	VII	158	351	104,08	150,8	168,4	53,92	200,2	182,6
		VIII—X	173	383	104,08	150,8	168,4	68,92	232,2	214,6
		XI	185	412	104,08	150,8	168,4	80,92	261,2	243,6
		IV—V	123	274	63,14	102,7	114	59,86	171,3	160
		VI	159	355	63,14	102,7	114	95,86	252,3	241
		VII	169	376	63,14	102,7	114	105,86	273,3	262
3	3	VIII—X	185	410	63,14	102,7	114	121,86	307,3	296
		XI	198	441	63,14	102,7	114	134,86	338,3	327

12. КОНТУРНОЕ ВЗРЫВАНИЕ

12.1. Контурное взрывание применяют для получения бортов выемок с ровными и крутыми откосами (с заложением до 1: 0), а также с целью снижения степени разрушения законтурной части массива и уменьшения сейсмического воздействия на охраняемые здания и сооружения.

12.2. На открытых горных разработках и в строительстве наиболее эффективно применение метода предварительного щелеобразования, заключающегося во взрывном разрушении породных промежутков между контурными скважинами до взрыва зарядов рыхления. Контурные скважины должны быть пробурены строго параллельно откосу выемки.

12.3. Глубину контурных скважин принимают равной глубине основных скважин, в которых размещаются заряды рыхления. В том случае, когда к сохранности бортов предъявляются повышенные требования, глубина контурных скважин должна на 7—12 диаметров превышать глубину основных скважин (соответственно в трещиноватых и монолитных породах).

12.4. Заряд в контурных скважинах представляет собой гирлянду из патронов ВВ, привязанных к ДШ. В донной части скважин помещают заряд ВВ обычной конструкции массой в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий (1—5 кг). Диаметр контурных скважин должен превышать диаметр патронов в 3—3,5 раза.

12.5. Для заряжания контурных скважин следует использовать ВВ средней работоспособности и мощности (типа аммонита № 6ЖВ, ПЖВ-20 и т. п.). Заряды в контурных скважинах взрывают одновременно. Интервал замедления между взрывом основных зарядов и зарядов в контурных скважинах должен составлять не менее 100 мс в породах IV—VI групп и не менее 75 мс в породах VII—XI групп по шкале СНИПа.

12.6. Заряд не должен касаться боковых стенок контурных скважин. После установки гирлянды производится забойка скважин на их полную высоту. Длина забойки должна составлять не менее 15 диаметров контурной скважины. Способ взрывания зарядов в контурных скважинах такой же, как и основных зарядов рыхления.

12.7. Базовые нормативы для контурного взрывания скважинных зарядов определены для скважин диаметром $d_6 = 110$ мм. В качестве ВВ использован аммонит № 6ЖВ в патронах диаметром 32 мм и плотностью $P_n = 1$ кг/м.

Линейная плотность контурного заряда P_6 в зависимости от группы грунтов по СНИПу F

F	IV—V	VI—VII	VIII—IX	X—XI
P_6 , кг/м	0,27	0,47	0,51	0,55

Расстояние между контурными скважинами a_6 0,5÷0,9 м. Большее значение в указанном диапазоне принимается при наличии в массиве системы трещин, параллельных щели, которая образуется в результате взрывания зарядов в контурных скважинах.

12.8. Нормативная линейная плотность контурного заряда ВВ для принятого диаметра скважины (кг/м)

$$P_n = P_6 (d_n/d_6)^2, \quad (80)$$

где d_n — диаметр применяемых скважин, мм.

Диаметр скважин d_n в зависимости от группы грунтов по СНИПу F

F	IV—V	VI—VII	VII—IX	X—XI
Максимально допустимый диаметр контурных скважин	110	150	200	230

12.9. Нормативное расстояние между контурными скважинами (м)

$$a_n = a_6 \left(\frac{d_n}{d_6} \right) (1 \pm K_{\text{вар.н}}), \quad (81)$$

где $K_{\text{вар.н}}$ — коэффициент вариации нормативных расстояний между контурными скважинами.

Значения $K_{\text{вар.н}}$ в зависимости от группы грунтов по СНИПу F

F	IV—V	VI—VII	VIII—IX	X—XI
$K_{\text{вар.н}}$	0,08	0,07	0,05	0,04

12.10. Нормативный удельный расход ВВ для контурного взрывания (кг/1000 м² поверхности откола)

$$q_n = q_6 K_{\text{ВВ}} a_n / a_6, \quad (82)$$

где q_6 — базовый удельный расход ВВ для контурного взрывания (табл. 69), кг/1000 м² поверхности откола.

12.11. Нормативный удельный расход детонирующего шнура для контурного взрывания скважинных зарядов, м/1000 м² поверхности откола:

$$q_{\text{ДШ.н}} = q_{\text{ДШ.6}} a_6 / a_n, \quad (83)$$

где $q_{\text{ДШ.6}}$ — базовый удельный расход ДШ (табл. 70), м/1000 м² поверхности откола.

12.12. Нормативный удельный объем бурения контурных скважин м/1000 м² поверхности откола:

$$\rho_n = \rho_6 d_6 / d_n, \quad (84)$$

где ρ_6 — базовый удельный объем бурения контурных скважин (табл. 71), м/1000 м² поверхности откола.

Базовый расход ВВ q_6 , кг/1000 м² поверхности откола

Высота уступа, м	Расстояние между контурными скважинами a_6 , м				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Грунты IV—V групп по СНИПу					
5	720	599,9	514,3	450	399,9
6	700	583,3	500	437,5	388,9
7	685,7	571,4	489,8	428,6	380,9
8	675	562,5	482,1	421,9	374,9
9	666,7	555,5	476,2	416,7	370,4
10	660	550	471,4	412,5	366,7
11	654,6	545,5	467,5	409,1	363,6
12	649,9	541,6	464,3	406,2	361,1
13	646,1	538,4	461,5	403,8	358,9
14	642,9	535,7	459,2	401,8	357,2
15	640	533,4	457,2	400	333,6

Грунты VI—VII групп по СНИПу

5	1248	1039,9	891,4	780	693,3
6	1213,4	1011,1	866,7	758,3	674,1
7	1188,6	990,5	849	742,9	660,3
8	1170	974,9	835,7	731,3	649,9
9	1155,5	962,9	825,4	722,2	641,9
10	1144	953,4	817,2	715	635,6
11	1134,6	945,5	810,4	709,1	630,3
12	1126,6	933,8	804,7	704,1	625,9
13	1119,9	933,3	799,9	699,9	622,2
14	1114,3	928,6	795,9	696,4	619,1
15	1109,4	924,5	792,4	693,4	616,3

Грунты VIII—IX групп по СНИПу

5	1344	1119,9	959,9	840	746,7
6	1306,7	1088,9	933,4	816,7	725,9
7	1280	1066,7	914,3	800	711,1
8	1260	1049,9	899,9	787,5	699,9
9	1244,4	1037	888,9	777,8	691,4
10	1232	1026,7	880	770	684,4
11	1221,8	1018,2	872,7	763,6	678,8
12	1213,3	1011	866,6	758,3	674
13	1206,1	1005,1	861,5	753,8	670,1
14	1200	1000	857,1	750	666,7
15	1194,7	995,6	853,4	746,7	663,7

Грунты X—XI групп по СНИПу

5	1440	1199,9	1028,6	900	799,9
6	1400	1166,7	1000	875	777,8
7	1371,5	1142,9	979,6	857,2	761,9

Высота уступа, м	Расстояние между контурными скважинами a_6 , м				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
8	1350	1124,9	964,3	843,8	749,9
9	1333,3	1111,1	952,4	833,3	740,7
10	1320	1100	942,9	825	733,3
11	1309,1	1090,9	935,1	818,2	727,3
12	1299,9	1083,3	928,5	812,5	722,2
13	1292,3	1076,9	923,1	807,7	717,9
14	1285,7	1071,5	918,4	803,6	714,3
15	1280,1	1066,8	914,3	800,0	711,1

Таблица 70

Базовый расход детонирующего шнура $q_{дш. 6}$, м/1000 м² поверхности откола

Высота уступа, м	Расстояние между контурными скважинами a_6 , м				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
5	3005	2538,3	2204,9	1955	1760,6
6	2838,4	2393,9	2076,5	1838,4	1653,2
7	2719,3	2284,5	1984,7	1755	1576,5
8	2630	2213,3	1915,7	1692,5	1518,9
9	2560,5	2153,1	1862,1	1643,9	1474,1
10	2505	2105	1819,3	1605	1438,3
11	2464,6	2070,7	1789,2	1578,2	1414,1
12	2426,6	2037,7	1759,9	1551,6	1389,6
13	2394,5	2009,9	1735,3	1529,2	1368,9
14	2367,2	1986,2	1714,1	1510	1351,3
15	2343,5	1965,7	1695,8	1493,4	1335,9

Таблица 71

Базовый объем бурения контурных скважин ρ_6 , м/1000 м² площади откола

Высота уступа, м	Расстояние между контурными скважинами a_6 , м				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
5	2640	2199,9	1885,7	1650	1466,7
6	2566,7	2138,9	1833,4	1604,2	1425,9
7	2514,3	2095,3	1795,9	1571,5	1396,9
8	2475	2062,5	1767,8	1546,9	1375
9	2444,4	2036,9	1746	1527,8	1358
10	2420	2016,7	1728,6	1512,5	1344,4
11	2400	2000,1	1714,3	1500	1333,3
12	2383,2	1985,9	1702,3	1489,5	1324
13	2369,1	1974,3	1692,3	1480,7	1316,2
14	2357,2	1964,3	1683,7	1473,2	1309,2
15	2346,8	1955,7	1676,2	1466,7	1303,8

13. МАЛОКАМЕРНЫЕ ЗАРЯДЫ

13.1. Малокамерные заряды располагают в шурфах и штольнях или слегка наклонных выработках (рукавах) площадью сечения от 0,2×0,2 до 0,5×0,5 м. Длина рукавов должна составлять от 0,5 до 0,9 H (H — высота уступа), но не более 5 м. Максимальная высота уступов не должна превышать 8 м.

13.2. Сооружение рукавов производится прострелкой шпура, пробуриваемого вдоль оси выработки.

Масса малокамерного заряда (кг)

$$Q = KW^3, \quad (85)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ, принимаемый по табл. 11, кг/м³ грунта; W — длина л. н. с., принимаемая по вертикали от центра заряда до поверхности, м.

Длина заряда не должна превышать 0,3 длины рукава.

13.3. При мгновенном способе взрывания расстояние между центрами зарядов (1—1,1) W ; при короткозамедленном взрывании — (1,2—1,3) W .

13.4. Взрывание малокамерных зарядов производится при помощи электродетонаторов, ДШ или огневым способом. При определении расхода огнепроводного шнура учтен его расход на прострелку шпуров, а также необходимость дублирования зажигательных трубок при их длине более 4 м.

13.5. Базовые нормы расходов определены для рукавов с площадью поперечного сечения $S_6 = 0,04$ м². Диаметр шпуров $d_6 = 42$ мм.

13.6. Нормативный расход ВВ на основное взрывание или простреливание шпуров (кг/1000 м³ грунта) при взрывании методом малокамерных зарядов

$$q_H = q_6 K_{ВВ} K_{\Pi} (1 \pm K_{\text{вар.н}}), \quad (86)$$

где q_6 — базовый удельный расход ВВ на основное взрывание и простреливание (табл. 72), кг/1000 м³ грунта.

Коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ

$K_{\text{вар.н}}$ в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	IV—V	VI—VIII
$K_{\text{вар.н}}$	0,2/0,15	0,15/0,1

Примечание. В числителе приведено значение $K_{\text{вар.н}}$ при основном взрывании, в знаменателе — при простреливании шпуров.

13.7. Нормативный удельный расход электродетонаторов и капсулей-детонаторов (шт/1000 м³ грунта)

$$q_{\text{эд.н}} = q_{\text{эд.б}} (q_H/q_6) S_6/S_H, \quad (87)$$

где $q_{\text{эд.б}}$ — базовый удельный расход электродетонаторов и капсулей-детонаторов (табл. 73, 74), шт/1000 м³ грунта; S_{Π} — площадь поперечного сечения применяемого рукава, м².

Таблица 72

Базовый расход ВВ q_6 , кг/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	294/35	380/35	388/68	570/68	610/83
3	294/16	374/21	430/31	520/47	585/79
4	300/7	390/13	446/27	542/43	600/70
5	300/5	387/9	445/25	528/39	630/70
6	290/3	370/9	444/25	530/37	660/63

Примечание. В числителе приведен расход ВВ на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 73

Базовый расход электродетонаторов $q_{\text{эд.б}}$, шт/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	173	173	208	208	278
3	58,5	58,5	62,5	62,5	83,5
4	21,8	21,8	27,1	27,1	34,5
5	11,5	11,5	13,9	13,9	17,5
6	7	7	8	8	10,3

Таблица 74

Базовый расход капсулей-детонаторов $q_{\text{эд.б}}$, шт/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	190/190	190/190	250/250	250/250	306/306
3	59/59	59/59	69/69	69/69	92/184
4	25/25	25/29,4	30,5/61	30,5/61	38,6/77,2
5	24/24	24/25	30/60	30/60	38/76
6	14,7/14,7	14,7/24	17,7/35,4	17,7/35,4	22,8/45,6

Примечание. В числителе приведен расход капсулей-детонаторов на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 75

Базовый расход электропровода $q_{П.б}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	1280	1280	1380	1380	1580
3	560	560	620	620	700
4	300	300	340	340	380
5	200	200	220	220	240
6	134	134	148	148	166

13.8. Нормативный удельный расход электропровода на основное взрывание малокамерных зарядов (м/1000 м³ грунта)

$$q_{П.н} = q_{П.б} \sqrt{q_n S_б / (q_б S_n)}, \quad (88)$$

где $q_{П.б}$ — базовый удельный расход электропровода на основное взрывание малокамерных зарядов (табл. 75), м/1000 м³ грунта.

13.9. Нормативный удельный расход огнепроводного шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{Ош.н} = q_{Ош.б} \sqrt{q_n S_б / (q_б S_n)},$$

где $q_{Ош.б}$ — базовый удельный расход огнепроводного шнура на основное взрывание и простреливание шпуров (табл. 76), м/1000 м³ грунта.

13.10. Нормативный удельный расход детонирующего шнура на основное взрывание малокамерных зарядов (м/1000 м³ грунта)

$$q_{Дш.н} = q_{Дш.б} \sqrt{q_n S_б / (q_б S_n)}, \quad (89)$$

Таблица 76

Базовый расход огнепроводного шнура $q_{Ош.б}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	370/370	370/370	462/462	462/462	540/540
3	161/161	161/161	203/203	203/203	225/450
4	112/87	112/87	130/202	130/202	155/248
5	87/112	87/112	101/260	101/260	124/310
6	77/77	77/154	89/178	89/178	108/216

Примечание. В числителе приведен расход огнепроводного шнура на основное взрывание, в знаменателе — на простреливание.

Таблица 77

Базовый расход детонирующего шнура $q_{Дш.б}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	640	640	690	690	790
3	280	280	310	310	350
4	150	150	170	170	190
5	100	100	110	110	120
6	67	67	74	74	83

Таблица 78

Базовый объем бурения шпуров $\rho_б$ для простреливания рукавов под малокамерные заряды (м/1000 м³ грунта)

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	293	293	364	364	444
3	134	134	150	150	183
4	74	74	86,5	86,5	104
5	48	48	55,5	55,5	66,6
6	33,3	33,3	38,7	38,7	46,5

где $q_{Дш.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура на основное взрывание малокамерных зарядов (табл. 77), м/1000 м³ грунта.

13.11. Нормативный объем бурения шпуров для простреливания рукавов (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_n = \rho_б (q_n / q_б) (42 / d_n)^2, \quad (90)$$

где $\rho_б$ — базовый удельный объем бурения шпуров для простреливания рукавов под малокамерные заряды (табл. 78), м/1000 м³ грунта; d_n — применяемый диаметр шпуров, мм.

14. КАМЕРНЫЕ ЗАРЯДЫ

14.1. При использовании метода камерных зарядов во взрывае-мом массиве проводят подготовительные выработки, из которых, в свою очередь, осуществляется проведение зарядных камер (рис. 13).

14.2. В качестве подготовительных выработок могут использо-

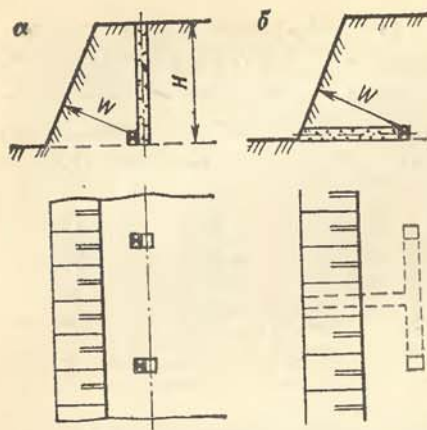


Рис. 13. Схема расположения зарядов в шурфах (а) и штольнях (б)

ваться вертикальные (шурфы), горизонтальные (штольни, штреки, рассечки) или наклонные выработки. Область рационального применения вертикальных подготовительных выработок ограничивается значениями высот, отбиваемых при помощи камерных зарядов, уступов в пределах 6—15 м. При высотах уступов 10—30 м используют горизонтальные или наклонные подготовительные выработки. Площадь сечения вертикальных подготовительных выработок обычно составляет 1,2 м², горизонтальных — 1,8 м².

Выбор типа подготовительных выработок производится в зависимости от конкретных горно-геологических и горнотехнических условий применения метода камерных зарядов.

14.3. Масса камерных зарядов

$$Q = KW^3, \quad (91)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ (кг/м³), принимаемый по табл. 11; W — длина л. н. с., составляющая 0,7—0,9 высоты взрываемого уступа, м.

Объем камеры для размещения зарядов (м³)

$$V_k = Q/\Delta, \quad (92)$$

где Q — масса камерного заряда, т; Δ — плотность заряжения (т/м³), принимаемая по табл. 79.

Таблица 79

Рациональная плотность заряжения

Заряды	Плотность заряжения, т/м ³		
	немеханизированного с поверхности, ВВ россыпью	немеханизированного, с поверхности, ВВ в мешках	механизированного пневматического
Камерные	0,85	0,8	0,94
Траншейные	0,87	0,79	0,94

Примечание. При немеханизированном заряжении в подземных камерах объемом более 25 м³ (ВВ в мешках) плотность заряжения равна 0,78 т/м³, а в камерах объемом до 25 м³ плотность заряжения 0,73 т/м³.

14.4. Расстояние между центрами камерных зарядов в ряду должно составлять (1,2—1,4) W .

14.5. Взрывание камерных зарядов — электрическое или с помощью ДШ. Все взрывные сети должны дублироваться.

14.6. При проходке вертикальных подготовительных выработок должно применяться только электрическое взрывание шпуровых зарядов. В случае использования горизонтальных подготовительных выработок взрывание может производиться огневым, электрическим способами или с помощью ДШ.

14.7. При проведении подготовительных выработок в крепких породах следует применять пирамидальные врубы, а в породах средней крепости — щелевые врубы.

Коэффициент использования шпуров в зависимости от группы грунтов по СНИПу

F	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Коэффициент использования шпуров	0,95	0,95	0,9	0,85	0,8	0,77	0,77	0,75

14.8. Базовые нормативы определены для камерных зарядов, вертикальных и горизонтальных подготовительных выработок.

Площади поперечных сечений S_0 для шурфов и штолен приняты соответственно равными 1,2 и 1,8 м². Диаметр шпуров $d_0 = 42$ мм. Плотность заряжения камер $\Delta_0 = 0,85$ т/м³, а шпуров $\Delta_0 = 0,9$ т/м³.

14.9. Нормативный удельный расход ВВ на основное взрывание или на проведение подготовительных выработок (кг/1000 м³ грунта):

$$q_n = q_0 K_{ВВ} K_{п} (1 \pm K_{вар.н}), \quad (93)$$

где q_0 — базовый удельный расход ВВ на основное взрывание или проведение подготовительных выработок (табл. 80), кг/1000 м³ грунта; $K_{п} = \Delta_0/\Delta_n$ — коэффициент, учитывающий плотность заряжения ВВ зарядных выработок; Δ_n — принятая по технологии плотность заряжения выработок, т/м³; $K_{вар.н}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ.

Коэффициент вариации удельного расхода ВВ $K_{вар.н}$ в зависимости от группы грунтов по СНИПу F

F	IV—V	VI—VII	VIII—IX	X—XI
$K_{вар.н}$	0,25	0,2	0,15	0,1

14.10. Нормативный удельный расход детонирующего шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{ДШ.н} = q_{ДШ.б} \sqrt{q_n/q_0}, \quad (94)$$

где $q_{ДШ.б}$ — базовый удельный расход ДШ (табл. 81), м/1000 м³ грунта.

14.11. Нормативный удельный расход электродетонаторов (капсюлей-детонаторов) (шт/1000 м³ грунта)

$$q_{ЭД.н} = q_{ЭД.б} q_n / q_б, \quad (95)$$

где $q_{ЭД.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов и капсюлей-детонаторов (табл. 82, 83), шт/1000 м³ грунта.

14.12. Нормативный удельный расход огнепроводного шнура (м/1000 м³ грунта)

$$q_{ОШ.н} = q_{ОШ.б} \sqrt{q_n / q_б}, \quad (96)$$

где $q_{ОШ.б}$ — базовый удельный расход огнепроводного шнура (табл. 84), м/1000 м³ грунта.

14.13. Нормативный удельный расход электропровода (м/1000 м³ грунта)

$$q_{П.н} = q_{П.б} \sqrt{q_n / q_б}, \quad (97)$$

где $q_{П.б}$ — базовый удельный расход электропровода (табл. 85), м/1000 м³.

14.14. Нормативный удельный объем проведения подготовительных выработок (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_n = \rho_б q_n / q_б, \quad (98)$$

где $\rho_б$ — базовый объем проведения подготовительных выработок (табл. 86), м/1000 м³ грунта.

14.15. Нормативный объем бурения шпуров при проведении подготовительных выработок (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_{н.п} = \rho_{б.п} q_n / q_б, \quad (99)$$

где $\rho_{б.п}$ — базовый объем бурения шпуров при проведении подготовительных выработок (табл. 87), м/1000 м³ грунта.

14.16. Нормативный удельный расход ВВ на проходческие работы (кг/м подготовительной выработки)

$$q_{н.1} = q_{б.1} K_{ВВ} K_{п} (1 \pm K_{вар.н}) \sqrt{S_n / S_б}, \quad (100)$$

где $q_{б.1}$ — базовый удельный расход ВВ на проходческие работы (табл. 88), кг/м подготовительной выработки;

Коэффициент вариации нормативного расхода ВВ $K_{вар.н}$ при проведении подготовительных выработок в зависимости от F

F	IV—VI	VII—VIII	IX—X
$K_{вар.н}$	0,125	0,1	0,085

14.17. Нормативные расходы электродетонаторов $q_{ЭД.н.1}$ (шт), огнепроводного шнура $q_{ОШ.н.1}$ (м), электропровода $q_{П.н.1}$ (м) и объем

Таблица 80

Базовый удельный расход ВВ $q_б$, кг/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI

Подходные выработки-шурфы площадью сечения $S_б=1,2$ м²

На основное взрывание

6—10	224	256	289	348	361	396	445	480
10—15	219	250	282	338	361	393	417	449

На проведение подготовительных выработок

6	49	49	58	82	113	154	208	236
7	36	36	43	60	81	111	153	174
8	28	28	33	46	64	87	117	133
9	22	22	27	37	49	68	82	93
10	19	19	23	29	44	59	79	90
11	16	16	20	27	36	49	66	75
12	14	14	17	24	31	42	56	64
13	12	12	15	20	27	37	48	55
14	11	11	14	17	23	31	42	48
15	9	9	11	15	21	28	37	43

Подходные выработки штольни площадью сечения $S_б=1,8$ м²

На основное взрывание

10—30	242	263	296	346	361	394	443	478
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

На проведение подготовительных выработок

10	26	27	31	41	56	64	87	98
15	12	12	14	18	26	30	40	45
20	7	7	8,4	10,8	15,5	17,6	24,6	27,7
25	5	5	5,9	7,7	10,7	12,1	16,1	18,3
30	3,7	3,8	4,5	5,8	8,1	9	12,1	13,8

Таблица 81

Базовый удельный расход детонирующего шнура $q_{дш.б}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI

Подходные выработки — шурфы

6	148	148	148	155	170	170	190	190
7	107	107	107	111	119	119	136	136

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
8	80	80	80	83	91	91	102	102
9	63	63	63	66	70	70	71	71
10	54	54	54	54	62	62	70	70
11	45	45	45	47	51	51	57	57
12	39	39	39	41	42	42	47	47
13	32	32	32	34	36	36	40	40
14	30	30	30	28	30	30	34	34
15	23	23	23	24	27	27	30	30

Подходные выработки — штольни

10	44	44	44	49	49	49	55	55
15	18,5	18,5	18,5	20	20,7	20,7	22,7	22,7
20	10,3	10,3	10,5	10,9	11,6	11,6	13,6	13,6
25	7,2	7,3	7,4	7,8	7,8	7,8	8,5	8,5
30	5	5,1	5,3	5,6	5,6	5,6	6	6,2

Таблица 82

Базовый удельный расход электродетонаторов $q_{ДШ. 6}$, шт/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
6	8	8	8	9	10	10	12	12
7	5	5	5	5,5	6	6	7	7
8	3	3	3	4	4	4	5	5
9	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5
11	1	1	1	1,5	1,5	1,5	2	2
12	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5
13	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1

Подходные выработки — шурфы
На основное взрывание

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
6	98	98	98	132	178	208	277	312
7	72	72	72	97	128	149	204	230
8	57	57	57	77	104	121	160	181
9	46	46	47	63	81	94	114	128
10	37	37	37	46	67	78	104	118
11	31	32	32	43	56	65	87	98
12	27,5	27,5	28	37,5	47,5	55	74	83
13	23	23	24	31,5	41,5	48	63	71
14	22	22	22	27	35	41	55	62
15	17	17	18	24	32	37	48	55

На проведение подготовительных выработок

Подходные выработки — штольни

На основное взрывание

10	3,9	3,9	3,9	4,3	4,3	4,3	5	5
15	1,2	1,2	1,2	1,25	1,4	1,4	1,65	1,65
20	0,5	0,5	0,5	0,53	0,59	0,59	0,74	0,74
25	0,27	0,27	0,27	0,31	0,31	0,31	0,35	0,35
30	0,15	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18	0,2	0,2

На проведение подготовительных выработок

10	49	49,5	49,5	64,7	75,6	85,5	104,5	116
15	23	23	23	28,8	35	40	48,6	54
20	13,5	13,5	13,5	16,8	21	23,6	29,7	33
25	9,3	9,5	9,5	12	14,7	16	19,3	22
30	7	7	7,5	9	10,8	12	14,4	16

Таблица 83

Базовый удельный расход капсулей-детонаторов $q_{КД. 6}$ на проведение штолен, шт/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI
10	54	54,4	54,4	71	83	94	115	128
15	26,2	26,2	26,2	31,6	38,5	44	53,5	59,5
20	14,9	14,9	14,9	18,5	23,1	26	32,6	36,4
25	10,2	10,5	10,5	13,2	16,2	17,6	21,3	24,2
30	7,7	7,7	8,25	9,9	11,9	13,2	15,9	17,6

Таблица 84

Базовый удельный расход огнепроводного шнура $q_{\text{ОШ. б}}$ на проведение штолен, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
10	64	67	70	108	128,5	146	183	204
15	30	31	32,3	47,5	59,5	68	85,1	95
20	17,6	18,2	18,9	27,8	35,7	40	52,2	58
25	12	12,9	13,3	19,8	25	27,2	34	38,6
30	9,1	9,4	9,8	14,8	18,4	20,4	25,3	28,2

Таблица 85

Базовый удельный расход электропровода $q_{\text{П. б}}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Подходные выработки — штольни								
10	88	88	88	98	98	98	110	110
15	37	37	37	40	41,4	41,4	45,4	45,4
20	20,6	20,6	21	21,8	23,2	23,2	27,2	27,2
25	14,4	14,6	14,8	15,6	15,6	15,6	17	17
30	10	10,2	10,6	11,2	11,2	11,2	12	12,4

Подходные выработки — шурфы

6	360	360	360	370	390	390	420	420
7	240	240	240	250	260	210	290	290
8	170	170	170	190	198	198	225	225
9	135	135	145	150	160	160	185	185
10	115	115	115	115	135	135	150	150
11	100	100	100	105	115	115	125	125
12	90	90	90	95	95	95	105	105
13	75	75	75	80	85	85	90	90
14	70	70	70	66	70	70	80	80
15	56	56	56	58	60	60	65	65

Таблица 86

Базовый удельный объем проведения подготовительных выработок $\rho_{\text{б}}$, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Подходные выработки — шурфы								
6	24	24	24	26	30	30	35	35
7	18	18	18	19	21	21	26	26
8	14	14	14	15	17	17	19	20
9	11	11	11	12	13	13	14	14
10	9	9,6	10	10,5	11	11	13	13
11	8	8	8	9	9,5	9,5	11	11
12	7	7	7	7	8	8	9	9
13	6	6	6	6	7	7	8	8
14	5,5	5,5	5,5	5,5	6	6	7	7
15	4,5	4,5	4,5	5	5,5	5,5	6	6
Подходные выработки — штольни								
10	9,8	9,9	9,9	10,75	10,8	10,9	11,6	11,6
15	4,6	4,6	4,6	4,8	5	5	5,4	5,4
20	2,7	2,7	2,7	2,8	3	3,05	3,3	3,3
25	1,85	1,9	1,9	2	2,1	2,1	2,15	2,2
30	1,4	1,4	1,5	1,5	1,55	1,55	1,6	1,6

Таблица 87

Базовый объем бурения шпуров $\rho_{\text{н.п}}$ на проведении подготовительных выработок при взрывании камерных зарядов, м/1000 м³ грунта

Высота уступа, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Подходные выработки — шурфы								
6	102	102	112	165	232	270	235	421
7	76	76	83	121	166	194	276	310
8	60	60	64,5	93,5	133	155	210	240
9	47,5	47,5	52	75	106	112	153	170
10	40	41	45	60	90	105	145	163
11	34	35	38	55	78	89	122	137
12	30	32	35	50	66	75	104	116
13	25	25	28	40	55	64	87	98
14	24	24	27	35	47	54	76	86
15	19	19	21	31	43	49	67	76
Подходные выработки — штольни								
10	52	55	57	81	99	112	141	157
15	34	25	27	36	46	52	65	72
20	14	15	16	21	27	31	40	44
25	9,7	10	11	15	19	21	26	29
30	7	8	8,4	11,5	14	15,6	19,6	22

Базовые расходы взрывчатых материалов, электропровода и объем бурения на проведение подготовительных выработок камерных зарядов на 1 м выработки

Расход	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Подходные выработки — шурфы								
ВВ, кг	2	2	2,4	3,1	3,8	5,2	6	6,8
Объем бурения, м	4,2	4,2	4,65	6,25	7,8	9,1	10,8	12,15
Электродетонаторы, шт.	4	4	4	5	6	7	8	9
Капсюли-детонаторы, шт.	4	4	4	5	6,6	7,7	8,8	10
Огнепроводный шнур, м	5,7	5,9	6,15	8,25	10	11,9	14	15,8

Подходные выработки — штольни

ВВ, кг	2,7	2,7	3,1	3,8	5,2	6	7,5	8,4
Объем бурения, м	5,25	5,5	5,75	7,5	9,1	10,4	12,15	13,5
Электродетонаторы, шт.	5	5	5	6	7	8	9	10
Капсюли-детонаторы, шт.	5,5	5,5	5,5	6,6	7,7	8,8	9,9	11
Огнепроводный шнур, м	6,5	6,75	7	9,9	11,9	13,6	15,8	17,6
Электропровод, м	10	10	10	10	10	10	10	10

бурения шпуров $\rho_{н.1}$ (м) на проведение 1 м подготовительных выработок:

$$q_{ЭД.н.1} = q_{ЭД.б.1} (q_{н.1}/q_{б.1}) (42/d_n)^2; \quad (101)$$

$$q_{ОШ.н.1} = q_{ОШ.б.1} (42/d_n) \sqrt{q_{н.1}/q_{б.1}}; \quad (102)$$

$$q_{П.н.1} = q_{П.б.1} (42/d_n) \sqrt{q_{н.1}/q_{б.1}}; \quad (103)$$

$$\rho_{н.1} = \rho_b = \frac{q_{н.1}}{q_{б.1}} (42/d_n)^2. \quad (104)$$

Базовые значения удельных расходов электродетонаторов $q_{ЭД.б.1}$, огнепроводного шнура $q_{ОШ.б.1}$, электропровода $q_{П.б.1}$ и объем бурения шпуров $\rho_{б.1}$ приведены в табл. 88.

15. ВЗРЫВЫ НА ВЫБРОС

А. Сосредоточенные заряды

15.1. Сосредоточенными являются заряды ВВ, длина которых не превышает 5—7 их диаметров (ширины или высоты камер, в которых они располагаются).

15.2. В зависимости от условий производства работ сосредоточенные заряды могут располагаться в один или несколько рядов вдоль оси выемок.

При расположении зарядов в два или три ряда из-за одновременного их инициирования или изменения по рядам показателя действия взрыва достигается направленный выброс пород из проектного контура выемок. В заданном направлении в этом случае может быть размещено до 60—70 % общего объема выбрасываемых пород.

15.3. Массу сосредоточенных зарядов (кг) выброса определяют по формуле М. М. Борескова

$$Q = KW^3 (0,4 + 0,6n^3), \quad (105)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ (см. табл. 11), кг/см³; W — длина линии наименьшего сопротивления; m ; $n = 1,25 \div 4$ — показатель действия взрыва, численно равный отношению радиуса воронки взрыва к л. н. с. и принимаемый при проектировании сосредоточенных зарядов выброса в зависимости от горнотехнических условий производства работ.

Коэффициент вариации расчетного удельного расхода ВВ в грунтах различной крепости

Группа грунтов по СНиПу F	I—III	IV—VI	VII—VIII	IX—XI
Коэффициент вариации значений K	0,35	0,3	0,27	0,23

15.4. При значениях л. н. с. более 25 м масса сосредоточенных зарядов (кг)

$$Q = BKW^3 (0,4 + 0,6n^3), \quad (106)$$

где B — поправочный коэффициент, учитывающий глубину заложения заряда.

$$B = W^{0,00032(W-25)}. \quad (107)$$

Значения поправочного коэффициента для л. н. с. от 25 до 100 м

W , м	25	30	35	40	45	50	55	60
B	1	1,06	1,12	1,19	1,28	1,37	1,47	1,58

Продолжение

W , м	65	70	75	80	85	90	100
B	1,7	1,84	2	2,16	2,3	2,55	3

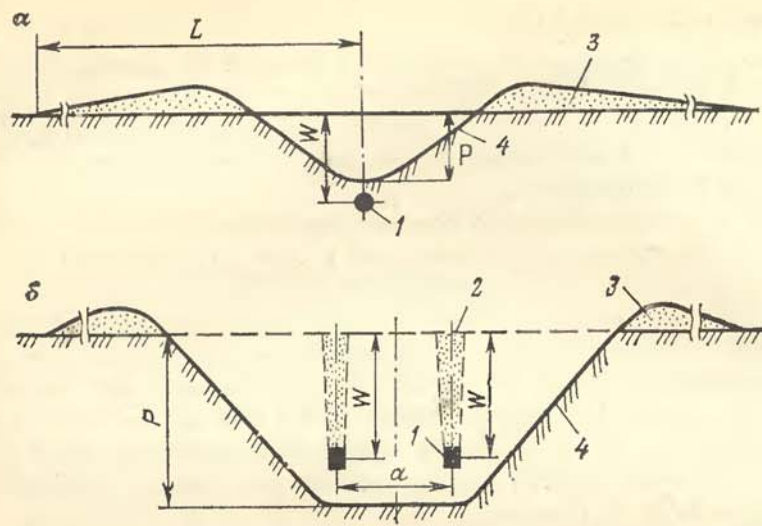


Рис. 14. Схема расположения зарядов выброса сосредоточенных (а) и траншейных (б):
1 — заряд; 2 — забойка; 3 — развал взорванной породы; 4 — профиль выемки после взрыва

15.5. Расстояние (м) между зарядами в ряду (рис. 14)

$$a = 0,5W(n + 1). \quad (108)$$

При двух- и трехрядном расположении зарядов расстояние между рядами B принимается равным расстоянию между зарядами в ряду. В том случае, когда расстояния между зарядами в соседних рядах не равны между собой

$$B = (a_1 + a_2)/2, \quad (109)$$

где a_1 и a_2 — расстояния между зарядами в соседних рядах, м.

15.6. Видимая глубина выемок после взрывов (м)

$$P = K_1W(2n - 1), \quad (110)$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий условия производства взрывов на выброс.

15.7. Длина развала выброшенной породы (м)

$$L = 5nW. \quad (111)$$

В том случае, когда известен фактический удельный расход ВВ длина развала

$$L = 4W\sqrt{qn}, \quad (112)$$

где q — фактический удельный расход ВВ, кг/м³ выброшенной породы.

Таблица 89

Коэффициенты вариации результатов взрывов на выброс относительно их расчетных значений

Параметр	Группа грунтов по СНиПу			
	I—III	IV—VI	VII—VIII	IX—XI
Ширина выемок поверху	0,3	0,25	0,22	0,15
Глубина выемок	0,25	0,22	0,2	0,17
Длина развала	0,3	0,27	0,25	0,22
Высота развала	0,35	0,3	0,27	0,25

Расчет распределения объема выброшенной породы, находящейся на различном расстоянии от борта воронки взрыва, производится по формуле

$$V_r = \left[1 - \left(\frac{L - nW - r_x}{L - nW} \right)^2 \right], \quad (113)$$

где V_r — часть (доля) выброшенного объема породы, находящегося на расстоянии r_x от борта воронки.

Высота (м) навала породы, выброшенной на борта сооружаемой выемки

$$h = 0,7W/n. \quad (114)$$

При известном фактическом удельном расходе ВВ высота навала (м)

$$h = 0,15 + P/q. \quad (115)$$

В табл. 89 приведены значения коэффициентов вариации фактических параметров выемок после взрывов и элементов развала выброшенных пород относительно их расчетных значений, определенных по формулам (110—112). Необходимость специального учета при проектировании возможной вариации результатов взрывов зависит от требований технического задания в отношении допустимости переборов или недоборов, длины и высоты развала, сроков выполнения работ.

Б. Удлиненные заряды выброса

15.8. К удлиненным зарядам относятся траншейные и штольневые заряды выброса. Траншейные заряды используют для получения выемок глубиной до 8—10 м. При большей глубине сооружаемых выемок применяют штольневые заряды. Основными преимуществами применения удлиненных зарядов по сравнению с сосредоточенными зарядами выброса являются: возможность получения практически

Породы	Показатель действия взрыва n						
	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
Нескальные и полускальные (I—V группы по СНиПу)	1,15	1,145	1,14	1,14	1,135	1,135	1,13
Скальные (VI—XI группы по СНиПу)	1,19	1,185	1,185	1,18	1,18	1,175	1,175

Расстояние между рядами траншейных зарядов при значениях $n \leq 3,5$ вычисляются по формуле (108). Для значений $n > 3,5$ расстояние между рядами (м)

$$a = W(n + 1)/(0,4n + 0,6). \quad (117)$$

Иницирование траншейных зарядов следует производить с помощью промежуточных детонаторов, располагаемых не менее чем через 500 м вдоль выемки, сооружаемой за один взрыв. Вдоль всего траншейного заряда прокладывается магистраль из детонирующего шнура, иницируемая электродетонаторами. К этой магистрали присоединяются концы шнура от промежуточных детонаторов.

15.11. Массу штольневых зарядов выброса определяют по формуле (116). Значения расчетного удельного расхода ВВ принимаются такими же, как и для сосредоточенных зарядов выброса, а величину л. н. с. и показателя действия взрыва выбирают в зависимости от горнотехнических условий производства работ. Расстояние между рядами штольневых зарядов следует вычислять по формуле (108), а видимую глубину воронки и параметры развала — по формулам (110, 114, 115). Способ иницирования штольневых зарядов такой же, как и траншейных зарядов выброса.

В. Производственные нормы расхода материалов

15.12. При расчете базовых нормативов принята плотность заряжения $\Delta_0 = 0,8$ т/м³. При перерасчете на нормативные расходы фактическую плотность заряжения Δ_n в зависимости от способа размещения ВВ в зарядных выработках принимают по табл. 72. Иницирование зарядов в базовых нормативах предусмотрено электрическим и бескапсюльным способами.

15.13. Нормативный расход ВВ для зарядов выброса (кг/1000 м³ выбрасываемого грунта)

$$q_n = q_0 K_{ВВ} K_n (1 \pm K_{вар.н}) \quad (118)$$

ки «готовых» выемок с более ровными поверхностями, уменьшение степени фильтрации через дно и стенки выемок, обеспечение более высокой степени механизации проходческих работ.

К недостаткам метода траншейных зарядов выброса относятся увеличенный расход ВВ и повышенный объем проходческих работ. В случае применения штольневых зарядов уменьшается число забоев, где могут одновременно производиться работы, и соответственно снижаются скорости проходки, а также возрастают затраты на транспортирование породы из забоев по сравнению с применением сосредоточенных зарядов.

15.9. Удлиненные заряды располагают в выработках, предварительно пройденных вдоль оси выемок. Выбор типа оборудования зависит от горно-геологических и горнотехнических условий производства работ. Удлиненные заряды могут размещаться в один, два или три ряда. Наибольшее распространение получили схемы с использованием одного или двух рядов удлиненных зарядов, располагаемых на одинаковой глубине.

15.10. Масса траншейных зарядов (кг)

$$Q = 2KW^3 (0,4 + 0,6n^3)/(n + 1), \quad (116)$$

где Q — масса заряда, приходящаяся на 1 м траншеи, кг.

Табличные значения расчетного удельного расхода ВВ (K) (см. табл. 11) следует умножать на величину поправочного коэффициента, принимаемого по табл. 90 в зависимости от крепости пород и величины показателя действия взрыва.

Значения л. н. с. и показателя действия взрыва принимают в зависимости от имеющегося оборудования для проходки, геометрических параметров выемок, сроков выполнения работ.

Видимую глубину воронок и параметры развала пород после взрыва траншейных зарядов следует определять по формулам (110—115).

Таблица 90

Значения поправочного коэффициента к расчетному удельному расходу ВВ для траншейных зарядов выброса

Породы	Показатель действия взрыва n							
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Нескальные и полускальные (I—V группы по СНиПу)	1	1,05	1,12	1,135	1,17	1,16	1,155	1,155
Скальные (VI—XI группы по СНиПу)	1,12	1,16	1,19	1,195	1,2	1,195	1,195	1,19

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты I—III групп по СНИПу												
3	2700	2300	2000	1900	2000	2200	2300	2400	2500	2900	3200	3500
5	2700	2300	2000	1900	2000	2200	2300	2400	2500	2900	3200	3500
10	2700	2300	2000	1900	2000	2200	2300	2400	2500	2900	3200	3500
15	2700	2300	2000	1900	2000	2200	2300	2400	2500	2900	3200	3500
20	2700	2300	2000	1900	2000	2200	2300	2400	2500	2900	3200	3500
25	2700	2300	2000	1900	2000	2200	2300	2400	2500	2900	3200	3500
30	2900	2400	2100	2000	2100	2300	2500	2600	2700	3000	3400	3700
35	3100	2600	2200	2100	2200	2400	2600	2700	2800	3200	3500	4000
40	3200	2700	2400	2200	2400	2600	2800	2900	3000	3400	3800	4200
50	3700	3100	2700	2600	2700	3000	3200	3400	3500	3900	4300	4800
60	4300	3500	3200	3000	3100	3400	3700	3900	4000	4500	5000	5600
70	5000	4200	3700	3500	3600	4000	4300	4500	4700	5300	5800	6500
80	5900	4900	4300	4100	4300	4700	5000	5300	5500	6200	6800	7600
90	7000	5800	5100	4800	5100	5500	5900	6300	6500	7300	8100	9000
100	8200	6800	6000	5700	6000	6500	7000	7400	7600	8600	9000	11 800
Грунты IV—VI групп по СНИПу												
3	3000	2600	2200	2200	2300	2600	2700	2900	3100	3400	3800	4200
5	3000	2600	2200	2200	2300	2600	2700	2900	3100	3400	3800	4200
15	3000	2600	2200	2200	2300	2600	2700	2900	3100	3400	3800	4200
20	3000	2600	2200	2200	2300	2600	2700	2900	3100	3400	3800	4200
25	3000	2600	2200	2200	2300	2600	2700	2900	3100	3400	3800	4200
30	3200	2800	2400	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3600	4000	4500
35	3400	3000	2500	2400	2600	2900	3000	3200	3500	3800	4200	4800
Грунты VII—VIII групп по СНИПу												
40	3600	3100	2700	2600	2800	3100	3200	3400	3700	4000	4500	5100
50	4200	3600	3100	3000	3200	3500	3700	3900	4200	4600	5100	5600
60	4800	4100	3600	3500	3700	4100	4300	4600	4900	5400	5900	6700
70	5600	4900	4100	4000	4300	4800	5000	5300	5700	6200	6900	7800
80	6600	5700	4900	4700	5000	5600	5900	6200	6700	7300	8100	9200
90	7800	6700	5700	5600	6000	6600	6900	7300	7900	8600	9600	10 800
100	9200	7900	6800	6600	7000	7800	8100	8600	9300	10 200	11 300	12 800
Грунты IX—XI групп по СНИПу												
3	4000	3400	3100	3000	3000	3000	3100	3400	3800	4200	5200	6000
5	4000	3400	3100	3000	3000	3000	3100	3400	3800	4200	5200	6000
10	4000	3400	3100	3000	3000	3000	3100	3400	3800	4200	5200	6000
15	4000	3400	3100	3000	3000	3000	3100	3400	3800	4200	5200	6000
20	4000	3400	3100	3000	3000	3000	3100	3400	3800	4200	5200	6000
25	4000	3400	3100	3000	3000	3000	3100	3400	3800	4200	5200	6000
30	4300	3600	3300	3100	3100	3200	3300	3600	4100	4500	5500	6400
35	4600	3800	3500	3300	3300	3500	3500	3800	4300	4700	5800	6700
40	4900	4100	3700	3500	3500	3600	3700	4000	4600	5000	6200	7200
50	5600	4700	4300	4000	4000	4100	4300	4600	5200	5800	7100	8200
60	6400	5400	4900	4700	4700	4700	4900	5300	6100	6700	8200	9500
70	7500	6300	5800	5400	5400	5500	5800	6200	7100	7800	9500	11 100
80	9200	7400	6800	6400	6400	6400	6800	7200	8300	9200	12 000	13 000
90	10 400	8700	8000	7500	7500	7600	8000	8600	9800	10 800	13 200	15 300
100	12 200	10 200	9400	8900	8900	9000	9400	10 100	11 500	12 700	15 500	18 000
Грунты IX—XI групп по СНИПу												
3	4400	3700	3400	3300	3300	3300	3400	3700	4200	4600	5700	6600
5	4500	3700	3400	3300	3300	3300	3400	3700	4200	4600	5700	6600
10	4500	3700	3400	3300	3300	3300	3400	3700	4200	4600	5700	6600

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
15	4500	3700	3400	3300	3300	3300	3400	3700	4200	4600	5700	6600
20	4500	3700	3400	3300	3300	3300	3400	3700	4200	4600	5700	6600
25	4500	3700	3400	3300	3300	3300	3400	3700	4200	4600	5700	6600
30	4800	4000	3600	3400	3400	3500	3600	4000	4500	4900	6000	7000
35	5000	4200	3800	3600	3600	3800	3800	4200	4700	5200	6400	7400
40	5300	4500	4100	3800	3800	4000	4100	4400	5100	5500	6800	7900
50	6100	5200	4700	4400	4400	4500	4700	5100	5700	6400	7800	9000
60	7100	5900	5400	5200	5200	5200	5400	5800	6700	7400	9000	10 400
70	8200	6900	6400	5900	5900	6100	6400	6800	7800	8600	10 400	12 200
80	10 100	8100	7500	7000	7000	7000	7500	7900	9100	10 100	13 200	14 300
90	11 400	9600	8800	8200	8200	8400	8800	9500	10 800	11 900	14 500	16 800
100	13 500	11 200	10 300	9800	9800	9900	10 300	11 100	12 600	14 000	17 000	19 800

Таблица 92

Базовый удельный расход ВВ при взрывании траншейных зарядов выброса q_6 ($W=3 \div 10$ м), кг/1000 м³ грунта

Группа грунтов по СНиПу	Показатель действия взрыва									
	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
I—III	2400	2100	2500	2800	3300	4000	4800	5900	6800	7800
IV—VI	2700	2500	3000	3400	3900	4900	5700	6800	7700	8700
VII—VIII	3800	3500	5500	4000	4900	6900	7700	8800	9700	10 700
IX—XI	4300	3900	3900	4400	5500	7800	8600	9700	10 600	11 600

где q_6 — базовый удельный расход ВВ при взрывании сосредоточенных (табл. 91), траншейных (табл. 92) и штольневых (табл. 93) зарядов выброса, кг/1000 м³ грунта; $K_n \Delta_6 / \Delta_n$ — коэффициент, учитывающий плотность заряжения выработок; $K_{вар.н}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ для зарядов выброса.

Коэффициент $K_{вар.п}$ в зависимости от группы грунтов по СНиПу F
Сосредоточенные заряды

F	I—III	IV—VI	VII—VIII	IX—XI
Коэффициент $K_{вар.п}$.	$\frac{0,25}{0,3}$	$\frac{0,22}{0,27}$	$\frac{0,2}{0,23}$	$\frac{0,17}{0,2}$

Траншейные заряды

F	I—III	IV—VI	VII—VIII	IX—XI
Коэффициент	0,2	0,16	0,13	0,1

Штольневые заряды

F	I—III	IV—VI	VII—VIII	IX—XI
Коэффициент	0,18	0,15	0,12	0,1

Примечание. В числителе приведены значения коэффициента вариации для выемок глубиной до 15 м, в знаменателе — более 15 м.

15.14. Нормативный объем камер для размещения сосредоточенных зарядов выброса (м³/1000 м³ выброшенного грунта)

$$V_{к.н} = V_{к.б} q_n / q_6, \quad (119)$$

где $V_{к.б}$ — расчетный (базовый) объем камер под сосредоточенные заряды выброса (табл. 94), м³/1000 м³ грунта.

15.15. Нормативный объем проходки шурфов (м/1000 м³ грунта) при взрывании сосредоточенных зарядов выброса

$$\rho_{ш.п} = \rho_{ш.б} (q_n / q_6)^{2/3}, \quad (120)$$

где $\rho_{ш.б}$ — объем базовой проходки шурфов при взрывании сосредоточенных зарядов выброса (табл. 95), м/1000 м³ грунта.

15.16. Нормативный расход детонирующего шнура (м/1000 м³ грунта) при взрывании сосредоточенных зарядов выброса

$$q_{дш.н} = q_{дш.б} (q_n / q_6)^{2/3}, \quad (121)$$

где $q_{дш.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура для сосредоточенных зарядов выброса (табл. 96), м/1000 м³ грунта.

15.17. Нормативный расход электродетонаторов (шт./1000 м³ грунта) при взрывании сосредоточенных зарядов выброса

$$q_{эд.н} = q_{эд.б} q_n / q_6, \quad (122)$$

Базовый расход ВВ при взрывании шпательных зарядов выброса q_6 , кг/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,5	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты I—III групп по СНиПу												
3	2650	2200	1850	1700	1800	1950	2000	2050	2150	2500	2750	3050
5	2650	2200	1850	1700	1800	1950	2000	2050	2150	2500	2750	3050
10	2650	2200	1850	1700	1800	1950	2000	2050	2150	2500	2750	3050
15	2650	2200	1850	1700	1800	1950	2000	2050	2150	2500	2750	3050
20	2650	2200	1850	1700	1800	1950	2000	2050	2150	2500	2750	3050
25	2650	2200	1850	1700	1800	1950	2000	2050	2150	2500	2750	3050
30	2850	2300	1950	1800	1850	2050	2200	2200	2300	2600	2950	3200
35	3000	2500	2050	1900	1950	2100	2300	2300	2400	2750	3050	3450
40	3100	2600	2200	1950	2150	2300	2450	2500	2600	2950	3200	3650
50	3600	2950	2500	2300	2400	2650	2800	2900	3000	3350	3700	4150
60	4200	3350	2950	2700	2750	3000	3200	3350	3450	3900	4300	4850
70	4900	4000	3400	3150	3200	3500	3750	3850	4050	4550	5000	5650
80	5750	4650	4950	3650	3800	4150	4350	4550	4700	5350	5900	6600
90	6850	5500	4700	4900	4500	4850	5100	5400	5600	6300	6850	7800
100	8000	6500	5550	5100	5300	5750	6100	6350	6500	7400	7800	10 200

Грунты IV—VI групп по СНиПу

3	2800	2400	1950	1900	2000	2250	2300	2450	2650	2900	3250	3600
5	2800	2400	1950	1900	2000	2250	2300	2450	2650	2900	3250	3600
10	2800	2400	1950	1900	2000	2250	2300	2450	2650	2900	3250	3600
15	2800	2400	1950	1900	2000	2250	2300	2450	2650	2900	3250	3600
20	2800	2400	1950	1900	2000	2250	2300	2450	2650	2900	3250	3600
25	2800	2400	1950	1900	2000	2250	2300	2450	2650	2900	3250	3600
30	3000	2600	2100	2000	2150	2350	2500	2650	2800	3050	3400	3850
35	3200	2750	2250	2100	2250	2500	2550	2700	3000	3250	3600	4100
40	3400	2850	2400	2250	2450	2700	2750	2900	3150	3400	3850	4350
50	3950	3300	2800	2600	2800	3050	3150	3300	3550	3900	4350	4800
60	4500	3750	3250	3050	3200	3550	3700	3900	4150	4600	5050	5700
70	5250	4500	3700	3500	3750	4150	4300	4500	4850	5300	5900	6650
80	6200	5250	4400	4100	4350	4850	5050	5250	5700	6250	6900	7850
90	7350	6150	5100	4900	5200	5700	5900	6200	6700	7350	8200	9200
1000	8650	7250	6100	5750	6100	6750	6950	7300	7900	8700	9650	10 950

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва												
	1,25	1,5	1,75	2	2,5	2,5	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Группы VII—VIII групп по СНИПу													
3	3650	3000	2700	2550	2550	2550	2600	2850	3200	3550	4400	5100	
5	3700	3000	2700	2550	2550	2550	2600	2850	3200	3550	4400	5100	
10	3700	3000	2700	2550	2550	2550	2600	2850	3200	3550	4400	5100	
15	3700	3000	2700	2550	2550	2550	2600	2850	3200	3550	4400	5100	
20	3700	3000	2700	2550	2550	2550	2600	2850	3200	3550	4400	5100	
25	3700	3000	2700	2550	2550	2550	2600	2850	3200	3550	4400	5100	
30	3900	3200	2900	2650	2700	2800	2950	3050	3450	3800	4650	5400	
35	4200	3400	3050	2850	2800	2950	3200	3200	3600	3950	4900	5650	
40	4450	3650	3250	3000	3000	3150	3350	3350	3900	4200	5250	6100	
50	5100	4200	3750	3450	3400	3650	3850	3850	4400	4900	6000	6950	
60	5800	4800	4300	4050	4000	4150	4450	4450	5150	5650	6950	8050	
70	6800	5600	5050	4650	4600	4900	5200	5200	6000	6600	8050	9400	
80	8350	6600	5950	5500	5450	5750	6050	6050	7000	7750	10 150	11 000	
90	9450	7750	7000	6450	6400	6750	7250	7250	8250	9100	11 150	12 950	
100	11 100	9050	8200	7650	7600	7950	8500	8500	9700	10 750	13 100	15 250	

Группы IX—XI групп по СНИПу

3	3850	3200	2900	2750	2750	2850	3100	3500	3850	4750	5500	
5	3950	3200	2900	2750	2750	2850	3100	3500	3850	4750	5500	
10	3950	3200	2900	2750	2750	2850	3100	3500	3850	4750	5500	
15	3950	3200	2900	2750	2750	2850	3100	3500	3850	4750	5500	
20	3950	3200	2900	2750	2750	2850	3100	3500	3850	4750	5500	
25	3950	3200	2900	2750	2750	2850	3100	3500	3850	4750	5500	
30	4200	3450	3050	2850	2850	3000	3300	3750	4100	5000	5850	
35	4400	3600	3250	3000	3200	3150	3500	3900	4350	5350	6200	
40	4650	3900	3500	3200	3350	3400	3650	4250	4600	5700	6600	
50	5350	4500	4000	3700	3750	3900	4250	4750	5350	6550	7550	
60	6250	5100	4600	4350	4350	4500	4850	5600	6200	7550	8700	
70	7200	5950	5450	4950	5100	5350	5650	6500	7200	8700	10 200	
80	8850	7000	6400	5900	5850	6250	6600	7600	8450	11 050	12 000	
90	10 000	8300	7500	6900	6900	7350	7900	9000	9950	12 150	14 050	
100	11 850	9650	8750	8250	8200	8600	9250	10 500	11 700	14 250	16 550	

Объем камер $V_{к.б}$ под сосредоточенные заряды выброса, $м^3/1000 м^3$ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4

Грунты I—III групп по СНИПу

3	3,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,6	4	4,4
5	3,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,6	4	4,4
10	3,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,6	4	4,4
15	3,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,6	4	4,4
20	3,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,6	4	4,4
25	3,4	2,8	2,5	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,6	4	4,4
30	3,6	3	2,7	2,5	2,6	2,9	3,1	3,2	3,4	3,8	4,2	4,7
35	3,8	3,2	2,8	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,5	4	4,4	4,9
40	4,1	3,4	3	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4,2	4,7	5,2
50	4,7	3,9	3,4	3,2	3,4	3,7	4	4,2	4,3	4,9	5,4	6
60	5,4	4,4	4	3,7	3,9	4,3	4,6	4,8	5	5,7	6,2	7
70	6,3	5,2	4,6	4,3	4,5	5	5,3	5,6	5,8	6,6	7,3	8,1
80	7,4	6,2	5,4	5,1	5,4	5,8	6,3	6,6	6,8	7,7	8,5	9,5
90	8,7	7,3	6,4	6	6,4	6,9	7,4	7,8	8,1	9,1	10,1	11,2
100	10,2	8,5	7,5	7,1	7,5	8,1	8,8	9,2	9,5	10,7	11,2	14,7

Грунты IV—VI групп по СНИПу

3	3,8	3,3	2,8	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	5,3
5	3,8	3,3	2,8	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	5,3
10	3,8	3,3	2,8	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	5,3
15	3,8	3,3	2,8	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	5,3
20	3,8	3,3	2,8	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	5,3
25	3,8	3,3	2,8	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,7	5,3
30	4	3,5	3	2,9	3,1	3,4	3,6	3,8	4,1	4,5	5	5,6
35	4,3	3,7	3,2	3,1	3,3	3,6	3,8	4	4,3	4,8	5,3	5,9
40	4,5	3,9	3,3	3,3	3,5	3,8	4	4,3	4,6	5	5,6	6,3
50	5,2	4,6	3,9	3,8	4	4,4	4,6	4,9	5,3	5,7	6,4	7
60	6	5,2	4,4	4,3	4,6	5,1	5,4	5,7	6,1	6,7	7,4	8,4
70	7,8	6,1	5,2	5	5,4	5,9	6,2	6,6	7,1	7,8	8,6	9,8
80	8,2	7,1	6,1	5,9	6,3	7	7,3	7,8	8,4	9,2	10,1	11,5
90	9,7	8,4	7,2	7	7,4	8,2	8,6	9,2	9,9	10,8	12	13,6
100	11,5	9,9	8,4	8,2	8,8	9,7	10,2	10,8	11,6	12,7	14,1	15,9

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

3	5	4,3	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9	4,2	4,8	5,3	6,5	7,5
5	5,1	4,3	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9	4,2	4,8	5,3	6,5	7,5
10	5,1	4,3	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9	4,2	4,8	5,3	6,5	7,5
15	5,1	4,3	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9	4,2	4,8	5,3	6,5	7,5
20	5,1	4,3	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9	4,2	4,8	5,3	6,5	7,5
25	5,1	4,3	3,9	3,7	3,7	3,7	3,9	4,2	4,8	5,3	6,5	7,5
30	5,4	4,5	4,1	3,9	3,9	4	4,1	4,4	5,1	5,6	6,9	8
35	5,7	4,8	4,4	4,1	4,1	4,2	4,4	4,7	5,4	5,9	7,2	8,4
40	6,1	5,1	4,7	4,4	4,4	4,4	4,7	5	5,7	6,3	7,8	8,9
50	7	5,9	5,4	5,1	5,1	5,1	5,4	5,7	6,6	7,3	8,9	10,3
60	8,1	6,7	6,2	5,8	5,8	5,9	6,2	6,6	7,6	8,4	10,2	11,9
70	9,4	7,9	7,2	6,8	6,8	6,9	7,2	7,7	8,8	9,7	11,9	13,8
80	11,5	9,2	8,5	8,0	8	8,1	8,4	9,1	10,4	11,4	15	16,2
90	13	10,9	10	9,4	9,4	9,5	10	10,7	12,2	13,5	16,5	19,2
100	15,3	12,8	11,7	11,1	11,1	11,2	11,7	12,6	14,4	15,9	19,4	22,6

Грунты IX—XI групп по СНИПу

3	5,6	4,7	4,3	4,1	4,1	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	7,1	8,2
5	5,6	4,7	4,3	4,1	4,1	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	7,1	8,2
10	5,6	4,7	4,3	4,1	4,1	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	7,1	8,2
15	5,6	4,7	4,3	4,1	4,1	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	7,1	8,2
20	5,6	4,7	4,3	4,1	4,1	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	7,1	8,2
25	5,6	4,7	4,3	4,1	4,1	4,1	4,2	4,7	5,2	5,8	7,1	8,2
30	5,9	5	4,5	4,2	4,2	4,4	4,5	4,9	5,6	6,2	7,6	8,8
35	6,3	5,2	4,8	4,5	4,5	4,8	4,8	5,2	5,9	6,5	8	9,2
40	6,7	5,6	5,1	4,8	4,8	5	5,1	5,5	6,3	6,9	8,5	9,9
50	7,7	6,5	5,9	5,5	5,5	5,6	5,9	6,3	7,1	8	9,8	11,2
60	8,9	7,4	6,7	6,5	6,5	6,5	6,7	7,3	8,4	9,2	11,3	13,1
70	10,3	8,7	8	7,4	7,4	7,6	8	8,5	9,8	10,7	13,1	15,3
80	12,7	10,2	9,3	8,8	8,8	8,8	9,3	9,9	11,4	12,6	16,5	17,9
90	14,3	12	11	10,3	10,3	10,5	11	11,8	13,4	14,8	18,2	21
100	16,8	14	12,9	12,2	12,2	12,4	12,9	13,9	15,8	17,5	21,3	24,8

Объем базовой проходки шурфов $Q_{шт.б}$ при взрывании сосредоточенных зарядов выброса, м/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты I—III групп по СНИПу												
3	114,8	61,96	36,28	23,6	17,71	14,22	11,32	9,3	7,54	6,76	6,06	5,54
5	41,9	22,41	13,07	8,51	6,36	5,12	4,12	3,34	2,71	2,43	2,18	2,02
10	10,45	5,61	3,27	2,13	1,58	1,28	1,03	0,84	0,64	0,61	0,55	0,5
15	4,68	2,49	1,46	0,95	0,71	0,57	0,46	0,37	0,3	0,27	0,24	0,22
20	2,61	1,4	0,82	0,53	0,4	0,32	0,26	0,21	0,17	0,15	0,14	0,12
25	1,67	0,9	0,52	0,34	0,26	0,2	0,16	0,13	0,11	0,098	0,087	0,08
30	1,15	0,62	0,36	0,24	0,18	0,14	0,11	0,093	0,075	0,068	0,061	0,057
35	0,85	0,46	0,27	0,17	0,13	0,104	0,084	0,068	0,055	0,05	0,044	0,04
40	0,65	0,35	0,2	0,13	0,099	0,08	0,064	0,052	0,042	0,038	0,034	0,031
50	0,42	0,22	0,13	0,085	0,063	0,051	0,041	0,029	0,027	0,024	0,022	0,02
60	0,29	0,15	0,09	0,059	0,044	0,035	0,028	0,023	0,018	0,017	0,015	0,013
70	0,2	0,11	0,066	0,043	0,032	0,026	0,021	0,017	0,014	0,012	0,011	0,01
80	0,16	0,086	0,05	0,033	0,024	0,02	0,016	0,013	0,01	0,009	0,008	0,007
90	0,13	0,066	0,04	0,026	0,019	0,015	0,012	0,01	0,008	0,007	0,006	0,005
100	0,1	0,055	0,032	0,021	0,015	0,012	0,01	0,008	0,006	0,006	0,0052	0,005
Грунты IV—VI групп по СНИПу												
3	114,8	64	36,15	23,93	18,53	15	11,82	9,68	8,17	7,11	6,39	5,89
5	41,93	23,06	13,05	8,74	6,65	5,4	4,26	3,48	2,94	2,56	2,29	2,12
10	10,43	5,76	3,26	2,19	1,66	1,35	1,06	0,87	0,73	0,64	0,58	0,53
15	4,64	2,56	1,46	0,97	0,74	0,6	0,47	0,39	0,33	0,28	0,25	0,24
20	2,61	1,44	0,81	0,55	0,42	0,34	0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,13
Грунты VII—VIII групп по СНИПу												
25	1,66	0,92	0,52	0,35	0,27	0,22	0,17	0,14	0,12	0,1	0,092	0,085
30	1,16	0,64	0,36	0,24	0,18	0,15	0,12	0,096	0,081	0,071	0,064	0,059
35	0,85	0,47	0,27	0,18	0,14	0,11	0,087	0,071	0,06	0,052	0,047	0,043
40	0,65	0,36	0,203	0,14	0,1	0,084	0,066	0,054	0,046	0,04	0,035	0,033
50	0,41	0,23	0,13	0,087	0,066	0,053	0,042	0,034	0,029	0,025	0,023	0,021
60	0,29	0,16	0,09	0,06	0,046	0,037	0,029	0,024	0,02	0,017	0,015	0,014
70	0,21	0,12	0,066	0,044	0,033	0,027	0,021	0,017	0,015	0,013	0,011	0,01
80	0,16	0,088	0,05	0,033	0,025	0,02	0,016	0,013	0,011	0,01	0,009	0,008
90	0,13	0,07	0,039	0,026	0,02	0,016	0,013	0,01	0,009	0,008	0,007	0,006
100	0,1	0,056	0,032	0,021	0,016	0,013	0,01	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005
Грунты IX—XI групп по СНИПу												
3	136,19	74,74	45,48	29,37	22,34	15,54	12,25	10,11	9,02	7,98	7,84	7,47
5	49,69	26,72	16,26	10,59	8,02	5,6	4,41	3,63	3,25	2,87	2,83	2,69
10	12,41	6,7	4,1	2,65	2	1,4	1,1	0,91	0,81	0,72	0,71	0,67
15	5,51	2,98	1,81	1,18	0,89	0,62	0,49	0,4	0,36	0,32	0,31	0,3
20	3,1	1,67	1,02	0,66	0,50	0,35	0,28	0,23	0,2	0,18	0,18	0,17
25	1,98	1,07	0,65	0,42	0,32	0,22	0,18	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11
30	1,38	0,74	0,45	0,29	0,22	0,16	0,12	0,1	0,09	0,079	0,078	0,074
35	1,01	0,55	0,33	0,22	0,16	0,11	0,09	0,074	0,066	0,058	0,057	0,054
40	0,77	0,49	0,25	0,16	0,12	0,087	0,068	0,056	0,055	0,044	0,044	0,041
50	0,49	0,27	0,16	0,1	0,079	0,055	0,044	0,036	0,032	0,028	0,028	0,026
60	0,34	0,18	0,11	0,073	0,055	0,038	0,03	0,025	0,022	0,019	0,019	0,018
70	0,25	0,13	0,082	0,053	0,04	0,028	0,022	0,018	0,016	0,014	0,014	0,013
80	0,2	0,1	0,062	0,04	0,03	0,021	0,017	0,014	0,012	0,011	0,011	0,01
90	0,15	0,081	0,049	0,032	0,024	0,017	0,013	0,011	0,01	0,008	0,008	0,008
100	0,12	0,065	0,039	0,026	0,019	0,013	0,011	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
10	12,39	6,7	4,1	2,64	2	1,4	1,1	0,9	0,81	0,71	0,71	0,67
15	5,51	2,97	1,81	1,18	0,89	0,62	0,49	0,4	0,36	0,32	0,31	0,3
20	3,1	1,67	1,01	0,66	0,5	0,35	0,28	0,23	0,2	0,18	0,18	0,17
25	1,98	1,07	0,65	0,42	0,32	0,22	0,18	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11
30	1,37	0,74	0,45	0,29	0,22	0,16	0,12	0,1	0,09	0,079	0,078	0,074
35	1,01	0,54	0,33	0,22	0,16	0,11	0,09	0,074	0,066	0,058	0,057	0,054
40	0,77	0,42	0,25	0,16	0,12	0,087	0,068	0,056	0,055	0,044	0,044	0,041
50	0,49	0,27	0,16	0,1	0,079	0,055	0,044	0,036	0,032	0,028	0,028	0,026
60	0,34	0,18	0,11	0,073	0,055	0,038	0,03	0,025	0,022	0,019	0,019	0,018
70	0,25	0,13	0,082	0,053	0,04	0,028	0,022	0,018	0,016	0,014	0,014	0,013
80	0,2	0,1	0,062	0,04	0,03	0,021	0,017	0,014	0,012	0,011	0,011	0,01
90	0,15	0,081	0,049	0,032	0,024	0,017	0,013	0,01	0,009	0,008	0,008	0,008
100	0,12	0,065	0,039	0,026	0,019	0,013	0,01	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006

Таблица 96

Базовый расход детонирующего шнура q д.ш. с при взрывании сосредоточенных зарядов выброса, м/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
3	534	316,5	190,4	131	104,1	88,1	73,7	63,6	54	50,8	47,7	42,5
5	195,1	110,9	68,6	47,3	37,3	31,3	26,8	22,9	19,4	18,3	17,2	15,4
10	48,6	27,7	17,1	11,8	9,3	7,9	6,7	5,7	4,9	4,6	4,3	3,8

Грунты I—III групп по СНИПу

15	21,6	12,3	7,65	5,3	4,1	3,5	3	5,4	2,2	2,04	1,91	1,7
20	12,1	6,9	4,3	3	2,3	2	1,7	1,43	1,22	1,15	1,23	0,96
25	7,8	4,4	2,7	1,9	1,5	1,27	1,07	0,92	0,78	0,73	0,69	0,53
30	5,4	3,1	1,9	1,3	1,04	0,88	0,75	0,64	0,55	0,52	0,49	0,45
35	4	2,26	1,4	0,96	0,76	0,65	0,56	0,48	0,41	0,39	0,35	0,31
40	3	1,73	1,07	0,74	0,58	0,49	0,43	0,37	0,32	0,3	0,27	0,24
50	1,9	1,11	0,69	0,48	0,37	0,32	0,28	0,24	0,19	0,18	0,17	0,15
60	1,35	0,77	0,48	0,34	0,26	0,22	0,18	0,17	0,15	0,13	0,12	0,1
70	0,99	0,57	0,35	0,26	0,19	0,17	0,14	0,12	0,099	0,093	0,088	0,081
80	0,76	0,43	0,27	0,2	0,15	0,13	0,11	0,089	0,076	0,072	0,067	0,06
90	0,6	0,35	0,21	0,15	0,12	0,098	0,081	0,07	0,059	0,05	0,053	0,048
100	0,49	0,27	0,18	0,12	0,1	0,079	0,066	0,056	0,048	0,047	0,044	0,043

Грунты IV—VI групп по СНИПу

3	534	318,9	190,4	133,4	109,5	92,9	76,8	66,4	59	53,7	50,4	42,2
5	195,1	114	68,6	48,6	39,2	33,5	27,8	23,9	21,2	19,3	18,2	15,3
10	48,6	28,5	17,1	12,2	9,8	8,4	7	6	5,3	4,8	4,54	3,8
15	21,6	12,7	7,65	5,4	4,4	3,7	3,1	2,66	2,36	2,15	2,02	1,7
20	12,1	7,1	4,3	3	2,45	2,1	1,74	1,49	1,32	1,21	1,13	0,96
25	7,8	4,6	2,7	1,95	1,6	1,34	1,11	0,96	0,85	0,77	0,73	0,61
30	5,4	3,2	1,9	1,35	1,09	0,93	0,77	0,66	0,59	0,54	0,5	0,43
35	4	2,3	1,4	0,99	0,8	0,68	0,57	0,49	0,43	0,39	0,37	0,3
40	3	1,8	1,07	0,76	0,6	0,52	0,43	0,37	0,33	0,3	0,28	0,24
50	1,9	1,14	0,69	0,49	0,39	0,34	0,28	0,24	0,21	0,19	0,18	0,16
60	1,35	0,79	0,48	0,34	0,27	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	0,13	0,1
70	0,99	0,59	0,35	0,26	0,2	0,17	0,14	0,12	0,11	0,099	0,093	0,078
80	0,76	0,44	0,27	0,2	0,15	0,13	0,11	0,093	0,083	0,076	0,071	0,059
90	0,6	0,35	0,21	0,15	0,12	0,1	0,086	0,074	0,065	0,06	0,056	0,047
100	0,49	0,28	0,18	0,12	0,1	0,084	0,07	0,06	0,063	0,048	0,045	0,038

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

3	635,7	371,1	239,5	164,2	132,8	96,6	80,3	69,6	65,4	61	50,5	43,8
5	231,8	132,8	85,6	59	47,4	34,8	28,9	25,1	23,6	21,8	18,3	15,4

Показатель действия взрыва

Л. в. с., м	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
10	57,8	33,3	21,4	14,8	11,8	8,7	7,2	6,3	5,9	5,4	4,6	3,8
15	25,7	14,8	9,6	6,57	5,2	3,9	3,2	2,8	2,6	2,4	2,03	1,7
20	14,5	12,2	5,4	5,26	2,95	2,2	1,81	1,6	1,5	1,36	1,14	0,96
25	9,3	5,3	3,4	2,35	1,74	1,39	1,16	1	0,94	0,87	0,73	0,61
30	6,4	3,7	2,4	1,6	1,3	0,97	0,8	0,7	0,65	0,6	0,5	0,43
35	4,7	2,7	1,75	1,21	0,96	0,71	0,6	0,51	0,48	0,44	0,37	0,32
40	3,6	2,08	1,34	0,92	0,74	0,54	0,45	0,39	0,37	0,34	0,28	0,24
50	2,3	1,33	0,86	0,59	0,47	0,35	0,29	0,25	0,24	0,22	0,18	0,15
60	1,61	0,85	0,6	0,41	0,33	0,24	0,2	0,17	0,16	0,15	0,13	0,11
70	1,18	0,68	0,44	0,3	0,24	0,18	0,15	0,13	0,12	0,11	0,089	0,076
80	0,95	0,55	0,34	0,23	0,18	0,14	0,11	0,098	0,08	0,085	0,076	0,06
90	0,71	0,41	0,26	0,18	0,15	0,11	0,089	0,077	0,073	0,067	0,056	0,048
100	0,58	0,33	0,21	0,15	0,12	0,087	0,072	0,063	0,059	0,054	0,046	0,039

Грунты IX—XI групп по СНИПу

3	635,7	371,1	239,5	164,2	132,8	96,6	80,3	69,6	65,4	61	50,5	42,8
5	231,8	132,8	85,6	59	47,4	34,8	28,9	25,1	23,6	21,8	18,3	15,4
10	57,8	33,3	21,4	14,8	11,8	8,7	7,2	6,3	5,9	5,4	4,6	3,8
15	25,7	14,8	9,6	6,57	5,2	3,9	3,2	2,8	2,6	2,4	2,03	1,7
20	14,5	12,2	5,4	5,26	2,95	2,2	1,81	1,6	1,5	1,36	1,14	0,96
25	9,3	5,3	3,4	2,36	1,74	1,39	1,16	1	0,94	0,87	0,73	0,61
30	6,4	3,7	2,4	1,6	1,3	0,97	0,8	0,7	0,65	0,6	0,5	0,43
35	4,7	2,7	1,75	1,21	0,96	0,71	0,6	0,51	0,48	0,44	0,37	0,32
40	3,6	2,08	1,34	0,92	0,74	0,54	0,45	0,39	0,37	0,34	0,28	0,24
50	2,3	1,33	0,86	0,59	0,47	0,35	0,29	0,25	0,24	0,22	0,18	0,15

Таблица 97

Базовый расход электродегидраторов $q_{эд.б}$ при взрывании сосредоточенных зарядов выброса, шт/1000 м³ грунта

Л. в. с., м	Показатель действия взрыва η											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
3	135,59	69,69	40,73	26,32	17,84	12,55	9,22	6,97	5,41	4,27	3,41	2,8
5	28,69	15,07	8,9	5,67	3,82	2,71	2,01	1,51	1,16	0,92	0,71	0,6
10	3,61	1,88	1,1	0,71	0,48	0,34	0,25	0,19	0,15	0,12	0,092	0,076
15	1,07	0,56	0,33	0,21	0,14	0,1	0,083	0,056	0,043	0,033	0,027	0,022
20	0,45	0,24	0,14	0,088	0,6	0,042	0,035	0,024	0,018	0,014	0,012	0,01
25	0,23	0,12	0,071	0,045	0,031	0,022	0,018	0,012	0,009	0,007	0,006	0,005
30	0,14	0,07	0,041	0,026	0,018	0,013	0,009	0,007	0,005	0,004	0,0034	0,0028
35	0,084	0,044	0,026	0,017	0,011	0,008	0,007	0,005	0,0031	0,0027	0,0022	0,0018
40	0,056	0,029	0,017	0,011	0,008	0,0053	0,0044	0,0029	0,0021	0,0018	0,0014	0,0012
50	0,029	0,015	0,009	0,006	0,0038	0,0027	0,002	0,0015	0,0012	0,0009	0,0007	0,0006
60	0,0167	0,0087	0,0051	0,0033	0,0022	0,0016	0,0013	0,0009	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003
70	0,0105	0,0055	0,0032	0,0021	0,0014	0,001	0,0008	0,0005	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002
80	0,0071	0,0037	0,0022	0,0014	0,0009	0,0007	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001
90	0,005	0,0026	0,0015	0,001	0,0007	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
100	0,0036	0,0019	0,0011	0,0007	0,0005	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001

Показатель действия взрыва п

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва п											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты IV—VI групп по СНИПу												
3	158,13	81,91	48,14	30,8	20,9	14,78	10,86	8,24	6,34	5,04	4,02	3,31
5	33,85	17,81	10,55	6,12	4,51	3,19	2,38	1,78	1,37	1,089	0,86	0,71
10	4,24	2,22	1,31	0,76	0,555	0,4	0,29	0,225	0,17	0,14	0,111	0,089
15	1,26	0,66	0,39	0,22	0,165	0,12	0,092	0,066	0,051	0,039	0,032	0,026
20	0,533	0,28	0,164	0,0955	0,0641	0,05	0,039	0,028	0,021	0,017	0,0139	0,0123
25	0,27	0,142	0,084	0,049	0,036	0,026	0,02	0,014	0,0108	0,009	0,0071	0,0062
30	0,16	0,082	0,043	0,0305	0,021	0,015	0,0108	0,0082	0,0062	0,0049	0,004	0,0033
35	0,1	0,052	0,031	0,0181	0,013	0,0094	0,0075	0,0055	0,0038	0,0032	0,0026	0,0022
40	0,066	0,0345	0,02	0,012	0,0091	0,0062	0,0048	0,0034	0,0026	0,0021	0,0017	0,0015
50	0,034	0,018	0,0106	0,0063	0,0045	0,0032	0,0024	0,0018	0,0014	0,0011	0,0008	0,0007
60	0,0198	0,0103	0,0061	0,0036	0,0026	0,0018	0,0014	0,00105	0,0008	0,0006	0,0005	0,0004
70	0,0124	0,0065	0,0038	0,0023	0,0016	0,0012	0,0009	0,0006	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003
80	0,0084	0,0044	0,0026	0,0015	0,0012	0,0008	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002
90	0,0059	0,0031	0,0018	0,0011	0,0008	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001
100	0,0042	0,0022	0,0013	0,0007	0,0006	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

3	180,67	94,12	55,56	35,27	27,87	22,57	18,66	15,67	13,36	11,52	10,04	8,82
5	39,02	20,54	12,20	6,57	6,02	4,88	4,03	3,39	2,89	4,49	2,17	1,90
10	4,88	2,57	1,51	0,82	0,753	0,609	0,504	0,423	0,361	0,311	0,271	0,238
15	1,46	0,76	0,45	0,24	0,234	0,190	0,156	0,132	0,112	0,096	0,084	0,074
20	0,616	0,321	0,189	0,103	0,094	0,076	0,063	0,053	0,043	0,038	0,034	0,029
25	0,315	0,164	0,097	0,053	0,051	0,041	0,034	0,028	0,024	0,021	0,018	0,016

30	0,181	0,094	0,056	0,035	0,028	0,023	0,019	0,016	0,013	0,012	0,010	0,009
35	0,115	0,060	0,035	0,0192	0,0184	0,0149	0,0123	0,0104	0,0093	0,0076	0,0066	0,0058
40	0,077	0,040	0,029	0,0129	0,0118	0,0095	0,0079	0,0066	0,0056	0,0049	0,0042	0,0037
50	0,039	0,021	0,0122	0,0066	0,0060	0,0049	0,0040	0,0034	0,0029	0,0025	0,0022	0,0019
60	0,0228	0,0119	0,0070	0,0038	0,0035	0,0028	0,0023	0,0020	0,0017	0,0014	0,0013	0,0009
70	0,0143	0,0075	0,0044	0,0024	0,0022	0,0018	0,0015	0,0012	0,0011	0,0009	0,0008	0,0007
80	0,0096	0,0050	0,0030	0,0016	0,0015	0,0012	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005
90	0,0068	0,0035	0,0021	0,0011	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003
100	0,0049	0,0026	0,0015	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002

Грунты IX—XI групп по СНИПу

3	180,67	94,12	55,56	35,27	27,87	22,57	18,66	15,67	13,36	11,52	10,04	8,82
5	39,02	20,54	12,2	6,57	6,02	4,88	4,03	3,39	2,89	4,49	2,17	1,9
10	4,88	2,57	1,51	0,82	0,753	0,609	0,504	0,423	0,361	0,311	0,271	0,238
15	1,46	0,76	0,45	0,24	0,234	0,19	0,156	0,132	0,112	0,096	0,084	0,074
20	0,616	0,321	0,189	0,103	0,094	0,076	0,063	0,053	0,043	0,038	0,034	0,029
25	0,315	0,164	0,097	0,053	0,051	0,041	0,034	0,028	0,024	0,021	0,018	0,016
30	0,181	0,094	0,056	0,035	0,028	0,023	0,019	0,016	0,013	0,012	0,01	0,009
35	0,115	0,06	0,035	0,0192	0,0184	0,0149	0,0123	0,0104	0,0093	0,0076	0,0066	0,0058
40	0,077	0,04	0,024	0,0129	0,0118	0,0118	0,0079	0,0066	0,0056	0,0049	0,0042	0,0037
50	0,039	0,021	0,0122	0,0066	0,006	0,0049	0,004	0,0034	0,0029	0,0025	0,0022	0,0019
60	0,0228	0,0119	0,007	0,0038	0,0035	0,0028	0,0023	0,002	0,0017	0,0014	0,0014	0,0009
70	0,0143	0,0075	0,0044	0,0024	0,0022	0,0018	0,0015	0,0012	0,0011	0,0009	0,0008	0,0007
80	0,0096	0,005	0,003	0,0016	0,0015	0,0012	0,001	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005
90	0,0068	0,0035	0,0021	0,0011	0,001	0,0008	0,0007	0,0007	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003
100	0,0049	0,0026	0,0015	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0002

Базовый расход электропровода q П. 6 при взрывании сосредоточенных зарядов выброса, м/1000 м³ грунта

Л, н. с., м	Показатель действия взрыва n											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты I—III групп по СНИПу												
3	427,2	219,4	128,2	69,8	49,6	38	29	22	17	13,2	10,8	8,8
5	150,6	79	46,6	29,8	20	14,2	10,6	8	6	4,8	3,8	3,2
10	38	19,8	11,6	7,4	5	3,6	2,6	2	1,5	1,2	1	0,8
15	16,8	8,8	5,2	3,2	2,2	1,6	1,3	0,88	0,68	0,54	0,44	0,34
20	9,4	5	2,8	2	1,3	0,88	0,74	0,5	0,28	0,24	0,22	0,2
25	6	3	1,9	1,2	0,84	0,56	0,48	0,3	0,22	0,19	0,16	0,13
30	4,2	2,2	1,3	0,82	0,56	0,38	0,32	0,22	0,16	0,13	0,11	0,09
35	3	1,6	0,94	0,6	0,4	0,28	0,24	0,16	0,11	0,1	0,08	0,06
40	2,4	1,2	0,72	0,46	0,32	0,22	0,18	0,12	0,09	0,08	0,06	0,05
50	1,5	0,78	0,42	0,3	0,22	0,14	0,12	0,08	0,05	0,05	0,04	0,03
60	1,1	0,54	0,32	0,2	0,14	0,1	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
70	0,78	0,4	0,24	0,15	0,1	0,07	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
80	0,58	0,3	0,18	0,11	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
90	0,46	0,24	0,14	0,09	0,06	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
100	0,38	0,2	0,11	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Грунты IV—VI групп по СНИПу												
3	502,6	257,9	151,6	90,4	62	45,8	34,2	26	19,8	15,7	12,7	10,4
5	177,7	93,4	55,3	32,1	23,7	16,7	12,5	9,4	7,1	5,7	4,6	3,8
10	44,6	23,4	12,9	8	5,9	4,2	3,1	2,3	1,75	1,4	1,2	0,95
15	19,9	10,4	6	3,5	2,6	1,9	1,45	1,04	0,8	0,64	0,51	0,41

20	11,2	5,9	3,4	2,1	1,5	1,04	0,81	0,58	0,4	0,33	0,27	0,25
25	7,1	3,6	2,25	1,3	0,97	0,66	0,52	0,36	0,28	0,22	0,19	0,17
30	4,9	2,6	1,55	0,89	0,66	0,46	0,39	0,26	0,2	0,16	0,13	0,11
35	3,6	1,9	1,12	0,65	0,48	0,34	0,31	0,22	0,16	0,14	0,11	0,08
40	2,8	1,45	0,86	0,5	0,37	0,26	0,2	0,16	0,11	0,09	0,07	0,07
50	1,75	0,94	0,52	0,32	0,25	0,2	0,13	0,095	0,07	0,06	0,05	0,04
60	1,25	0,66	0,38	0,22	0,16	0,12	0,09	0,065	0,05	0,04	0,03	0,02
70	0,89	0,48	0,28	0,16	0,12	0,08	0,065	0,055	0,04	0,03	0,03	0,02
80	0,69	0,36	0,21	0,12	0,095	0,07	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01
90	0,55	0,29	0,17	0,1	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01
100	0,45	0,24	0,14	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01
Грунты VII—VIII групп по СНИПу												
3	578,4	296,48	175	111,5	87,8	79,8	58,8	49,4	42	36,2	32,2	27,8
5	204,8	107,8	64	34,4	32	25,6	21,2	17,4	15,2	13	11,4	9,8
10	52,2	27	14,2	8,6	8	6,4	5,2	4,4	3,8	3,2	2,8	2,6
15	23	12	6,8	3,8	3,6	3	2,4	2	1,74	1,5	1,3	1,14
20	13	6,8	4	2,2	2	1,6	1,32	1,12	0,94	0,76	0,72	0,62
25	8,2	4,2	2,6	1,4	1,32	1,08	0,88	0,74	0,64	0,54	0,46	0,42
30	5,6	3	1,8	0,96	0,88	0,68	0,58	0,48	0,42	0,36	0,32	0,28
35	4,2	2,2	1,3	0,7	0,68	0,54	0,46	0,38	0,34	0,28	0,24	0,2
40	3,2	1,68	1	0,54	0,5	0,4	0,32	0,28	0,24	0,2	0,18	0,16
50	2	1,08	0,62	0,34	0,32	0,26	0,22	0,18	0,16	0,13	0,11	0,1
60	1,4	0,78	0,44	0,24	0,22	0,18	0,15	0,13	0,11	0,09	0,08	0,05
70	1,04	0,56	0,32	0,18	0,16	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
80	0,8	0,42	0,24	0,13	0,12	0,1	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04
90	0,64	0,34	0,2	0,11	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
100	0,52	0,28	0,16	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02

Показатель действия взрыва l

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва l											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты IX—XI групп по СНИПу												
3	578,4	296,48	175	111,5	87,8	79,8	58,8	49,4	42	36,2	32,2	27,8
5	204,8	107,8	64	34,4	32	25,6	21,2	17,4	15,2	13	11,4	9,8
10	52,2	27	14,2	8,6	8	6,4	5,2	4,4	3,8	3,2	2,8	2,6
15	23	12	6,8	3,8	3,6	3	2,4	2	1,74	1,5	1,3	1,14
20	13	6,8	4	2,2	2	1,6	1,32	1,12	0,94	0,76	0,72	0,62
25	8,2	4,2	2,6	1,4	1,32	1,08	0,88	0,74	0,64	0,54	0,46	0,42
30	5,6	3	1,8	0,96	0,88	0,68	0,58	0,48	0,42	0,36	0,32	0,28
35	4,2	2,2	1,3	0,7	0,68	0,54	0,46	0,38	0,34	0,28	0,24	0,2
40	3,2	1,68	1	0,54	0,5	0,4	0,32	0,28	0,24	0,2	0,18	0,16
50	2	1,03	0,62	0,34	0,32	0,26	0,22	0,18	0,16	0,13	0,11	0,1
60	1,4	0,78	0,44	0,24	0,22	0,18	0,15	0,13	0,11	0,09	0,08	0,05
70	1,04	0,56	0,32	0,18	0,16	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
80	0,8	0,42	0,24	0,13	0,12	0,1	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04
90	0,64	0,34	0,2	0,11	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
100	0,52	0,28	0,16	0,1	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02

где $q_{ЭД.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов для сосредоточенных зарядов выброса (табл. 97), шт/1000 м³ грунта.

15.18. Нормативный расход электропровода (м/1000 м³ грунта) при взрывании сосредоточенных зарядов выброса

$$q_{П.н} = q_{П.б} (q_n/q_б)^{2/3}, \quad (123)$$

где $q_{П.б}$ — базовый расход электропровода при взрывании сосредоточенных зарядов выброса (табл. 98), м/1000 м³ грунта.

15.19. Нормативная линейная плотность ВВ (кг/1 м зарядной выработки) при взрывании траншейных и штольневых зарядов выброса

$$P_n = P_б q_n / q_б, \quad (124)$$

где $P_б$ — базовая линейная плотность ВВ для траншейных (табл. 99) и штольневых (табл. 100) зарядов выброса, кг/м.

15.20. Нормативный объем сооружения зарядных траншей и штолен (м/1000 м³ грунта) при взрывании на выброс

$$\rho_n = \rho_б q_n / q_б, \quad (125)$$

где $\rho_б$ — базовый объем сооружения зарядных траншей (табл. 101) и штолен (табл. 102) при взрывании на выброс, м/1000 м³ грунта.

15.21. Нормативная площадь поперечного сечения зарядной штольни (м²) при взрывании на выброс

$$S_n = S_б q_n / q_б, \quad (126)$$

где $S_б$ — базовая площадь поперечного сечения зарядной штольни при взрывании на выброс (табл. 103), м².

15.22. Нормативный расход детонирующего шнура (м/1000 м³ грунта) при взрывании траншейных зарядов выброса

$$q_{ДШ.н} = q_{ДШ.б} q_n / q_б, \quad (127)$$

где $q_{ДШ.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура при взрывании траншейных зарядов выброса (табл. 104), м/1000 м³ грунта.

Таблица 99
Базовая линейная плотность ВВ P_6 для гранейных зарядов выброса, кг/м граншей

Показатель n	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³											
	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
$W = 3 \text{ м}$												
1,5	24	26	28	30	32	33	35	37	38	40	42	44
2	44	47	50	53	56	59	62	66	69	72	75	78
2,5	70	75	80	85	90	95	100	106	111	116	121	126
3	104	112	120	127	134	142	150	157	164	172	180	187
3,5	146	156	166	177	188	198	208	220	230	240	251	261
4	196	210	224	238	252	266	280	292	308	322	336	348
4,5	252	270	288	308	324	342	360	378	396	414	432	450
5	316	320	342	364	408	430	452	474	498	520	542	544
5,5	504	542	578	614	650	686	722	758	794	830	866	902
6	656	704	750	798	844	890	938	986	1032	1080	1124	1150

$W = 4 \text{ м}$												
1,5	41	44	47	50	52	55	58	61	64	67	70	73
2	78	83	89	94	100	106	111	116	122	128	133	139
2,5	125	134	143	152	161	170	179	188	197	206	215	224
3	186	198	212	226	240	252	266	280	292	306	320	332
3,5	260	280	298	316	336	354	372	390	410	428	448	466
4	348	372	398	422	448	472	498	524	548	572	598	622
4,5	450	482	514	546	578	610	642	674	706	740	770	802
5	564	604	644	684	724	766	806	846	886	926	966	1002
5,5	690	740	788	838	888	938	986	1036	1084	1134	1182	1232
6	836	894	952	1008	1070	1130	1188	1250	1312	1370	1430	1490

$W = 5 \text{ м}$

1,5	68	73	78	83	88	93	97	102	107	112	117	122
2	131	140	150	160	169	178	188	197	207	216	226	235
2,5	196	210	224	238	252	266	280	294	308	322	336	350
3	290	312	332	352	374	394	416	436	456	478	498	520
3,5	404	432	462	490	520	548	578	606	634	664	692	730
4	544	582	622	660	700	738	778	818	856	894	932	970
4,5	704	754	806	858	908	958	1008	1058	1108	1158	1208	1258
5	880	944	1006	1070	1132	1196	1258	1320	1382	1444	1508	1570
5,5	1080	1158	1236	1312	1388	1464	1540	1618	1696	1772	1850	1928
6	1300	1398	1486	1579	1671	1764	1857	1950	2043	2136	2229	2321

$W = 6 \text{ м}$

1,5	98	105	112	119	126	133	140	147	153	161	168	175
2	175	187	199	212	225	237	250	262	274	288	300	312
2,5	281	301	321	341	363	382	402	421	441	463	483	502
3	418	448	477	508	540	569	598	627	656	689	718	747
3,5	586	627	664	707	751	792	832	872	913	959	1000	1040
4	782	838	892	950	1009	1063	1117	1172	1226	1288	1343	1397
4,5	1008	1080	1150	1224	1300	1370	1440	1510	1580	1660	1730	1800
5	1267	1357	1445	1538	1634	1722	1810	1898	1986	2086	2174	2262
5,5	1555	1666	1769	1883	2000	2108	2215	2323	2431	2554	2662	2769
6	1872	2006	2136	2273	2414	2544	2674	2804	2934	3083	3213	3343

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³

Показатель n	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³											
	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
W = 7 м												
1,5	134	143	152	162	172	181	191	200	210	220	229	239
2	238	256	272	288	306	324	340	358	374	392	410	426
2,5	384	412	440	468	494	522	550	576	604	632	660	688
3	572	612	652	692	732	774	818	858	900	940	980	1020
3,5	796	852	910	966	1024	1080	1136	1194	1250	1308	1364	1420
4	1066	1142	1218	1298	1374	1452	1528	1604	1678	1756	1832	1908
4,5	1380	1480	1578	1680	1778	1878	1976	2078	2176	2274	2370	2470
5	1740	1860	1980	2100	2230	2350	2480	2600	2720	2840	2970	3090
5,5	2120	2270	2420	2570	2720	2870	3020	3180	3330	3480	3630	3780
6	2550	2730	2910	3090	3280	3460	3640	3820	4000	4180	4360	4540
W = 8 м												
1,5	174	186	199	212	221	233	246	258	271	282	295	307
2	310	333	355	378	399	421	444	466	489	510	532	555
2,5	499	535	572	608	641	678	717	753	786	823	860	896
3	743	797	851	905	955	1008	1062	1116	1170	1220	1274	1328
3,5	1034	1109	1184	1260	1329	1404	1479	1554	1629	1699	1774	1849
4	1389	1490	1591	1692	1785	1886	1987	2087	2188	2281	2382	2483
4,5	1790	1920	2050	2180	2300	2430	2560	2690	2820	2940	3070	3200
5	2249	2413	2576	2740	2890	3054	3217	3380	3544	3695	3858	4021
W = 9 м												
5,5	2754	2954	3154	3354	3538	3738	3938	4138	4338	4523	4723	4923
6	3324	3566	3807	4049	4271	4513	4754	4996	5237	5460	5701	5943
W = 10 м												
1,5	218	233	249	264	280	296	311	326	342	358	373	389
2	393	421	449	477	506	534	562	589	617	647	674	702
2,5	636	680	725	770	818	862	898	952	997	1044	1089	1134
3	942	1009	1075	1141	1212	1278	1345	1411	1477	1548	1614	1681
3,5	1312	1421	1496	1589	1687	1780	1872	1964	2057	2155	2248	2340
4	1762	1886	2010	2143	2266	2390	2514	2638	2763	2894	3019	3143
4,5	2270	2430	2590	2750	2920	3080	3240	3400	3560	3730	3890	4050
5	2853	3054	3255	3456	3663	3871	4072	4273	4474	4687	4888	5090
5,5	3492	3738	3985	4231	4492	4738	4985	5231	5477	5739	5985	6231
6	4216	4513	4810	5107	5423	5720	6017	6314	6611	6927	7224	7521
W = 10 м												
1,5	272	292	312	332	352	372	390	410	430	448	468	488
2	486	520	554	590	626	660	694	728	764	798	832	868
2,5	784	840	894	952	1008	1064	1120	1178	1236	1292	1346	1400
3	1160	1244	1330	1414	1498	1580	1662	1744	1828	1912	1996	2080
3,5	1622	1740	1860	1978	2090	2210	2330	2440	2560	2680	2800	2910
4	2174	2328	2484	2638	2800	2948	3104	3260	3414	3570	3724	3880
4,5	2810	3010	3220	3420	3620	3820	4010	4210	4410	4610	4810	5010
5	3520	3770	4020	4280	4530	4790	5040	5290	5540	5790	6040	6290
5,5	4310	4620	4930	5240	5560	5870	6180	6490	6800	7100	7400	7710
6	6080	6500	6920	7360	7800	8240	8680	9100	9540	9980	10420	10860

Таблица 100

Базовая линейная плотность ВВ P_6 для штольневых зарядов выброса, кг/м штольни

Показатель r	Расчетный удельный расход, ВВ, кг/м ³									
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
$W = 10 \text{ м}$										
1,5	251	272	292	312	332	352	372	390	410	430
1,75	342	368	395	421	447	473	500	526	552	579
2	451	486	520	554	590	626	660	694	728	764
2,25	577	623	668	712	757	801	846	890	935	979
2,5	726	784	840	894	952	1008	1064	1120	1178	1236
3	1079	1160	1244	1330	1414	1498	1580	1662	1744	1828
3,25	1285	1384	1482	1581	1680	1779	1878	1977	2075	2174
3,5	1510	1622	1740	1860	1978	2090	2210	2330	2440	2560
3,75	1754	1889	2024	2159	2293	2428	2563	2698	2833	2968
4	2018	2174	2328	2484	2638	2800	2948	3104	3260	3414
$W = 15 \text{ м}$										
1,5	562	612	648	691	743	787	830	874	918	961
1,75	787	828	888	947	1006	1065	1124	1183	1243	1302
2	1014	1092	1170	1248	1326	1404	1482	1560	1638	1716
2,25	1296	1396	1495	1595	1695	1794	1894	1994	2094	2193
2,5	1638	1760	1886	2012	2138	2263	2389	2515	2641	2766
3	2428	2616	2801	2988	3175	3362	3548	3735	3922	4109
3,25	2891	3113	3335	3558	3780	4002	4225	4447	4669	4892
3,5	3397	3658	3920	4181	4442	4703	4965	5226	5487	5749
3,75	3946	4250	4550	4857	5160	5464	5767	6071	6374	6678
4	4540	4889	5238	5587	5936	6286	6635	6984	7333	7682
$W = 20 \text{ м}$										
1,5	1010	1088	1165	1243	1321	1399	1476	1554	1632	1709
1,75	1368	1473	1578	1683	1788	1893	1999	2104	2209	2314
2	1803	1941	2080	2219	2357	2496	2635	2773	2912	3051
2,25	2304	2481	2658	2836	3013	3190	3367	3545	3722	3899
2,5	2906	3130	3353	3577	3800	4024	4247	4471	4694	4918
3	4316	4648	4980	5312	5644	5976	6308	6640	6972	7304
3,25	5139	5534	5929	6325	6720	7115	7511	7906	8301	8694
3,5	6039	6503	6968	7433	7897	8362	8826	9291	9755	10 220
3,75	7015	7555	8094	8634	9174	9713	10 253	10 790	11 332	11 872
4	8070	8691	9312	9933	10 554	11 174	11 795	12 416	13 037	13 658
$W = 25 \text{ м}$										
1,5	1578	1699	1821	1942	2064	2185	2307	2428	2549	2671
1,75	2137	2301	2465	2630	2794	2959	3123	3282	3452	3616
2	2817	3033	3250	3467	3683	3900	4117	4333	4550	4767
2,25	3600	3877	4154	4431	4708	4985	5262	5538	5815	6092
2,5	4541	4890	5239	5589	5938	6287	6636	6986	7335	7684
3	6744	7263	7781	8300	8819	9338	9856	10 375	10 894	11 413
3,25	8029	8647	9265	9882	10 500	11 118	11 735	12 353	12 971	13 588
3,5	9436	10 162	10 888	11 613	12 339	13 065	13 791	14 517	15 243	15 968
3,75	10 961	11 804	12 647	13 491	14 334	15 177	16 020	16 863	17 706	18 549
4	12 610	13 580	14 550	15 520	16 490	17 460	18 430	19 400	20 370	21 340
$W = 30 \text{ м}$										
1,5	2273	2447	2622	2797	2972	3147	3322	3496	3671	3846
1,75	3077	3314	3550	3787	4024	4260	4497	4734	4970	5207
2	4056	4368	4680	4992	5304	5616	5920	6240	6552	6864
2,25	5184	5583	5982	6380	6779	7178	7577	7975	8374	8773

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³

Показатель п	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
2,5	6539	7042	7545	8048	8551	9053	9556	10 059	10 562	11 065
3	9711	10 458	11 205	11 952	12 699	13 446	14 199	14 940	15 687	16 434
3,25	11 562	12 452	13 341	14 231	15 120	16 009	16 899	17 788	18 678	19 567
3,5	13 588	14 633	15 678	16 723	17 768	18 814	19 859	20 904	21 949	22 994
3,75	15 784	16 998	18 212	19 426	20 641	21 855	23 069	24 283	25 497	26 711
4	18 158	19 555	20 952	22 349	23 746	25 142	26 539	27 936	29 333	30 730
W = 35 м										
1,5	3033	3331	3569	3807	4045	4283	4521	4759	4997	5235
1,75	4188	4510	4832	5154	5477	5799	6121	6443	6765	7087
2	5521	5945	6370	6795	7219	7644	8069	8493	8918	9343
2,25	7056	7599	8142	8684	9227	9770	10 313	10 855	11 398	11 941
2,5	8930	9594	10 269	10 954	11 638	12 323	13 007	13 692	14 377	15 061
3	13 218	14 235	15 251	16 263	17 285	18 302	19 318	20 335	21 352	22 369
3,25	15 738	16 948	18 159	19 369	20 580	21 791	23 001	24 212	25 422	26 633
3,5	18 494	19 917	21 340	22 762	24 185	25 607	27 030	28 453	29 875	31 298
3,75	21 484	23 136	24 789	26 441	18 094	29 747	31 399	33 052	34 704	36 357
4	24 716	26 617	28 515	30 419	32 320	34 222	36 123	38 024	39 925	41 826
W = 40 м										
1,5	4040	4351	4662	4973	5283	5594	5905	6216	6526	6837
1,75	5470	5891	6312	6732	7153	7574	7995	8415	8836	9257
2	7211	7765	8320	8875	9429	9984	10 539	11 093	11 648	12 203
2,25	9216	9925	10 634	11 343	12 052	12 761	13 470	14 178	14 887	15 596
W = 45 м										
2,5	11 624	12 518	13 413	14 307	15 201	16 095	16 989	17 883	18 778	19 672
3	17 264	18 592	19 920	21 248	22 576	23 904	25 232	26 560	27 888	29 216
3,25	20 555	22 136	23 718	25 299	26 880	28 461	30 042	31 624	33 205	34 786
3,5	24 156	26 014	27 872	29 730	31 588	33 446	35 305	37 163	39 021	40 879
3,75	28 060	30 219	32 377	34 536	36 694	38 853	41 011	43 170	45 328	47 487
4	32 282	34 765	37 248	39 731	42 214	44 698	47 181	49 664	52 147	54 630
W = 50 м										
1,5	5113	5507	5900	6293	6687	7080	7473	7867	8260	8653
1,75	6923	7456	7988	8521	9053	9586	10 118	10 651	11 183	11 716
2	9126	9828	10 530	11 232	11 934	12 636	13 338	14 040	14 742	15 444
2,25	11 664	12 561	13 459	14 356	15 253	16 150	17 047	17 945	18 842	19 739
2,5	14 712	15 844	16 975	18 107	19 239	20 370	21 502	22 634	23 765	24 897
3	21 850	23 531	25 211	26 892	28 573	30 254	31 934	33 615	35 296	36 977
3,25	26 015	28 017	30 018	32 019	34 020	36 021	38 022	40 024	42 025	44 026
3,5	30 572	32 924	35 276	37 627	39 979	42 331	44 682	47 034	49 386	51 737
3,75	35 514	38 246	40 977	43 709	46 441	49 173	51 905	54 637	57 368	60 100
4	40 856	43 999	47 142	50 285	53 428	56 570	59 713	62 855	65 999	69 142
W = 50 м										
1,5	6313	6798	7284	7770	8255	8741	9226	9712	10 198	10 683
1,75	8547	9204	9862	10 519	11 177	11 834	12 492	13 149	13 807	14 464
2	11 267	12 133	13 000	13 867	14 733	15 600	16 467	17 333	18 200	19 067
2,25	14 400	15 508	16 615	17 723	18 831	19 938	21 045	22 154	23 262	24 369
2,5	18 163	19 560	20 957	22 354	23 751	25 149	26 546	27 943	29 340	30 737
3	26 975	29 050	31 125	33 200	35 275	37 350	39 425	41 500	43 575	45 650
3,25	32 118	34 588	37 059	39 529	42 000	44 471	46 941	49 412	51 882	54 353
3,5	37 743	40 647	43 550	46 453	49 357	52 260	55 163	58 067	60 970	63 873
3,75	43 844	47 217	50 589	53 962	57 335	60 707	64 080	67 453	70 825	74 198
4	50 440	54 320	58 200	62 080	65 960	69 840	73 720	77 600	81 480	85 360

Расчетный удельный расход, ВВ, кг/м³

Показатель п	Расчетный удельный расход, ВВ, кг/м³									
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
	W=60 м									
1,5	9090	9790	10 489	11 188	11 887	12 587	13 286	13 985	14 685	15 384
1,75	12 308	13 254	14 201	15 148	16 094	17 041	17 988	18 935	19 881	20 828
2	16 224	17 472	18 720	19 968	21 216	22 464	23 712	24 960	26 208	27 456
2,25	20 736	22 331	23 926	25 521	27 116	28 711	30 306	31 902	33 497	35 092
2,5	26 155	28 166	30 178	32 190	34 202	36 214	38 226	40 238	42 250	44 262
3	38 844	41 832	44 820	47 808	50 796	53 784	56 772	59 760	62 748	65 736
3,25	46 249	49 807	53 365	56 922	60 480	64 038	67 595	71 153	74 711	78 268
3,5	54 350	58 531	62 712	66 893	71 074	75 254	79 435	83 616	87 797	91 978
3,75	63 136	67 992	72 849	77 705	82 562	87 419	92 275	97 132	101 988	106 845
4	72 634	78 221	83 808	89 395	94 982	100 570	106 157	111 744	117 331	122 918
	W=70 м									
1,5	12 373	13 325	14 277	15 228	16 180	17 132	18 084	19 036	19 987	20 939
1,75	16 752	18 041	19 329	20 618	21 906	23 195	24 484	25 772	27 061	28 349
2	22 083	23 781	25 480	27 179	28 877	30 576	32 275	33 973	35 672	37 371
2,25	28 224	30 395	32 566	34 737	36 908	39 079	41 251	43 422	45 593	47 764
2,5	35 599	38 338	41 076	43 814	46 553	49 291	52 030	54 768	57 506	60 245
3	52 871	56 938	61 005	65 072	69 139	73 206	77 273	81 340	85 407	89 474
3,25	62 951	67 793	72 635	77 478	82 320	87 162	92 005	96 847	101 689	106 532
3,5	73 977	79 667	85 358	91 049	96 739	102 430	108 120	113 811	119 501	125 192
3,75	85 935	92 545	99 155	105 766	112 376	118 986	125 597	132 207	138 816	145 428
4	98 862	106 467	114 072	121 677	129 282	136 886	144 491	152 096	159 701	167 306
	W=80 м									
1,5	16 161	17 404	18 647	19 890	21 133	22 376	24 863	26 106	27 349	28 592
1,75	21 880	23 563	25 246	26 929	31 474	30 296	31 979	33 662	35 345	37 028
2	28 843	31 061	33 280	35 499	37 717	39 936	42 155	44 373	46 592	48 811
	W=90 м									
2,25	36 864	39 700	42 535	45 371	48 207	51 043	53 878	56 714	59 550	62 385
2,5	46 497	50 074	53 650	57 227	60 804	64 381	67 957	71 534	75 110	78 687
3	69 056	74 368	79 680	84 992	90 304	95 616	100 928	106 240	111 552	116 864
3,25	82 221	88 546	94 871	101 195	107 520	113 845	120 169	126 494	132 819	139 144
3,5	96 623	104 056	111 488	118 921	126 353	133 786	141 218	148 651	156 085	163 516
3,75	112 241	120 875	129 509	138 143	146 777	155 411	164 045	172 679	181 313	189 947
4	129 126	139 059	148 992	158 925	168 858	178 790	188 723	198 656	208 589	218 522
	W=90 м									
1,5	20 453	22 027	23 600	25 174	26 747	28 320	29 894	31 467	33 040	34 614
1,75	27 692	29 822	31 952	34 082	36 213	38 343	40 473	42 603	44 733	46 863
2	36 504	39 312	42 120	44 928	47 736	50 544	53 352	56 160	58 968	61 776
2,25	46 656	50 245	53 834	57 423	61 012	64 601	68 190	71 779	75 367	78 956
2,5	58 848	63 374	67 901	72 428	76 955	81 481	86 008	90 535	95 062	99 588
3	87 399	94 122	100 845	107 568	114 291	121 014	127 737	134 460	141 183	147 906
3,25	104 061	112 066	120 071	128 075	136 080	144 085	152 089	160 094	168 099	176 104
3,5	122 288	131 695	141 102	150 509	159 916	169 322	178 729	188 136	197 543	206 950
3,75	142 055	152 983	163 910	174 837	185 765	196 692	207 619	218 547	229 474	240 401
4	163 426	175 997	188 568	201 139	213 710	226 282	238 853	251 424	263 995	276 566
	W=100 м									
1,5	25 251	27 194	29 136	31 078	33 021	34 963	36 906	38 848	40 790	42 733
1,75	34 188	36 817	39 447	42 077	44 707	47 337	49 967	52 596	55 226	57 856
2	45 067	48 533	52 000	55 467	58 933	62 400	65 867	69 333	72 800	76 267
2,25	57 600	62 031	66 462	70 892	75 323	79 754	84 185	88 615	93 046	97 477
2,5	72 651	78 240	83 829	89 417	95 006	100 594	106 183	111 771	117 360	122 949
3	107 900	116 200	124 500	132 800	141 100	149 400	157 700	166 000	174 300	182 600
3,25	128 471	138 353	148 235	158 118	168 000	177 882	187 765	197 647	207 529	217 412
3,5	150 973	162 587	174 200	185 813	197 427	209 040	220 653	232 267	243 880	255 493
3,75	175 377	188 867	202 358	215 848	229 339	242 829	256 320	269 811	283 301	296 792
4	201 760	217 280	232 800	248 320	263 840	279 360	294 880	310 400	325 920	341 440

Таблица 101

Базовый объем сооружения зарядных траншей ρ_6 при взрывании на выброс, м/1000 м³ грунта

Л. п. с., м	Показатель действия взрыва ρ									
	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Грунты I—III групп по СНиПу										
3	102,9	52,9	40,4	32,2	27,8	24,8	19,2	15,3	12,6	10,6
4	57,8	29,8	23,1	18,1	15,7	14	10,8	8,7	6,5	5,9
5	37	19	14,5	11,6	10	8,9	5,5	5,5	4,9	3,8
6	25,7	13,2	10,3	8,1	7	6,2	4,8	3,8	3,1	2,6
7	18,9	9,7	7,6	5,9	5,1	4,6	3,5	2,8	2,3	1,9
8	14,5	7,4	5,8	4,5	3,9	3,5	2,7	2,2	1,7	1,5
9	11,4	5,9	4,6	3,6	3,1	2,7	2,1	1,7	1,4	1,1
10	9,2	4,8	3,7	2,9	2,51	2,2	1,7	1,4	1,1	0,98
Грунты IV—VI групп по СНиПу										
3	105,8	53,8	42,7	34,5	29,4	24,8	19,3	15,4	12,6	10,5
4	59,5	30,6	24	18,9	16,5	13,9	10,8	8,7	7,1	5,9
5	38,1	19,6	15,4	12,1	10,6	8,9	6,9	5,5	4,6	3,8
6	26,4	13,6	10,6	8,4	7,3	6,2	4,8	3,8	3,1	2,6
7	19,4	10	7,8	6,2	5,4	4,5	3,6	2,8	2,3	1,9
8	14,9	7,7	6	4,7	4,1	3,5	2,7	2,2	1,7	1,5
9	11,8	6	4,7	3,7	3,3	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2
10	9,5	4,9	3,8	3	2,6	2,2	1,7	1,4	1,1	0,98
Грунты VII—VIII групп по СНиПу										
3	123,5	65,8	44,4	35,2	33,1	24,9	19,3	15,4	12,6	10,5
4	69,4	37,2	25	19,8	18,6	14	10,8	8,7	7,1	5,9
5	44,4	23,8	16	12,7	11,9	9	6,9	5,6	4,6	3,8
6	30,9	16,5	11,1	8,8	8,3	6,2	4,8	3,9	3,1	2,6
7	22,7	12,1	8,2	6,5	6,1	4,6	3,6	2,8	2,3	1,9
8	17,4	9,3	6,2	5	4,6	3,5	2,7	2,2	1,7	1,5
9	13,7	7,3	4,9	3,9	3,7	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2
10	11,1	6	4	3,2	3	2,2	1,8	1,4	1,1	0,96
Грунты IX—XI групп по СНиПу										
3	123,5	65,8	44,4	35,2	33,1	24,9	19,3	15,4	12,6	10,5
4	69,4	37,2	25	19,8	18,6	14	10,8	8,7	7,1	5,9
5	44,4	23,8	16	12,7	11,9	9	6,9	5,6	4,6	3,8
6	30,9	16,5	11,1	8,8	8,3	6,2	4,8	3,9	3,1	2,6
7	22,7	12,1	8,2	6,5	6,1	4,6	3,6	2,8	2,3	1,9
8	17,4	9,3	6,2	5	4,6	3,5	2,7	2,2	1,7	1,5
9	13,7	7,3	4,9	3,9	3,7	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2
10	11,1	6	4	3,2	3	2,2	1,8	1,4	1,1	0,96

Таблица 102

Базовый объем сооружения зарядных штолен ρ_6 при взрывании на выброс, м/1000 м³ грунта

Л. п. с., м	Показатель действия взрыва ρ											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты I—III групп по СНиПу												
3	156,7	102,9	70,4	52,9	44,8	40,4	35,6	32,2	28,5	27,8	26,9	24,8
5	57,1	37	25,4	19	16,2	14,5	13	11,6	10,2	10	9,7	8,9
10	14,3	9,2	6,3	4,8	4	3,7	3,2	2,9	2,6	2,51	2,4	2,25
15	6,3	4,1	2,8	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,14	1,11	1,1	1,03
20	3,6	2,3	1,6	1,2	1,01	0,91	0,8	0,72	0,64	0,63	0,61	0,55
25	2,3	1,5	1,02	0,76	0,65	0,58	0,52	0,46	0,41	0,4	0,39	0,36
30	1,6	1,03	0,71	0,53	0,45	0,4	0,36	0,32	0,28	0,28	0,27	0,24
35	1,2	0,76	0,52	0,4	0,33	0,3	0,26	0,24	0,21	0,2	0,2	0,18
40	0,89	0,58	0,4	0,3	0,25	0,23	0,2	0,18	0,16	0,15	0,15	0,14
50	0,57	0,37	0,25	0,19	0,16	0,14	0,13	0,12	0,1	0,1	0,097	0,089
60	0,40	0,28	0,18	0,13	0,11	0,1	0,09	0,08	0,071	0,07	0,067	0,062
70	0,29	0,19	0,13	0,097	0,082	0,074	0,066	0,059	0,052	0,051	0,049	0,046
80	0,22	0,14	0,1	0,074	0,063	0,057	0,051	0,045	0,04	0,039	0,038	0,035
90	0,18	0,11	0,078	0,059	0,05	0,045	0,04	0,036	0,032	0,031	0,03	0,027
100	0,14	0,09	0,063	0,048	0,04	0,036	0,032	0,03	0,026	0,025	0,024	0,032

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты IV—VI групп по СНИПу												
3	156,7	105,8	70,4	53,8	46,9	42,7	37,4	34,5	31,1	29,4	28,5	24,8
5	57,1	38,1	25,4	19,6	16,9	15,4	13,5	12,1	12,3	10,6	10,2	8,9
10	14,3	9,5	6,3	4,9	4,2	3,8	3,4	3	2,8	2,6	2,6	2,3
15	6,35	4,2	2,8	2,2	1,9	1,7	1,5	1,35	1,2	1,2	1,14	0,99
20	3,6	2,4	1,6	1,2	1,06	0,96	0,84	0,76	0,7	0,66	0,64	0,56
25	2,3	1,5	1,02	0,78	0,68	0,61	0,54	0,48	0,45	0,42	0,41	0,36
30	1,6	1,06	0,71	0,54	0,47	0,43	0,37	0,34	0,31	0,29	0,28	0,24
35	1,2	0,78	0,52	0,4	0,34	0,31	0,27	0,25	0,23	0,22	0,21	0,18
40	0,89	0,6	0,4	0,3	0,26	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,16	0,14
50	0,57	0,38	0,25	0,2	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11	0,11	0,1	0,087
60	0,4	0,26	0,18	0,14	0,12	0,11	0,093	0,084	0,078	0,073	0,071	0,062
70	0,29	0,19	0,13	0,1	0,086	0,078	0,069	0,062	0,057	0,054	0,052	0,045
80	0,22	0,15	0,1	0,077	0,066	0,06	0,053	0,047	0,044	0,041	0,04	0,035
90	0,18	0,12	0,078	0,06	0,052	0,047	0,042	0,037	0,034	0,033	0,032	0,027
100	0,14	0,095	0,063	0,049	0,042	0,038	0,034	0,03	0,028	0,026	0,026	0,022

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

3	189	123,5	90,9	65,8	56,8	44,4	38,9	35,2	34,5	33,1	28,7	24,9
5	68	44,4	31,7	23,8	20,4	16	14	12,7	12,6	11,9	10,3	9
10	17	11,1	7,9	6	5,1	4	3,5	3,2	3,1	3	2,6	2,2
15	7,7	4,9	3,5	2,6	2,3	1,8	1,6	1,4	1,4	1,3	1,14	0,96
20	4,3	2,8	2	1,5	1,3	1	0,87	0,79	0,78	0,74	0,64	0,56
25	2,7	1,8	1,3	0,95	0,82	0,64	0,56	0,51	0,5	0,48	0,41	0,36
30	1,9	1,2	0,88	0,66	0,57	0,44	0,39	0,35	0,34	0,33	0,28	0,25
35	1,4	0,91	0,65	0,49	0,42	0,33	0,28	0,26	0,25	0,24	0,21	0,18
40	1,06	0,69	0,5	0,37	0,32	0,25	0,22	0,2	0,19	0,19	0,16	0,14
50	0,68	0,44	0,32	0,24	0,2	0,16	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,09
60	0,47	0,31	0,22	0,16	0,14	0,11	0,097	0,088	0,086	0,083	0,071	0,062
70	0,35	0,23	0,16	0,12	0,1	0,082	0,07	0,065	0,063	0,061	0,053	0,046
80	0,27	0,17	0,12	0,093	0,08	0,062	0,055	0,05	0,049	0,046	0,041	0,035
90	0,21	0,14	0,098	0,073	0,063	0,049	0,043	0,039	0,038	0,037	0,032	0,028
100	0,17	0,11	0,079	0,059	0,051	0,04	0,035	0,032	0,031	0,03	0,026	0,022

Показатель действия взрыва n

Л. в. с., м	Показатель действия взрыва n											
	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4
Грунты IX—XI групп по СНИПу												
3	189	123,5	90,9	65,8	56,8	44,4	38,9	35,2	34,5	33,1	28,7	24,9
5	68	44,4	31,7	23,8	20,4	16	14	12,7	12,6	11,9	10,3	9
10	17	11,1	7,9	6	5,1	4	3,5	3,2	3,1	3	2,6	2,2
15	7,6	4,9	3,5	2,6	2,3	1,8	1,6	1,4	1,4	1,3	1,14	0,96
20	4,3	2,8	2	1,5	1,3	1	0,87	0,79	0,78	0,74	0,64	0,56
25	2,7	1,8	1,3	0,95	0,82	0,64	0,56	0,51	0,5	0,48	0,41	0,36
30	1,9	1,2	0,88	0,66	0,57	0,44	0,39	0,35	0,34	0,33	0,28	0,25
35	1,4	0,91	0,65	0,49	0,42	0,33	0,28	0,26	0,25	0,24	0,21	0,18
40	1,06	0,69	0,5	0,37	0,32	0,25	0,22	0,2	0,19	0,19	0,16	0,14
50	0,68	0,44	0,32	0,21	0,2	0,16	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,09
60	0,47	0,31	0,22	0,16	0,14	0,11	0,097	0,088	0,085	0,083	0,071	0,062
70	0,35	0,23	0,16	0,12	0,1	0,082	0,07	0,055	0,053	0,051	0,053	0,045
80	0,27	0,17	0,12	0,093	0,08	0,062	0,055	0,05	0,049	0,046	0,041	0,035
90	0,21	0,14	0,098	0,073	0,063	0,049	0,043	0,039	0,038	0,031	0,032	0,028
100	0,17	0,11	0,079	0,059	0,051	0,04	0,035	0,032	0,031	0,03	0,026	0,022

Таблица 103

Базовая площадь поперечного сечения зарядной штольни S_0 при взрывании на выброс (плотность заряжения $\Delta_0 = 0,8 \text{ г/м}^3$; м^2)

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м^3

Показатель n	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м^3											
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4

$W = 10 \text{ м}$

1,5	0,31	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,46	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57
1,75	0,3	0,46	0,49	0,53	0,56	0,59	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78

$W = 15 \text{ м}$

2	0,56	0,61	0,65	0,69	0,74	0,78	0,82	0,87	0,91	0,95	0,99	1,03
2,25	0,72	0,78	0,84	0,89	0,95	1	1,06	1,11	1,17	1,22	1,27	1,32
2,5	0,91	0,98	1,05	1,12	1,19	1,26	1,33	1,4	1,47	1,54	1,61	1,68
3	1,35	1,45	1,56	1,66	1,76	1,87	1,97	2,08	2,18	2,28	2,38	2,48
3,25	1,61	1,73	1,85	1,98	2,12	2,22	2,35	2,47	2,59	2,72	2,84	2,96
3,5	1,89	2,03	2,18	2,32	2,47	2,61	2,76	2,9	3,05	3,19	3,34	3,48
3,75	2,19	2,36	2,53	2,69	2,87	3,03	3,2	3,37	3,54	3,71	3,88	4,05
4	2,52	2,72	2,91	3,1	3,29	3,49	3,69	3,88	4,07	4,27	4,47	4,67

$W = 20 \text{ м}$

1,5	0,7	0,77	0,81	0,86	0,92	0,98	1,04	1,09	1,15	1,2	1,26	1,32
1,75	0,98	1,04	1,11	1,22	1,26	1,33	1,41	1,48	1,55	1,63	1,71	1,79
2	1,27	1,37	1,46	1,56	1,66	1,76	1,85	1,95	2,05	2,15	2,25	2,35
2,25	1,62	1,75	1,87	1,99	2,12	2,24	2,37	2,49	2,62	2,74	2,87	3,00
2,5	2,05	2,2	2,36	2,52	2,67	2,83	2,99	3,14	3,3	3,46	3,62	3,78
3	3,04	3,27	3,5	3,74	3,97	4,2	4,44	4,66	4,9	5,14	5,38	5,62
3,25	3,61	3,89	4,17	4,45	4,73	5	5,28	5,56	5,84	6,12	6,41	6,70
3,5	4,25	4,57	4,9	5,23	5,55	5,88	6,21	6,53	6,86	7,19	7,52	7,85
3,75	4,93	5,31	5,69	6,07	6,45	6,83	7,21	7,59	7,97	8,35	8,73	9,11
4	5,68	6,11	6,55	6,98	7,42	7,86	8,29	8,73	9,17	9,61	10,05	10,49

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³

Показатель п	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³											
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2		
3,25	6,42	6,92	7,41	7,91	8,4	8,89	9,39	9,88	10,38	10,87		
3,5	7,55	8,13	8,71	9,29	9,87	10,45	11,03	11,61	12,19	12,78		
3,75	8,77	9,44	10,12	10,79	11,47	12,14	12,82	13,49	14,17	14,84		
4	10,09	10,86	11,64	12,41	13,19	13,97	14,74	15,52	16,29	17,07		
W=25 м												
1,5	1,97	2,12	2,28	2,43	2,58	2,73	2,88	3,04	3,19	3,34		
1,75	2,67	2,88	3,08	3,29	3,49	3,69	3,9	4,1	4,32	4,52		
2	3,52	3,79	4,06	4,33	4,6	4,88	5,15	5,42	5,69	5,96		
2,25	4,5	4,85	5,19	5,54	5,89	6,23	6,58	6,92	7,27	7,62		
2,5	5,68	6,11	6,55	6,99	7,42	7,86	8,29	8,73	9,17	9,605		
3	8,43	9,07	9,73	10,38	11,02	11,67	12,32	12,97	13,62	14,27		
3,25	10,04	10,81	11,58	12,35	13,13	13,89	14,67	15,44	16,21	16,99		
3,5	11,79	12,7	13,61	14,52	15,42	16,33	17,24	18,15	19,05	19,96		
3,75	13,7	14,76	15,81	16,86	17,92	18,97	20,03	21,08	22,13	23,19		
4	15,76	16,98	18,19	19,4	20,61	21,83	23,41	24,25	25,46	26,68		
W=30 м												
1,5	2,84	3,06	3,28	3,49	3,72	3,93	4,15	4,37	4,59	4,81		
1,75	3,84	4,14	4,44	4,73	5,03	5,33	5,62	5,92	6,21	6,51		
2	5,07	5,46	5,85	6,24	6,63	7,02	7,4	7,8	8,19	8,58		
2,25	6,48	6,98	7,48	7,98	8,47	8,97	9,47	9,97	10,47	10,97		
2,5	8,17	8,8	9,43	10,06	10,69	11,32	11,95	12,57	13,2	13,83		
3	12,14	13,07	14,01	14,94	15,87	16,81	17,74	18,68	19,61	20,54		
3,25	14,45	15,57	16,68	17,79	18,9	20,01	21,12	22,24	23,35	24,46		
3,5	16,99	18,29	19,59	20,9	22,21	23,52	24,82	26,13	27,44	28,74		
3,75	19,73	21,25	22,77	24,28	25,8	27,32	28,84	30,36	31,87	33,39		
4	22,69	24,44	26,19	27,94	29,68	31,43	33,17	34,92	36,67	38,41		

W=35 м

1,5	3,87	4,16	4,46	4,76	5,06	5,35	5,65	5,95	6,25	6,54		
1,75	5,24	5,64	6,04	6,44	6,85	7,25	7,65	8,05	8,46	8,86		
2	6,9	7,43	7,96	8,49	9,02	9,55	10,09	10,62	11,15	11,67		
2,25	8,82	9,49	10,18	10,85	11,53	12,21	12,89	13,57	14,25	14,93		
2,5	11,13	11,98	12,84	13,69	14,55	15,4	16,26	17,12	17,97	18,83		
3	16,52	17,79	19,06	20,34	21,61	22,88	24,15	25,42	26,69	27,96		
3,25	19,67	21,19	22,69	24,21	25,72	27,24	28,75	30,27	31,78	33,29		
3,5	23,11	24,89	26,67	28,45	30,23	32,01	33,79	35,56	37,34	39,12		
3,75	26,86	28,92	30,99	33,05	35,12	37,18	39,25	41,32	43,38	45,45		
4	30,89	33,27	35,65	38,02	40,4	42,78	45,15	47,53	49,9	52,28		

W=40 м

1,5	5,05	5,44	5,83	6,21	6,6	6,99	7,38	7,77	8,16	8,55		
1,75	6,84	7,36	7,89	8,41	8,94	9,47	9,99	10,52	11,05	11,57		
2	9,01	9,71	10,4	11,09	11,79	12,48	13,17	13,87	14,56	15,25		
2,25	11,52	12,41	13,29	14,17	15,07	15,95	16,84	17,72	18,61	19,49		
2,5	14,53	15,65	16,77	17,88	19	20,12	21,24	22,35	23,47	24,59		
3	21,58	23,24	24,9	26,56	28,22	29,88	31,54	33,2	34,86	36,52		
3,25	25,69	27,67	29,65	31,62	33,6	35,57	37,55	39,53	41,51	43,48		
3,5	30,19	32,51	34,84	37,16	39,49	41,81	44,13	46,45	48,78	51,09		
3,75	35,07	37,77	40,47	43,17	45,86	48,57	51,26	53,96	56,66	59,36		
4	40,35	43,46	46,56	49,66	50,76	55,87	58,97	62,08	65,18	68,29		

W=45 м

1,5	6,39	6,88	7,38	7,87	8,36	8,85	9,34	9,83	10,32	10,82		
1,75	8,65	9,32	9,98	10,65	11,32	11,98	12,65	13,31	13,97	14,65		
2	11,41	12,29	13,16	14,04	14,92	15,79	16,67	17,55	18,43	19,3		
2,25	14,58	15,7	16,82	17,95	19,06	20,18	21,31	22,43	23,55	24,67		

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³

Показатель <i>n</i>	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м³										
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	
2,5	18,39	19,81	21,22	22,63	24,05	25,46	26,87	28,29	29,71	31,12	
3	27,31	29,41	31,51	33,62	35,72	37,82	39,92	42,02	44,12	46,22	
3,25	32,51	35,02	37,52	40,02	42,53	45,03	47,53	50,03	52,53	55,03	
3,5	38,22	41,15	44,09	47,03	49,97	52,91	55,85	58,79	61,73	64,67	
3,75	44,49	47,81	51,22	54,64	58,05	61,47	64,88	68,29	71,71	75,13	
4	51,07	54,99	58,93	62,85	66,78	70,71	74,64	78,57	82,49	86,43	
W = 50 м											
1,5	7,89	8,49	9,11	9,71	10,32	10,93	11,53	12,14	12,74	13,35	
1,75	10,68	11,51	12,33	13,15	13,97	14,79	15,61	16,44	17,26	18,08	
2	14,08	15,17	16,25	17,33	18,42	19,5	20,58	21,63	22,75	23,83	
2,25	18	19,39	20,76	22,15	23,54	24,92	26,31	27,69	29,07	30,46	
2,5	22,7	24,45	26,19	27,94	29,68	31,44	33,18	34,93	36,68	38,42	
3	33,72	36,31	38,91	41,5	44,09	46,68	49,23	51,88	54,47	57,06	
3,25	40,15	43,25	46,32	49,48	52,5	55,58	58,67	61,77	64,85	67,94	
3,5	47,18	50,81	54,44	58,07	61,69	65,33	68,95	72,58	76,21	79,84	
3,75	54,8	59,02	63,24	67,45	71,67	75,88	80,1	84,32	88,53	92,75	
4	63,05	67,9	72,75	77,6	82,45	87,3	92,15	97	101,85	106,7	
W = 60 м											
1,5	11,36	12,24	13,48	13,99	14,85	15,73	16,6	17,48	18,36	19,23	
1,75	15,39	16,57	17,75	18,9	20,12	21,3	22,49	23,67	24,85	26,04	
2	20,28	21,84	23,4	24,96	26,52	28,08	29,64	31,2	32,76	34,32	
2,25	25,92	27,91	29,91	31,9	33,89	35,89	37,88	39,87	41,87	43,87	
W = 70 м											
2,5	32,69	35,21	37,72	40,24	42,75	45,27	47,78	50,29	52,81	55,93	
3	48,56	52,29	56,03	59,76	63,49	67,23	70,97	74,7	78,48	82,17	
3,25	57,81	62,26	66,71	71,15	75,6	80,05	84,49	88,94	93,39	97,84	
3,5	67,94	73,16	78,39	83,62	88,84	94,07	99,29	104,52	109,75	114,97	
3,75	78,92	84,99	91,06	97,13	103,2	109,27	115,34	121,41	127,49	133,56	
4	90,79	97,77	104,76	111,74	118,72	125,71	132,69	139,68	146,66	153,65	
W = 80 м											
1,5	15,47	16,65	17,85	19,04	20,23	21,42	22,61	24,98	26,17	35,44	
1,75	20,94	22,55	24,16	25,77	27,38	28,99	30,61	32,22	33,83	46,71	
2	27,6	29,73	31,85	33,97	36,09	38,22	40,34	42,47	44,59	59,71	
2,25	35,28	37,99	40,71	43,42	46,135	48,85	51,56	54,28	56,99	75,31	
2,5	44,49	47,92	51,35	54,76	58,19	61,6	65,04	68,46	72,01	111,84	
3	66,08	71,17	76,26	81,34	86,42	91,51	96,59	101,67	106,75	133,17	
3,25	78,68	84,74	90,82	96,85	102,9	108,95	115	121,06	127,11	156,49	
3,5	92,47	99,58	106,69	113,81	120,92	128,04	135,15	142,26	149,38	181,79	
3,75	107,42	115,68	123,94	132,21	140,47	148,73	156,99	165,26	173,52	209,13	
4	123,58	133,08	142,59	152,09	161,6	171,1	180,52	190,12	199,63		
W = 80 м											
1,5	20,2	21,76	23,31	24,86	26,42	27,97	29,53	31,08	32,63	34,19	
1,75	27,35	29,45	31,56	33,66	35,76	37,87	39,97	42,08	44,18	46,29	
2	36,05	38,83	41,6	44,37	47,15	49,92	52,69	55,47	58,24	61,01	
2,25	46,08	49,63	53,17	56,71	60,26	63,8	67,35	70,89	74,44	77,98	
2,5	58,12	62,59	67,06	71,53	76	80,47	84,95	89,42	93,89	98,36	
3	86,32	92,96	99,6	106,24	112,88	119,52	126,16	132,8	139,44	146,08	
3,25	102,78	110,68	118,59	126,49	134,4	142,31	150,21	158,12	166,02	173,93	
3,5	120,78	130,07	139,36	148,65	157,94	167,23	176,52	185,81	195,1	204,39	
3,75	140,3	151,09	161,89	172,68	183,47	194,26	205,06	215,87	226,64	237,43	
4	161,41	173,82	186,24	198,66	211,07	223,49	235,9	248,32	260,74	273,15	

Показатель п	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³									
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2
	W = 90 м									
1,5	25,57	27,53	29,5	31,47	33,43	35,38	37,37	39,53	41,3	43,27
1,75	34,62	37,28	39,94	42,6	45,27	47,93	50,59	53,25	55,92	58,58
2	45,63	49,14	52,65	56,16	59,67	63,18	66,69	70,2	73,71	77,22
2,25	58,32	62,81	67,29	71,78	76,27	80,75	85,24	89,72	94,21	98,7
2,5	73,56	79,22	84,87	90,54	96,19	101,85	107,51	113,17	118,83	124,43
3	109,25	117,65	126,06	134,46	142,86	151,27	159,67	168,08	176,48	184,88
3,25	130,08	140,08	150,09	160,09	170,1	180,11	190,12	200,12	210,12	220,13
3,5	152,86	164,62	176,38	188,14	199,89	211,65	223,41	235,17	246,93	258,69
3,75	177,57	191,23	204,89	218,55	232,21	245,87	259,62	273,18	286,84	300,5
4	209,28	219,99	235,71	251,42	267,14	282,85	298,56	314,28	329,99	345,71
	W = 100 м									
1,5	31,56	33,99	36,29	38,85	41,28	43,71	46,13	48,56	50,99	53,42
1,75	42,74	46,02	49,35	52,59	55,88	59,17	62,46	65,75	69,03	72,32
2	56,33	60,67	65	69,33	73,67	78	82,33	86,67	91	95,33
2,25	72	77,54	83,08	88,62	94,15	99,69	105,23	110,77	116,31	121,85
2,5	90,81	97,8	104,79	111,77	118,76	125,74	132,73	139,71	146,7	153,68
3	134,88	145,25	155,63	166	176,38	186,75	197,12	207,5	217,88	228,25
3,25	160,59	172,94	185,29	197,65	210	222,35	234,71	247,06	259,49	271,77
3,5	188,72	203,23	217,75	232,27	246,78	261,3	275,82	290,33	304,85	319,37
3,75	219,22	236,08	252,95	269,81	286,67	303,54	320,4	337,26	354,13	370,99
4	252,2	271,6	291	310,4	329,8	349,2	368,6	388	407,4	426,8

Таблица 104

Базовый удельный расход детонирующего шнура $q_{д.ш.б}$
при взрывании траншейных зарядов выброса, м/1000 м³ грунта

Л. п. с., м	Показатель действия взрыва									
	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Грунты I—III групп по СНиПу										
3	244,8	127,1	98,6	77,3	67	63,4	52,8	42,2	37,2	31,2
4	138,7	71,5	55,4	43,4	37,7	35,8	29,8	23,8	20,9	17,5
5	88,8	45,6	35,5	27,8	24,7	22,8	19	15,1	13,4	11,3
6	61,7	31,7	24,7	19,4	16,8	15,8	13,2	10,6	9,4	7,7
7	45,4	23,3	18,2	14,2	12,2	11,8	9,6	7,7	6,7	5,8
8	34,8	17,8	13,9	10,8	9,4	8,9	7,4	6	5,3	4,3
9	27,4	14,2	11	8,6	7,4	7	5,8	4,8	4,1	3,4
10	22,3	11,5	8,9	7	6	5,8	4,8	4,5	3,4	2,9
Грунты IV—VI групп по СНиПу										
3	253,9	130,8	102,5	80,9	70,6	67,9	56,9	45,6	40,3	33,6
4	142,8	73,4	57,6	45,4	39,6	38,2	31,9	25,7	22,8	19
5	91,4	47	37	29	25,4	22,1	20,4	16,3	14,6	12
6	63,4	32,6	25,4	20,2	17,5	17	14,2	11,3	10	8,4
7	46,6	24	18,7	14,9	13	12,5	10,6	8,4	7,4	6,2
8	35,8	18,5	14,4	11,3	9,8	9,6	7,9	6,5	5,8	4,8
9	28,3	14,4	11,3	8,9	7,9	7,7	6,2	5	4,6	3,8
10	22,8	11,8	9,1	7,2	6,2	6	5	4,1	3,6	3,1
Грунты VII—VIII групп по СНиПу										
3	296,2	158,6	106,6	84,5	79,4	78,2	74,2	59,3	53,8	44,9
4	166,6	89,3	60	47,5	44,6	43,7	41,7	33,4	30,2	25,2
5	106,6	57,1	38,4	30,5	28,6	27,8	26,6	21,4	19,4	16,1
6	74,2	39,6	26,6	21,1	19,9	19,2	18,5	14,9	13,4	11,3
7	54,5	29	19,7	15,6	14,6	14,4	13,7	10,8	9,8	8,2
8	41,8	22,3	14,9	12	11	10,8	10,3	8,4	7,4	6,2
9	32,9	17,5	11,8	9,4	8,9	8,6	8,2	6,5	6	5
10	26,6	14,2	9,6	7,7	7,2	7	6,7	5,3	4,8	4,1
Грунты IX—XI групп по СНиПу										
3	296,2	158,6	106,6	84,5	79,4	78,2	74,2	59,3	53,8	44,9
4	166,6	89,3	60	47,5	44,6	43,7	41,7	33,4	30,2	25,2
5	106,6	57,1	38,4	30,5	28,6	27,8	26,6	21,4	19,4	16,1
6	74,2	39,6	26,6	21,1	19,9	19,2	18,5	14,9	13,4	11,3
7	54,5	29	19,7	15,6	14,6	14,4	13,7	10,8	9,8	8,2
8	41,8	22,3	14,9	12	11	10,8	10,3	8,4	7,4	6,2
9	32,9	17,5	11,8	9,4	8,9	8,6	8,2	6,5	6	5
10	26,6	14,2	9,6	7,7	7,2	7	6,7	5,3	4,8	4,1

16. ВЗРЫВЫ НА СБРОС

16.1. Взрывы на сброс применяются при неровном характере местности, когда уклон поверхности сбрасываемого массива составляет более 20° к горизонту. Взрывы на сброс эффективно используются:

при вскрытии месторождений полезных ископаемых и удалении пород вскрыши за пределы рабочих площадок или проектного контура карьера;

для сооружения дорожных полук или строительных площадок; для строительства плотин, насыпей, дамб и других профильных насыпных сооружений из местных материалов.

16.2. В зависимости от условий производства работ и требований технического задания в отношении параметров возводимых сооружений или выемок, а также допустимой дальности и направленности сброса породы заряды могут располагаться в один или несколько рядов в горизонтальной плоскости или в два-три яруса по высоте взрывааемого массива (рис. 15). Наибольшее распространение получили схемы с одно- и двухрядным расположением зарядов в горизонтальной плоскости. Длину л. н. с. и показатель действия взрыва в этом случае выбирают по зависимости

$$W_B/W_H = \sqrt{1+n_n^2} - 1, \quad (128)$$

где W_B и W_H — длина линии наименьшего сопротивления зарядов соответственно верхнего и нижнего ярусов м; n_n — показатель действия взрыва заряда нижнего яруса.

16.3. При использовании сосредоточенных зарядов сброса их массу рассчитывают по формулам (105) и (106), а удлиненных (штольневых или траншейных) — по формуле (116). Расстояние между рядами в ряду и между ярусами определяют по формулам (108) и (109).

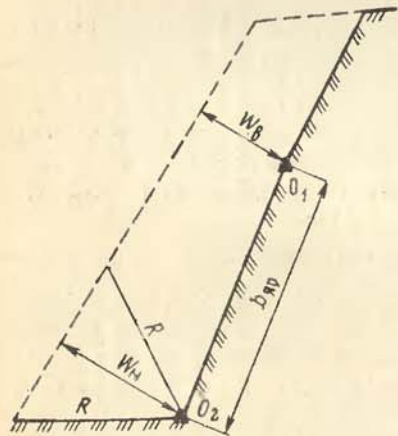


Рис. 15. Схема расположения зарядов сброса в два яруса по высоте взрывааемого массива

Расчетный удельный расход принимают по табл. 11. Длину л. н. с. и показатель действия взрыва для зарядов первого ряда выбирают исходя из требуемого объема сброса, конфигурации взрывааемого массива и параметров развала сброшенной породы.

Для расчета возможной длины и высоты развала следует использовать формулы (111) и (114).

При двухъярусном расположении зарядов расстояние между ярусами принимают в зависимости от устойчивости и крепости пород по формуле

$$b_{\text{яp}} = (1,3 \div 1,6) W_H, \quad (129)$$

где $b_{\text{яp}}$ — расстояние между ярусами по взрываемому склону, м; W_H — длина л. н. с. зарядов нижнего яруса, м.

Заряды верхнего яруса рассчитывают на рыхление.

В зависимости от длины л. н. с. и показателя действия взрыва радиус образующей воронки взрыва (м)

$$R = W \sqrt{1+n^2}. \quad (130)$$

Развал сброшенной породы имеет максимальную ширину на расстоянии, равном половине длины развала, считая от центра зарядов. Ширина развала (м)

$$B_D = 0,7L. \quad (131)$$

Изменение объема сбрасываемой породы при увеличении значений показателя действия взрыва

n	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,5
Относительное возрастание объема сбрасываемой породы, %	8	12	15	18	20	23	25	28	30

16.4. Базовые нормативы при взрывах на сброс определены для однорядного и одноярусного расположения зарядов без учета объема пород, образующихся после взрыва из нагорной части сбрасываемых массивов.

Расчет на 1000 м^3 грунта нормативных удельных расходов W_B q_n (кг) детонирующего шнура $q_{\text{дш.н}}$ (м), электродетонаторов $q_{\text{эд.н}}$ (шт), электропровода $q_{\text{п.н}}$ (м), нормативных объемов зарядных камер $V_{\text{к.н}}$ (м^3) и объема сооружения подходов штollen P_n (м) при взрывании зарядов сброса производится таким же образом, как и для зарядов выброса, — по формулам (118, 119, 121—123, 125). Базовые значения соответствующих нормируемых показателей q_6 , $q_{\text{дш.б}}$, $q_{\text{эд.б}}$, $q_{\text{п.б}}$, $V_{\text{к.б}}$, ρ_6 зарядов сброса приведены в табл. 105—110.

Базовый расход ВВ q_b , кг/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
Грунты I—III групп по СНиПу					
5—25	3500	2600	2300	2200	1900
30	3700	2800	2400	2300	2000
35	3900	3000	2600	2400	2200
40	4100	3200	2700	2600	2300
45	4400	3400	2900	2800	2500
50	4800	3600	3100	3000	2600
55	5100	3900	3400	3200	2800
60	5500	4200	3600	3500	2900
65	5900	4500	3900	3700	3300
70	6400	4900	4200	4000	3500
75	6900	5300	4600	4400	3800
80	7500	5700	5000	4700	4100
85	8000	6100	5300	5000	4400
90	8900	6700	5800	5500	4900
100	10 400	7900	6900	6500	5700
Грунты IV—VI групп по СНиПу					
5—25	3800	3000	2500	2400	2200
30	4000	3200	2700	2600	2400
35	4200	3300	2900	2700	2500
40	4500	3500	3000	2900	2600
45	4800	3800	3300	3100	2800
50	5200	4100	3500	3300	3000
55	5500	4400	3800	3600	3300
60	5900	4700	4000	3900	3500
65	6400	5100	4400	4200	3800
70	6900	5500	4700	4500	4100
75	7500	6000	5200	4900	4400
80	8100	6400	5600	5300	4800
85	8700	6800	6000	5600	5100
90	9600	7600	6600	6200	5600
100	11 300	8900	7700	7300	6600
Грунты VII—VIII групп по СНиПу					
5—25	5000	3900	3500	3200	2900
30	5300	4200	3700	3400	3000
35	5600	4400	3900	3600	3200
40	6200	4700	4100	3900	3400
45	6400	5000	4400	4200	3700
50	6900	5400	4700	4400	3900
55	7400	5800	5100	4800	4200
60	7900	6200	5500	5100	4500

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
65	8500	6700	5900	5500	4900
70	9200	7200	6400	6000	5300
75	10 100	7900	6900	6500	5800
80	10 800	8500	7500	7000	6200
85	11 500	9100	8000	7500	6600
90	12 800	10 000	8800	8300	7300
100	15 000	11 800	10 400	9700	8600
Грунты IX—XI групп по СНиПу					
5—25	5500	4300	3800	3500	3200
30	5800	4600	4100	3700	3300
35	6200	4800	4300	4000	3500
40	6800	5200	4500	4300	3700
45	7000	5500	4800	4600	4100
50	7600	5900	5200	4800	4300
55	8100	6400	5600	5300	4600
60	8700	6800	6000	5600	5000
65	9300	7400	6500	6000	5400
70	10 100	7900	7000	6600	5800
75	11 100	8700	7600	7100	6400
80	11 900	9300	8200	7700	6800
85	12 600	10 000	8800	8200	7300
90	14 100	11 000	9700	9100	8000
100	16 500	11 300	11 400	10 700	9500

Таблица 106

Базовый расход детонирующего шнура $q_{ДШ}$, б, м/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
Грунты I—III групп по СНиПу					
5	524,8	314,6	233,7	187,3	131,7
10	131,1	78,4	58,2	46,6	32,9
15	59,1	35,5	26,2	21	14,8
20	32,8	19,7	14,5	11,7	8,22
25	20,8	12,5	9,2	7,4	5,22
30	14,8	8,9	6,6	5,25	3,7
35	10,8	6,5	4,8	3,85	2,7
40	8,3	5	3,7	2,96	2,09
45	6,5	3,9	2,9	2,3	1,63
50	5,2	3,15	2,33	1,87	1,31
55	4,3	2,6	1,92	1,54	1,09

Л. п. с., м	Показатель действия взрыва λ				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
60	3,7	2,2	1,62	1,3	0,92
65	3,1	1,87	1,39	1,11	0,78
70	2,7	1,62	1,19	0,96	0,67
75	2,34	1,41	1,04	0,84	0,59
80	2,06	1,24	0,91	0,73	0,52
85	1,83	1,1	0,81	0,65	0,46
90	1,64	0,98	0,73	0,58	0,41
100	1,33	0,8	0,59	0,47	0,33

Грунты IV—VI групп по СНиПу

5	520,7	314,6	233,7	187,3	135,3
10	127	78,4	58,2	46,6	33,8
15	57,6	35,5	26,2	21	15,2
20	31,9	19,7	14,5	11,7	7,7
25	20,2	12,5	9,2	7,4	5,4
30	14,4	8,9	6,6	5,25	3,81
35	10,6	6,5	4,8	3,85	2,79
40	8,1	5	3,7	2,96	2,15
45	6,3	3,9	2,9	2,3	1,68
50	5,1	3,15	2,33	1,87	1,35
55	4,2	2,6	1,92	1,54	1,12
60	3,6	2,2	1,62	1,3	0,95
65	3	1,87	1,39	1,11	0,8
70	2,62	1,62	1,19	0,96	0,69
75	2,28	1,41	1,04	0,84	0,6
80	2	1,24	0,91	0,73	0,53
85	1,78	1,1	0,81	0,65	0,47
90	1,6	0,98	0,73	0,58	0,42
100	1,3	0,8	0,59	0,47	0,34

Грунты VII—VIII групп по СНиПу

5	606,2	373,4	277,6	223,2	157,6
10	151,6	93,6	69,3	52,8	39,5
15	68,3	42,2	31,2	25,1	17,9
20	37,9	23,4	17,3	13,9	9,9
25	24	14,9	11	8,8	6,3
30	17,1	10,6	7,81	6,3	4,4
35	12,5	7,7	5,72	4,6	3,3
40	10,1	5,95	4,4	3,5	2,5
45	7,5	4,65	3,5	2,8	1,95
50	6,1	3,75	2,8	2,2	1,58
55	5	3,1	2,3	1,84	1,3
60	4,2	2,6	1,96	1,56	1,1
65	3,6	2,24	1,67	1,33	0,94
70	3,1	1,92	1,44	1,14	0,81
75	2,7	1,65	1,25	1	0,71

Л. п. с., м	Показатель действия взрыва λ				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
80	2,38	1,47	1,1	0,88	0,62
85	2,12	1,31	0,98	0,78	0,55
90	1,9	1,17	0,88	0,7	0,49
100	1,54	0,95	0,71	0,56	0,4

Грунты IX—XI групп по СНиПу

5	606,2	373,4	277,6	223,2	157,6
10	151,6	93,6	69,3	52,8	39,5
15	68,3	42,2	31,2	25,1	17,9
20	37,9	23,4	17,3	13,9	9,9
25	24	14,9	11	8,8	6,3
30	17,1	10,6	7,81	6,3	4,4
35	12,5	7,7	5,72	4,6	3,3
40	10,1	5,95	4,4	3,5	2,5
45	7,5	4,65	3,5	2,8	1,95
50	6,1	3,75	2,8	2,2	1,58
55	5	3,1	2,3	1,84	1,3
60	4,2	2,6	1,96	1,56	1,1
65	3,6	2,24	1,67	1,33	0,94
70	3,1	1,92	1,44	1,14	0,81
75	2,7	1,65	1,25	1	0,71
80	2,38	1,47	1,1	0,88	0,62
85	2,12	1,31	0,98	0,78	0,55
90	1,9	1,17	0,88	0,7	0,49
100	1,54	0,95	0,71	0,56	0,4

Таблица 107

Базовый расход электродетонаторов $q_{ЭД, 6}$, шт/1000 м³ грунта

Л. п. с., м	Показатель действия взрыва λ				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
Грунты I—III групп по СНиПу					
5	30,7	25,7	21,7	15,6	10,7
10	3,8	3	2,3	1,8	1,2
15	1,1	0,95	0,85	0,61	0,36
20	0,69	0,55	0,4	0,31	0,2
25	0,5	0,35	0,21	0,15	0,1
30	0,38	0,25	0,12	0,1	0,06
40	0,27	0,13	0,04	0,031	0,025
50	0,15	0,07	0,03	0,017	0,012
60	0,05	0,02	0,016	0,013	0,008
70	0,01	0,009	0,008	0,007	0,005
80	0,008	0,007	0,006	0,005	0,003
90	0,005	0,005	0,004	0,003	0,002
100	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5

Грунты IV—VI групп по СНИПу

5	30,7	25,7	21,7	15,6	10,7
10	3,8	3	2,3	1,8	1,2
15	1,1	0,95	0,85	0,61	0,36
20	0,69	0,55	0,4	0,31	0,2
25	0,5	0,35	0,21	0,15	0,1
30	0,38	0,25	0,12	0,1	0,06
40	0,27	0,13	0,04	0,031	0,025
50	0,15	0,07	0,03	0,017	0,012
60	0,05	0,02	0,016	0,013	0,008
70	0,01	0,009	0,008	0,007	0,005
80	0,008	0,007	0,006	0,005	0,003
90	0,005	0,005	0,004	0,003	0,002
100	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

5	53,2	45,1	36	28,9	18,2
10	5,4	4,68	3,9	2,8	1,6
15	1,58	1,4	1,2	0,86	0,57
20	0,75	0,63	0,52	0,38	0,26
25	0,58	0,42	0,25	0,19	0,14
30	0,42	0,3	0,16	0,12	0,07
40	0,31	0,22	0,06	0,04	0,03
50	0,23	0,15	0,035	0,025	0,018
60	0,15	0,08	0,02	0,014	0,01
70	0,08	0,045	0,011	0,008	0,006
80	0,01	0,006	0,008	0,005	0,004
90	0,007	0,0065	0,006	0,004	0,003
100	0,005	0,0055	0,004	0,0025	0,002

Грунты IX—XI групп по СНИПу

5	53,2	45,1	36	28,9	18,2
10	5,4	4,68	3,9	2,8	1,6
15	1,58	1,4	1,2	0,86	0,57
20	0,75	0,63	0,52	0,38	0,26
25	0,58	0,42	0,25	0,19	0,14
30	0,42	0,3	0,16	0,12	0,07
40	0,31	0,22	0,06	0,04	0,03
50	0,23	0,15	0,035	0,025	0,018
60	0,15	0,08	0,02	0,014	0,01
70	0,08	0,045	0,011	0,008	0,006
80	0,01	0,006	0,008	0,005	0,004
90	0,007	0,006	0,006	0,004	0,003
100	0,005	0,005	0,004	0,0025	0,002

Базовый расход электропровода $q_{ПБ}$, м/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5

Грунты I—III групп по СНИПу

5	150,4	130,6	101	82,2	62,2
10	41	36,2	29,8	22,4	15,6
15	22	17,8	13,4	10,8	7,4
20	9,8	8,8	7,4	5,8	4
25	7	6,2	5	4,74	2,4
30	5,2	4,4	3,6	2,82	1,84
40	3,4	2,8	1,9	1,58	1,16
50	1,9	1,58	1,2	0,94	0,64
60	1,4	1,08	0,84	0,68	0,42
70	1	0,84	0,62	0,5	0,36
80	0,82	0,64	0,46	0,36	0,24
90	0,6	0,5	0,34	0,28	0,2
100	0,38	0,34	0,3	0,24	0,16

Грунты IV—VI групп по СНИПу

5	150,4	130,6	101	82,2	62,2
10	41	36,2	29,8	22,4	15,6
15	22	17,8	13,4	10,8	7,4
20	9,8	8,8	7,4	5,8	4
25	7	6,2	5	4,74	2,4
30	5,2	4,4	3,6	2,82	1,84
40	3,4	2,8	1,9	1,58	1,16
50	1,9	1,58	1,2	0,94	0,64
60	1,4	1,08	0,84	0,68	0,42
70	1	0,84	0,62	0,5	0,36
80	0,82	0,64	0,46	0,36	0,24
90	0,6	0,5	0,34	0,28	0,2
100	0,38	0,34	0,3	0,24	0,16

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

5	194	166,8	148,4	112,8	50,4
10	50,4	45	37	28,6	18,2
15	26,6	21,8	16,2	14,2	7,8
20	11,4	10,8	8,4	6,8	4,2
25	8,2	7	5,8	4,6	2,8
30	5,6	4,8	3,8	3,2	2
40	4,4	3,8	3,2	2,6	1,6
50	3,4	2,94	2,4	1,8	1
60	2,2	1,68	1,6	1,04	0,7
70	1,2	1,08	1	0,76	0,54
80	1	0,9	0,8	0,64	0,4
90	0,7	0,56	0,5	0,42	0,34
100	0,44	0,38	0,36	0,32	0,26

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
Грунты IX—XI групп по СНИПу					
5	194	166,8	148,4	112,8	50,4
10	50,4	45	37	28,6	18,2
15	26,6	21,8	16,2	14,2	7,8
20	11,4	10,8	8,4	6,8	4,2
25	8,2	7	5,8	4,6	2,8
30	5,6	4,8	3,8	3,2	2,0
40	4,4	3,8	3,2	2,6	1,6
50	3,4	2,94	2,4	1,8	1,0
60	2,2	1,68	1,6	1,04	0,7
70	1,2	1,08	1	0,76	0,54
80	1	0,9	0,8	0,64	0,4
90	0,7	0,56	0,5	0,42	0,34
100	0,44	0,38	0,36	0,32	0,26

Таблица 109

Объем зарядных камер $V_{к.б.}$, м³/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
Грунты I—III групп по СНИПу					
5—25	4,3	3,3	2,8	2,7	2,4
30	4,6	3,5	3	2,9	2,5
35	4,9	3,7	3,2	3	2,7
40	5,2	3,9	3,4	3,2	2,8
45	5,6	4,2	3,7	3,5	3,1
50	5,9	4,5	3,9	3,7	3,2
55	6,4	4,9	4,2	4	3,5
60	6,9	5,2	4,5	4,3	3,7
65	7,4	5,6	4,9	4,6	4,1
70	8	6,1	5,3	5	4,4
75	8,7	6,6	5,8	5,5	4,8
80	9,4	7,1	6,2	5,9	5,1
85	10	7,6	6,6	6,4	5,5
90	11,1	8,4	7,2	6,9	6,1
100	13	9,9	8,6	8,1	7,1
Грунты IV—VI групп по СНИПу					
5—25	4,8	3,7	3,1	3	2,7
30	5	3,9	3,4	3,2	2,9
35	5,3	4,2	3,6	3,4	3,2
40	5,6	4,4	3,8	3,6	3,3
45	6	4,8	4,1	3,9	3,6

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
50	6,5	5,1	4,4	4,2	3,9
55	6,9	5,5	4,7	4,5	4,1
60	7,4	5,9	5	4,9	4,4
65	8	6,3	5,5	5,2	4,7
70	8,7	6,8	5,9	5,6	5,1
75	9,4	7,4	6,5	6,2	5,5
80	10,2	8	7	6,6	6
85	10,8	8,6	7,5	7	6,4
90	12	9,5	8,2	7,8	7
100	14	11,2	9,7	9,2	8,3

Грунты VII—VIII групп по СНИПу

5—25	6,3	4,9	4,3	4,1	3,6
30	6,6	5,2	4,7	4,3	3,8
35	7	5,5	4,9	4,5	4
40	7,8	5,9	5,2	4,8	4,3
45	8	6,3	5,6	5,2	4,6
50	8,6	6,8	5,9	5,6	4,9
55	9,2	7,2	6,4	6	5,3
60	9,9	7,8	6,8	6,4	5,7
65	10,6	8,4	7,4	6,9	6,1
70	11,5	9,1	8	7,5	6,6
75	12,6	9,9	8,7	8,1	7,2
80	13,5	10,7	9,4	8,8	7,8
85	14,4	11,3	10	9,3	8,3
90	16	12,6	11,1	10,3	9,2
100	18,8	14,8	13	12,2	10,8

Грунты IX—XI групп по СНИПу

5—25	6,9	5,4	4,8	4,4	4
30	7,3	5,8	5,1	4,7	4,2
35	7,7	6	5,4	5	4,4
40	8,5	6,5	5,6	5,4	4,7
45	8,8	6,9	6	5,8	5,1
50	9,5	7,4	6,5	6,2	5,4
55	10,2	8	7	6,6	5,8
60	10,9	8,5	7,6	7	6,2
65	11,7	9,2	8,9	7,6	6,7
70	12,6	9,9	8,8	8,2	7,3
75	13,9	10,9	9,5	8,9	8
80	14,8	11,7	10,3	9,6	8,5
85	15,8	12,5	11	10,3	9,1
90	17,6	13,8	12,1	11,4	10
100	20,6	16,2	14,3	13,3	11,8

Таблица 110

Базовый объем сооружения подходных штолен Q_0 , м/1000 м³ грунта

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5
Грунты I—III групп по СНиПу					
5	137,4	80	58,3	45,9	31,4
10	34,3	20	14,5	11,4	7,8
15	15,6	9,1	6,6	5,2	3,6
20	8,6	5	3,6	2,86	1,96
25	5,4	3,16	2,29	1,8	1,24
30	3,9	2,27	1,65	1,3	0,89
35	2,9	1,67	1,21	0,95	0,63
40	2,2	1,28	0,93	0,73	0,5
45	1,7	0,99	0,72	0,57	0,39
50	1,37	0,8	0,58	0,46	0,31
55	1,14	0,66	0,48	0,38	0,26
60	0,96	0,56	0,41	0,32	0,22
65	0,82	0,48	0,35	0,27	0,19
70	0,71	0,41	0,3	0,24	0,16
75	0,62	0,36	0,26	0,21	0,14
80	0,54	0,32	0,23	0,18	0,12
85	0,48	0,28	0,2	0,16	0,11
90	0,43	0,25	0,18	0,14	0,099
100	0,35	0,2	0,15	0,12	0,08

Грунты IV—VI групп по СНиПу

5	136,3	80	58,3	45,9	32,2
10	33,2	20	14,5	11,4	8,06
15	15,2	9,1	6,6	5,2	3,7
20	8,4	5	3,6	2,86	2,02
25	5,3	3,16	2,29	1,8	1,27
30	3,8	2,27	1,65	1,3	0,92
35	2,8	1,67	1,21	0,95	0,67
40	2,1	1,28	0,93	0,73	0,52
45	1,66	0,99	0,72	0,57	0,4
50	1,34	0,8	0,58	0,46	0,32
55	1,1	0,66	0,48	0,38	0,27
60	0,94	0,56	0,41	0,32	0,23
65	0,8	0,48	0,35	0,27	0,19
70	0,69	0,41	0,3	0,24	0,17
75	0,6	0,36	0,26	0,21	0,14
80	0,53	0,32	0,23	0,18	0,13
85	0,47	0,28	0,2	0,16	0,11
90	0,42	0,25	0,18	0,14	0,1
100	0,34	0,2	0,15	0,12	0,08

Л. н. с., м	Показатель действия взрыва n				
	1	1,15	1,25	1,35	1,5

Грунты VII—VIII групп по СНиПу

5	158,7	95	62,3	54,7	37,6
10	39,7	23,8	17,3	13,8	9,4
15	18	10,8	7,9	6,2	4,3
20	9,9	6	4,3	3,4	2,35
25	6,3	3,8	2,3	2,16	1,5
30	4,5	2,7	2	1,55	1,07
35	3,3	2	1,46	1,14	0,78
40	2,7	1,53	1,12	0,9	0,6
45	1,98	1,19	0,87	0,68	0,47
50	1,59	0,95	0,7	0,55	0,38
55	1,31	0,79	0,58	0,45	0,31
60	1,12	0,67	0,49	0,38	0,26
65	0,95	0,57	0,42	0,33	0,23
70	0,82	0,49	0,36	0,28	0,19
75	0,71	0,43	0,31	0,24	0,17
80	0,63	0,38	0,28	0,22	0,15
85	0,56	0,34	0,25	0,19	0,13
90	0,5	0,3	0,22	0,17	0,12
100	0,4	0,24	0,18	0,14	0,096

Грунты IX—XI групп по СНиПу

5	158,7	95	62,3	54,7	37,6
10	39,7	23,8	17,3	13,8	9,4
15	18	10,8	7,9	6,2	4,3
20	9,9	6	4,3	3,4	2,35
25	6,3	3,8	2,3	2,16	1,5
30	4,5	2,7	2	1,55	1,07
35	3,3	2	1,46	1,14	0,78
40	2,7	1,53	1,12	0,9	0,6
45	1,98	1,19	0,87	0,68	0,47
50	1,59	0,95	0,7	0,55	0,38
55	1,31	0,79	0,58	0,45	0,31
60	1,12	0,67	0,49	0,38	0,26
65	0,95	0,57	0,42	0,33	0,23
70	0,82	0,49	0,36	0,28	0,19
75	0,71	0,43	0,31	0,24	0,17
80	0,63	0,38	0,28	0,22	0,15
85	0,56	0,34	0,25	0,19	0,13
90	0,5	0,30	0,22	0,17	0,12
100	0,4	0,24	0,18	0,14	0,096

17. ДРОБЛЕНИЕ НЕГАБАРИТНЫХ КУСКОВ И ВАЛУНОВ

17.1. Для дробления негабаритных кусков и валунов применяют шпуровые или наружные (накладные и кумулятивные) заряды.

17.2. Масса шпуровых и наружных зарядов

$$Q = K_H V, \quad (132)$$

где K_H — удельный расход ВВ, кг/м³; V — объем негабаритного куска, м³.

17.3. При дроблении негабаритных кусков параметры шпуровых зарядов принимают по табл. 111.

17.4. Иницирование шпуровых и накладных зарядов производится ДШ, ОШ и электродетонаторами, а кумулятивных — детонирующим шнуром.

17.5. Для разрушения негабаритных кусков и валунов применяются кумулятивные заряды типа ЗКН (без стальной облицовки кумулятивной выемки) и ЗКП (со стальной облицовкой). Типоразмер кумулятивного заряда ограничивается предельными размерами (максимальной толщиной и объемом) разрушаемых негабаритных кусков и валунов согласно табл. 112.

17.6. Нормативный удельный расход ВВ при взрывном дроблении негабаритных кусков и валунов шпуровыми и наружными зарядами

$$q_H = q_0 K_{ВВ} K_d (1 \pm K_{вар.н}), \quad (133)$$

где q_0 — базовый удельный расход ВВ на дробление негабаритных кусков и валунов (табл. 113), кг/1000 м³ грунта; K_d — коэффициент, учитывающий интенсивность дробления негабаритного куска (валуна), зависящий от соотношения длины ребра негабаритного куска

Таблица 111

Параметры шпуровых зарядов для дробления негабаритных кусков

Диаметр заряда 32 мм			Диаметр заряда 36 мм		
Длина ребра куска негабарита, м	Глубина бурения, см	Масса заряда, г	Длина ребра куска негабарита, м	Глубина бурения, м см	Масса заряда, г
0,5	15	20—40	1,1	50—55	100—200
0,6	20	30—60	1,2	55—60	120—250
0,7	25	40—80	1,3	60—65	140—280
0,8	25—30	50—100	1,4	65—70	170—340
0,9	35—40	70—140	1,5	70—80	190—380
1	45—50	90—180			

Примечание. Нижний и верхний пределы глубины бурения и массы зарядов относятся к грунтам соответственно V и XI групп по СНиПу.

Таблица 112

Параметры кумулятивных зарядов и предельные размеры негабаритных кусков

Кумулятивный заряд	Общая масса ВВ, г	Размеры заряда, мм		Предельные размеры разрушаемых кусков	
		диаметр	высота	максимальная толщина, м	объем, м ³
ЗКП—200	245	100	41	0,8	0,8
ЗКП—400	475	125	57	1	1,6
ЗКП—1000	1229	175	72	1,4	2,5
ЗКП—2000	2179	200	82	2,2	4,4
ЗКП—4000	4000	250	105	2,8	6,9
ЗКН—180	180	90	35	0,55	0,75
ЗКН—260	260	100	40	0,75	0,9
ЗКН—500	500	130	50	1	1,6
ЗКН—1000	1000	150	75	1,2	2
ЗКН—2000	2000	190	90	1,6	3,1
ЗКН—4000	4000	230	115	2	5

H_n и требуемого размера куска H_n после взрыва ($K_d=0,5 H_n/H_n$); $K_{вар.н}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ.

Значения коэффициента вариации в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	IV—V	VI—VII	VIII—IX	X—XI
$K_{вар.н}$	0,1/0,2	0,08/0,16	0,06/0,13	0,04/0,1

Примечание. В числителе приведены значения $K_{вар.н}$ для шпуровых зарядов, в знаменателе — для наружных.

17.7. Нормативные удельные расходы электродетонаторов $q_{ЭД.н}$ и огнепроводного шнура $q_{ОШ.н}$ при взрывном дроблении негабаритных кусков и валунов шпуровыми зарядами (шт/1000 м³ грунта)

$$q_{ЭД.н} = 1000 q_H / (V_B q_0); \quad (134)$$

Таблица 113

Базовый расход ВВ q_0 (кг) на дробление 1000 м³ негабаритных кусков (валунов)

Заряды	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Шпуровые	140	180	230	280	330	380	440	480
Накладные	720	950	1200	1425	1700	1920	2150	2400
Кумулятивные	400	500	600	700	800	900	1000	1100

наружными зарядами (м/1000 м³ грунта)

$$q_{\text{ОШ.н}} = (1000/V_{\text{в}}) (q_{\text{н}}/q_{\text{б}})^{2/3}, \quad (135)$$

где $V_{\text{в}}$ — средний объем взрывааемых негабаритных кусков и валунов, м³.

17.8. Нормативный объем бурения шпуров при взрывании негабаритных кусков и валунов (м/1000 м³ грунта)

$$\rho_{\text{н}} = (\rho_{\text{б}} q_{\text{н}}/q_{\text{б}})(32/d_{\text{н}})^2, \quad (136)$$

где $d_{\text{н}}$ — диаметр шпура, мм; $\rho_{\text{б}}$ — базовый удельный объем бурения шпуров при взрывании негабаритных кусков и валунов, м/1000 м³ грунта.

Изменения удельного объема бурения шпуров

$V_{\text{в}}$, м ³	0,15	0,25	0,5	0,65	0,75
$\rho_{\text{б}}$, м/1000 м ³ грунта	900	800	550	375	250

18. РЫХЛЕНИЕ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

18.1. Для рыхления мерзлых грунтов в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий применяют шпуровые и скважинные заряды. При мощности слоя мерзлоты до 1,5 м заряды размещают в шпурах, при большей мощности — в скважинах.

18.2. Рациональный диаметр заряда (мм)

$$d = 50 W \sqrt{K_{\text{м}}/\Delta}, \quad (137)$$

где W — мощность взрываемого слоя мерзлоты, м; Δ — плотность заряжания, кг/дм³; $K_{\text{м}}$ — расчетный удельный расход ВВ, кг/м³.

Значения $K_{\text{м}}$ при взрывании мерзлых грунтов

Мерзлая глина и строительный мусор	0,7—0,9
Моренный суглинок с глиной	0,6—0,7
Песчаные и растительные грунты	0,4—0,6

В зависимости от температуры грунтов, их категории льдистости и показателя простреливаемости значения $K_{\text{м}}$ следует принимать по классификации Межведомственной комиссии по взрывному делу (табл. 114).

18.3. Расстояние между зарядами в ряду равно $(0,85 \div 1,3) W$, а между рядами $(0,85 \div 1) W$.

18.4. Длина заряда должна составлять $2/3$ глубины шпура или скважины. Шпуры и скважины недобуривают до талого грунта на 2—3 диаметра заряда, если мощность слоя мерзлоты больше 1 м; при меньшей глубине промерзания шпуры бурят до талого грунта.

18.5. Иницирование зарядов производится с помощью детони-

Таблица 114
Классификация мерзлых песчано-глинистых пород по взрываемости

Категория взрываемости, наименование и вид пород	Температура, °С	Категория льдистости	Показатель простреливаемости, дм ³ /кг	Рекомендуемый удельный расход ВВ при взрывании на рыхление, кг/м ³
Легковзрываемые Сезонно-мерзлые (СМП) и многолетнемерзлые (ММП) растительного слоя, песчаные и супесчаные со степенью водонасыщения до 0,5 и выше 0,9 полной влагоемкости	0 и ниже	Сильнольдистые (содержание льда выше 50 %)	14—35	0,4—0,6
Средневзрываемые СМП и ММП растительного слоя, песчаные и супесчаные со степенью водонасыщения от 0,5 до 0,8 полной влагоемкости СМП и ММП моренные, обломочные, гравийные с песчаным и супесчаным наполнителем	То же	Льдистые (содержание льда 25—50 %)	14—35	0,6—0,8
	»	То же	11—32	0,6—0,8
СМП и ММП глинистые и суглинистые, а также моренные, обломочные и гравийные с глинистым наполнителем	—5 и ниже	»	23—55	0,6—0,8
Трудновзрываемые СМП и ММП глинистые и суглинистые, моренные, обломочные, гравийные с глинистым наполнителем	0—5	Слабольшдистые (содержание льда до 25 %)	35—70	0,8—1,1

рующего шнура или электродетонаторов (капсюлей-детонаторов).

18.6. Нормативный удельный расход ВВ (кг/1000 м³ грунта) при взрывании мерзлых грунтов шпуровыми и скважинными зарядами

$$q_{\text{н}} = q_{\text{б}} K_{\text{ВВ}} K_{\text{п}} K_{\text{т}} (1 \pm K_{\text{вар.н}}), \quad (138)$$

где $q_{\text{б}}$ — базовый удельный расход ВВ при взрывании мерзлых грунтов шпуровыми и скважинными зарядами, кг/1000 м³ грунта;

Таблица 115

Базовые объемы бурения шпуров, расходы ВВ и СИ на 1000 м³ мерзлых грунтов при взрывании шпуровых зарядов

Глубина промерзания, м	Группа грунтов по СНиПу		
	IV	V	VI
Объем бурения шпуров ρ_b, м			
0,5	3846,1	4166,7	5000
1	1234,6	1315,8	1388,9
1,5	1000	1120	1272,7
Расход ВВ в шпурах q_b, кг			
0,5	1538,5	1750	2200
1	839,5	907,9	972,2
1,5	785,7	840	909,1
Расход детонирующего шнура $q_{дш.б}$, м			
0,5	14271,8	15400	18406,7
1	3150,6	3304,8	3447,7
1,5	2008,8	2235,2	2516,7
Расход электродетонаторов $q_{эд.б}$, шт			
0,5	8461,5	9166,7	11000
1	1358	1447,4	1527,8
1,5	785,7	880,0	1000
Расход электропровода $q_{п.б}$, м			
0,5	1692,3	1848	2200
1	286	308	308
1,5	176	176	198
Расход капсулей-детонаторов $q_{кд.б}$, шт.			
0,5	8461,5	9166,7	11000
1	1358	1447,4	1527,8
1,5	785,7	880	1000
Расход огнепроводного шнура $q_{ош.б}$, м			
0,5	10041	10816,7	12906,7
1	2471,6	2581,2	2683,8
1,5	1639,6	1865,6	2146,7

Таблица 116

Базовые объемы бурения скважин, расходы ВВ и СИ на 1000 м³ мерзлых грунтов при взрывании скважинных зарядов

Глубина промерзания, м	Группа грунтов по СНиПу		
	IV	V	VI
Объем бурения скважин ρ_b, м			
1	1000	1111,1	1176,5
1,5	518,5	583,3	598,3
2	310,3	339,6	360
2,5	190,1	209,1	219
Расход ВВ в скважинах q_b, кг			
1	780	844,4	870,6
1,5	740,7	770,8	824,8
2	689,6	716,9	790
2,5	636,4	672,7	752,4
Расход детонирующего шнура $q_{дш.б}$, м/1000 м³ грунта			
1	3021,3	3304	3472,5
1,5	1392	1535,4	1562,2
2	764,8	825,4	862,4
2,5	435,2	470,7	484,3
Расход электродетонаторов $q_{эд.б}$, шт.			
1	1100	1222,2	1294,1
1,5	407,4	458,3	470,1
2	189,6	207,5	220
2,5	82,6	100	104,8
Расход электропровода $q_{п.б}$, м			
1	220	244,4	258,9
1,5	88	91,7	94,2
2	38,1	41,6	44
2,5	18,3	20,1	20,9
Расход капсулей-детонаторов $q_{кд.б}$, шт.			
1	1100	1222,2	1294,1
1,5	407,4	458,3	470,1
2	189,6	207,5	220
2,5	82,6	100	104,8
Расход огнепроводного шнура $q_{ош.б}$, м			
1	2471,3	2631,8	2721,9
1,5	1208,6	1320	1350,7
2	670,1	736,1	756,8
2,5	389,7	420,7	437,2

Расчетные параметры взрывания шпуро

Толщина кладки, м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м	Толщина снимаемого слоя, м	Глубина шпура в слое, м		Масса заряда, кг								Длина	
					первого		второго		третьего		общая		первого	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	0,3	1	0,8	—	0,11	—	—	—	—	—	0,11	—	0,13	—
	0,35	1	0,8	—	0,12	—	—	—	—	0,12	—	0,15	—	
	0,4	1	0,8	—	0,14	—	—	—	—	0,14	—	0,17	—	
	0,45	1	0,8	—	0,16	—	—	—	—	0,16	—	0,19	—	
1,5	0,3	1,5	1,3	—	0,11	—	0,11	—	—	—	0,22	—	0,13	—
	0,35	1,5	1,3	—	0,12	—	0,12	—	—	—	0,24	—	0,15	—
	0,4	1,5	1,3	—	0,14	—	0,14	—	—	—	0,28	—	0,17	—
	0,45	1,5	1,3	—	0,16	—	0,15	—	—	—	0,31	—	0,19	—
2	0,3	2	1,8	—	0,11	—	0,11	—	0,05	—	0,27	—	0,13	—
	0,35	2	1,8	—	0,12	—	0,12	—	0,05	—	0,29	—	0,15	—
	0,4	2	1,8	—	0,14	—	0,14	—	0,07	—	0,35	—	0,17	—
	0,45	2	1,8	—	0,16	—	0,16	—	0,08	—	0,4	—	0,19	—
2,5	0,3	2,5	1,25	1,1	0,11	0,11	0,11	0,5	—	—	0,22	0,16	0,13	0,13
	0,35	2,5	1,25	1,1	0,12	0,12	0,12	0,06	—	—	0,24	0,18	0,15	0,15
	0,4	2,5	1,25	1,1	0,16	0,16	0,1	0,08	—	—	0,26	0,24	0,19	0,19
	0,45	2,5	1,25	1,1	0,16	0,16	0,1	0,08	—	—	0,26	0,24	0,19	0,19
3	0,3	3	1,5	1,3	0,11	0,11	0,11	0,11	—	—	0,22	0,22	0,13	0,13
	0,35	3	1,5	1,3	0,12	0,12	0,12	0,12	—	—	0,24	0,24	0,15	0,15
	0,4	3	1,5	1,3	0,14	0,14	0,14	0,14	—	—	0,28	0,28	0,17	0,17
	0,45	3	1,5	1,3	0,16	0,16	0,16	0,15	—	—	0,32	0,31	0,19	0,19
3	0,5	3	1,5	1,3	0,18	0,18	0,18	0,15	—	—	0,36	0,33	0,22	0,22
	0,55	3	1,5	1,3	0,19	0,19	0,19	0,15	—	—	0,38	0,34	0,23	0,23
	0,6	3	1,5	1,3	0,21	0,21	0,21	0,15	—	—	0,42	0,36	0,25	0,25
	0,6	3	1,5	1,3	0,21	0,21	0,21	0,15	—	—	0,42	0,36	0,25	0,25

Примечание. I и II — номера взрывааемых слоев.

вых зарядов при дроблении фундаментов

заряда, м				Длина промежутка, м				Длина забойки, м		Расстояния, м		Объем, взрывааемый одним шпуром, м³	
второго		третьего		нижнего		верхнего		I	II	между зарядами	между рядами зарядов	I	II
I	II	I	II	I	II	I	II						
—	—	—	—	—	—	—	—	0,67	—	0,6	0,5	0,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,65	—	0,6	0,5	0,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,63	—	0,6	0,5	0,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,61	—	0,6	0,5	0,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,58	—	0,6	0,5	0,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,57	—	0,6	0,5	0,3	—
—	—	—	—	—	—	—	—	0,55	—	0,6	0,5	0,3	—
0,13	—	—	—	0,5	—	—	—	0,54	—	0,6	0,5	0,45	—
0,15	—	—	—	0,5	—	—	—	0,5	—	0,6	0,5	0,45	—
0,17	—	—	—	0,46	—	—	—	0,5	—	0,6	0,5	0,45	—
0,18	—	—	—	0,43	—	—	—	0,5	—	0,6	0,5	0,45	—
0,18	—	—	—	0,4	—	—	—	0,5	—	0,6	0,5	0,45	—
0,18	—	—	—	0,39	—	—	—	0,5	—	0,6	0,5	0,45	—
0,18	—	—	—	0,37	—	—	—	0,5	—	0,6	0,5	0,45	—
0,13	—	0,06	—	0,5	—	0,48	—	0,5	—	0,6	0,5	0,6	—
0,15	—	0,06	—	0,5	—	0,44	—	0,5	—	0,6	0,5	0,6	—
0,17	—	0,08	—	0,5	—	0,42	—	0,5	—	0,6	0,5	0,6	—
0,19	—	0,1	—	0,5	—	0,38	—	0,5	—	0,6	0,5	0,6	—
0,22	—	0,11	—	0,45	—	0,35	—	0,45	—	0,6	0,5	0,6	—
0,23	—	0,12	—	0,39	—	0,39	—	0,45	—	0,6	0,5	0,6	—
0,25	—	0,12	—	0,37	—	0,37	—	0,45	—	0,6	0,5	0,6	—
0,13	0,06	—	—	0,49	0,46	—	—	0,5	0,45	0,6	0,5	0,38	0,38
0,15	0,07	—	—	0,45	0,43	—	—	0,5	0,45	0,6	0,5	0,38	0,38
0,12	0,1	—	—	0,44	0,36	—	—	0,5	0,45	0,6	0,5	0,38	0,38
0,12	0,12	—	—	0,41	0,31	—	—	0,5	0,45	0,6	0,5	0,38	0,38
0,12	0,12	—	—	0,4	0,3	—	—	0,5	0,45	0,6	0,5	0,38	0,38
0,12	0,12	—	—	0,38	0,28	—	—	0,5	0,45	0,6	0,5	0,38	0,38
0,13	0,13	—	—	0,74	0,5	—	—	0,6	0,54	0,6	0,5	0,45	0,45
0,15	0,15	—	—	0,6	0,5	—	—	0,6	0,5	0,6	0,5	0,45	0,45
0,17	0,17	—	—	0,6	0,46	—	—	0,55	0,5	0,6	0,5	0,45	0,45
0,19	0,18	—	—	0,6	0,43	—	—	0,5	0,5	0,6	0,5	0,45	0,45
0,22	0,18	—	—	0,53	0,4	—	—	0,5	0,5	0,6	0,5	0,45	0,45
0,23	0,18	—	—	0,54	0,39	—	—	0,5	0,5	0,6	0,5	0,45	0,45
0,25	0,18	—	—	0,5	0,37	—	—	0,5	0,5	0,6	0,5	0,45	0,45

K_T — коэффициент, учитывающий влияние твердых включений в грунте на расход ВВ.

$$K_T = 1 + V_T/100,$$

где V_T — содержание в мерзлом грунте твердых включений, %.

При $V_T/100 \geq 0,5$ $K_T = 1,5$.

Коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ $K_{\text{вар.н}}$ принимается в соответствии с подразделами 7.18 и 8.10 как для условий взрывания шпуровых и скважинных зарядов при одной свободной поверхности.

Нормативные удельные расходы на 1000 м³ грунта детонирующего шнура $q_{\text{ДШ.н}}$ (м), электродетонаторов (капсулей — детонаторов) $q_{\text{ЭД.н}}$ (шт.), электропровода $q_{\text{П.н}}$ (м), огнепроводного шнура $q_{\text{ОШ.н}}$ (м), объем бурения шпуров и скважин ρ_n (м) при взрывании мерзлых грунтов определяются по формулам (66—70), как для шпуровых и скважинных зарядов при взрывании на одну свободную поверхность.

Базовые объемы бурения шпуров и скважин, расходы ВВ и СИ приведены в табл. 115, 116.

Базовые диаметры $d_б$ шпуров и скважин приняты соответственно равными 42 мм и 120 мм.

19. ДРОБЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

19.1. Дробление фундаментов выполняется с помощью шпуровых зарядов. Расчет массы зарядов производится по формулам (42, 43). Величина K составляет для кирпича, бетона, бутового камня 0,3—0,5 кг/м³; железобетона — 0,5—0,7 кг/м³. Значение W принимается равным 0,6 глубины шпура.

19.2. При толщине фундаментов более 2 м производится их послойное разрушение. Глубина шпуров в последнем слое должна быть на 5 диаметров меньше его высоты. При дроблении фундаментов толщиной более 1 м должны применяться рассредоточенные заряды.

19.3. Расстояние между зарядами в ряду составляет (1,1÷1,2) W , между рядами зарядов (0,9÷1,1) W .

19.4. Параметры взрывания шпуровых зарядов, принятые при определении нормативных расходов ВВ и бурения, приведены в табл. 117. Расчеты параметров взрывания выполнены для фундаментов из кирпича, бетона и железобетона. Диаметр шпура 42 мм.

Взрывание зарядов производится электрическим способом или с помощью ДШ. При определении расходов средств инициирования предусмотрено расположение одной нити ДШ в каждом шпуре. Потери электропровода на взрывание типовой серии из 40 зарядов составляют 20 м.

Таблица 118

Базовый расход ВВ $q_б$, кг/1000 м³ фундамента

Материал кладки	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м	Толщина кладки, м				
		1	1,5	2	2,5	3
Кирпич, бетон	0,3	367	489	450	507	489
	0,35	400	533	483	560	534
	0,4	467	622	584	600	623
	0,45	533	689	667	667	700
	0,5	600	733	750	747	767
Железобетон	0,55	633	756	800	774	800
	0,6	700	800	867	827	867

19.5. Нормативные (на 1000 м³ грунта) удельные расходы ВВ q_n (кг), детонирующего шнура $q_{\text{ДШ.н}}$ (м), электродетонаторов $q_{\text{ЭД.н}}$ (шт), электропровода $q_{\text{П.н}}$ (м) и объем бурения шпуров ρ_n (м) при дроблении фундаментов определяются по формулам:

$$q_n = q_б K_{\text{ВВ}} K_{\text{П}} (1 \pm K_{\text{вар.н}}), \quad (139)$$

$$q_{\text{ДШ.н}} = q_{\text{ДШ.б}} \sqrt{q_n/q_б} (42/d_n), \quad (140)$$

$$q_{\text{ЭД.н}} = q_{\text{ЭД.б}} (q_n/q_б) (42/d_n), \quad (141)$$

$$q_{\text{П.н}} = q_{\text{П.б}} \sqrt{q_n/q_б} (42/d_n), \quad (142)$$

$$\rho_n = \rho_б (q_n/q_б) (42/d_n)^2, \quad (143)$$

где $q_б$ — базовый удельный расход ВВ (табл. 118), кг/1000 м³ грунта; $q_{\text{ДШ.б}}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура, м/1000 м³ грунта; $q_{\text{ЭД.б}}$ — базовый удельный расход электродетонаторов, шт/1000 м³ грунта; $q_{\text{П.б}}$ — базовый удельный расход электропровода, м/1000 м³ грунта; $\rho_б$ — базовый удельный объем бурения шпуров, м/1000 м³ грунта; d_n — применяемый диаметр шпура, мм; $K_{\text{вар.н}}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ (принимается для фундаментов из кирпича, бетона и бутового камня равным 0,15; из железобетона — 0,1).

Базовый расход детонирующего шнура $q_{\text{ДШ.б}}$, электродетонаторов $q_{\text{ЭД.б}}$, электропровода $q_{\text{П.б}}$ и объем бурения шпуров $\rho_б$ при дроблении фундаментов (1000 м³) из кирпича, бетона и железобетона

Толщина кладки, м	1	1,5	2	2,5	3
Расход $q_{\text{ДШ.б}}$ м	6600	5300	4700	6100	5600
» $q_{\text{ЭД.б}}$ шт.	3330	2220	1670	2670	2220
» $q_{\text{П.б}}$ м	1830	1220	920	1470	1230
Объем бурения $\rho_б$, м	2670	2890	3000	3100	3110

20. ОБРУШЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

20.1. Обрушение зданий и сооружений взрывным способом производится с помощью шпуровых зарядов, используемых для образования сквозного подбоя по всему периметру несущих элементов (колонн, наружных или внутренних капитальных стен и т. п.).

20.2. Высота подбоя должна составлять половину, а глубина шпуров $\frac{2}{3}$ толщины стен, в которых устраивается подбой.

20.3. Масса зарядов (кг)

$$Q = KW\sqrt{W}, \quad (144)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ (для кирпича $K=0,4 \div 0,6$ кг/м³, для бетона $K=0,5 \div 0,6$ кг/м³, для железобетона $K=0,6 \div 0,8$ кг/м³), W — длина линии наименьшего сопротивления, принимаемая равной половине толщины стены, м.

20.4. Рациональный диаметр шпуров (дм)

$$d_p = H_c \sqrt{K/\Delta} \sqrt[4]{2/H_c}, \quad (145)$$

где H_c — толщина стены, дм; Δ — плотность заряжания, т/м³.

20.5. Расстояние между шпурами в ряду должно составлять $(0,9 \div 1,3)W$, а между рядами шпуров $(1,3 \div 1,5)W$. При толщине кладки 0,5 м для образования подбоя применяется один ряд зарядов, при толщине кладки от 0,5 до 2 м шпуры располагают в два ряда по высоте.

20.6. Взрывание шпуровых зарядов производится с помощью ДШ, инициируемого электродетонаторами.

20.7. Параметры взрывания шпуровых зарядов при обрушении зданий и сооружений, принятые для определения нормативных расходов ВМ и объема бурения, приведены в табл. 119. Расчеты нормативов выполнены для шпуров диаметром 42 мм.

20.8. Нормативный расход ВВ (кг/100 м периметра обрушаемых стен) при взрывном обрушении зданий и сооружений

$$q_n = q_0 K_{ВВ} K_{п} (1 \pm K_{вар.п}), \quad (146)$$

где q_0 — базовый удельный расход ВВ (табл. 120), кг/100 м периметра; $K_{вар.п}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ,

Значения $K_{вар.п}$

Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	$\leq 0,5$	0,5—0,6	$\geq 0,6$
$K_{вар.п}$	0,15	0,12	0,1

Таблица 119

Расчетные параметры, удельные объемы бурения и расходы ВМ на 1 м³ кладки в зоне подбоя при обрушении зданий и сооружений

Толщина кладки, м	Материал кладки	Расчетная линия сопротивления, м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Масса заряда, кг	Длина заряда, м	Глубина шпура, м	Длина забойки, м	Взрываемый объем, см ³	Расстояние между рядами в ряду, м	Расстояние между рядами, м	Удельный объем бурения, м ³ /м	Удельный расход ВВ, кг/м ³	Удельный расход ДШ, м ³	Удельный расход электродетонатора, шт/м ³	Удельный расход электродетонатора, м ³
0,4	Кирпич	0,2	0,4	0,04	0,05	0,23	0,18	0,03	0,25	0,3	7,67	1,33	—	33,33	9,17
0,4	Кирпич, бетон	0,2	0,5	0,05	0,06	0,23	0,17	0,03	0,25	0,3	7,67	1,67	—	33,33	9,83
0,4	Бетон	0,2	0,55	0,05	0,06	0,23	0,17	0,03	0,25	0,3	7,67	1,67	—	33,33	10,42
0,4	Бетон, железобетон	0,2	0,6	0,05	0,06	0,23	0,17	0,03	0,25	0,3	7,67	1,67	—	33,33	11,5
0,4	Железобетон	0,2	0,7	0,06	0,07	0,24	0,17	0,03	0,25	0,3	8	2	—	33,33	12,5
0,6	Кирпич	0,3	0,4	0,07	0,08	0,34	0,26	0,11	0,4	0,45	3,09	0,64	9,45	18,18	4
0,6	То же	0,3	0,45	0,07	0,08	0,34	0,26	0,11	0,4	0,45	3,09	0,64	9,45	18,18	4
0,6	»	0,3	0,5	0,08	0,1	0,35	0,25	0,11	0,4	0,45	3,18	0,73	9,55	18,18	4
0,6	Бетон	0,3	0,55	0,09	0,11	0,35	0,24	0,11	0,4	0,45	3,18	0,82	9,55	18,18	4,55
0,6	Бетон, железобетон	0,3	0,6	0,1	0,12	0,36	0,24	0,11	0,4	0,45	3,27	0,91	9,64	18,18	3,86
0,6	Железобетон	0,3	0,7	0,12	0,14	0,37	0,23	0,11	0,4	0,45	3,36	1,09	9,73	18,18	3,18
0,8	Кирпич	0,4	0,4	0,1	0,12	0,46	0,34	0,24	0,5	0,6	1,92	0,42	5,33	8,33	2,29
0,8	То же	0,4	0,45	0,11	0,13	0,47	0,34	0,24	0,5	0,6	1,96	0,46	5,38	8,33	2,29
0,8	Кирпич, бетон	0,4	0,5	0,13	0,16	0,48	0,32	0,24	0,5	0,6	2	0,54	5,42	8,33	2,45
0,8	Бетон	0,4	0,55	0,14	0,17	0,48	0,31	0,24	0,5	0,6	2	0,58	5,42	8,33	2,61
0,8	Бетон, железобетон	0,4	0,6	0,15	0,18	0,49	0,31	0,24	0,5	0,6	2,04	0,63	5,46	8,33	2,61

Продолжение табл. 119

Толщина кладки, м	Материал кладки	Расчетная линия	Расчетная линия с сопротивлением, м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Масса заряда, кг	Длина заряда, м	Глубина шпура, м	Длина забойки, м	Взрываемый объем, м ³	Расстояние между зарядами в ряду, м	Расстояние между рядами, м	Расстояние между бурения, м/м ³	Удельный расход ВВ, кг/м ³	Удельный расход ДШ, м/м ³	Удельный расход электродетона-торов, шт/м ³	Удельный расход электродетона-торов, шт/м ³	Удельный расход электродетона-торов, шт/м ³
0,8	Железобетон	0,4		0,7	0,18	0,22	0,51	0,29	0,24	0,5	0,6	2,12	0,75	5,54	8,33	1,83	
1	Кирпич	0,5		0,4	0,14	0,17	0,59	0,42	0,46	0,65	0,7	1,28	0,31	3,39	4,34	1,53	
1	То же	0,5		0,45	0,16	0,19	0,6	0,41	0,46	0,65	0,7	1,3	0,35	3,41	4,34	1,53	
1	Кирпич, бетон	0,5		0,5	0,18	0,22	0,61	0,39	0,46	0,65	0,7	1,33	0,39	3,43	4,34	1,64	
1	Бетон	0,5		0,55	0,19	0,23	0,61	0,38	0,46	0,65	0,7	1,33	0,42	3,43	4,34	1,74	
1	Бетон, железобе-тон	0,5		0,6	0,21	0,25	0,63	0,38	0,46	0,65	0,7	1,37	0,46	3,48	4,34	1,48	
1	Железобетон	0,5		0,7	0,25	0,3	0,65	0,35	0,46	0,65	0,7	1,41	0,54	3,53	4,34	1,22	
1,2	Кирпич	0,6		0,4	0,19	0,23	0,71	0,48	0,71	0,7	0,85	1	0,27	2,65	2,82	1,23	
1,2	То же	0,6		0,45	0,21	0,25	0,72	0,47	0,71	0,7	0,85	1,01	0,3	2,66	2,82	1,23	
1,2	Кирпич, бетон	0,6		0,5	0,23	0,28	0,74	0,46	0,71	0,7	0,85	1,04	0,33	2,7	2,82	1,28	
1,2	Бетон	0,6		0,55	0,26	0,31	0,76	0,45	0,71	0,7	0,85	1,07	0,37	2,73	2,82	1,33	
1,2	Бетон, железобе-тон	0,6		0,6	0,28	0,34	0,77	0,43	0,71	0,7	0,85	1,08	0,4	2,79	2,82	1,16	
1,2	Железобетон	0,6		0,7	0,33	0,4	0,8	0,4	0,71	0,7	0,85	1,13	0,47	2,79	2,82	1,13	
1,4	Кирпич	0,7		0,4	0,23	0,28	0,84	0,56	1,1	0,8	1	0,76	0,21	1,94	1,82	0,99	
1,4	То же	0,7		0,45	0,26	0,31	0,85	0,54	1,1	0,8	1	0,77	0,24	1,95	1,82	0,99	
1,4	Кирпич, бетон	0,7		0,5	0,29	0,35	0,88	0,53	1,1	0,8	1	0,8	0,27	1,98	1,82	1,01	
1,4	Бетон	0,7		0,55	0,39	0,38	0,89	0,51	1,1	0,8	1	0,81	0,36	1,99	1,82	1,04	
1,4	Бетон, железобе-тон	0,7		0,6	0,35	0,42	0,91	0,49	1,1	0,8	1	0,83	0,32	2,01	1,82	1,04	
1,4	Железобетон	0,7		0,7	0,41	0,49	0,95	0,46	1,1	0,8	1	0,86	0,38	2,05	1,82	0,8	
1,4	Кирпич	0,8		0,4	0,29	0,35	0,98	0,63	1,4	0,8	1,1	0,7	0,21	1,72	1,43	0,77	

Продолжение табл. 119

Толщина кладки, м	Материал кладки	Расчетная линия	Расчетная линия с сопротивлением, м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Масса заряда, кг	Длина заряда, м	Глубина шпура, м	Длина забойки, м	Взрываемый объем, м ³	Расстояние между зарядами в ряду, м	Расстояние между рядами, м	Удельный объем бурения, м/м ³	Удельный расход ВВ, кг/м ³	Удельный расход ДШ, м/м ³	Удельный расход электродетона-торов, шт/м ³	Удельный расход электродетона-торов, шт/м ³	Удельный расход электродетона-торов, шт/м ³
1,6	Кирпич	0,8		0,45	0,32	0,38	0,99	0,61	1,4	0,8	1,1	0,71	0,23	1,72	1,43	0,77	
1,6	Кирпич, бетон	0,8		0,5	0,36	0,43	1,02	0,59	1,4	0,8	1,1	0,73	0,26	1,74	1,43	0,79	
1,6	Бетон	0,8		0,55	0,39	0,47	1,04	0,57	1,4	0,8	1,1	0,74	0,28	1,75	1,43	0,81	
1,6	Бетон, железобе-тон	0,8		0,6	0,43	0,52	1,06	0,54	1,4	0,8	1,1	0,76	0,31	1,75	1,43	0,63	
1,6	Железобетон	0,8		0,7	0,5	0,6	1,1	0,5	1,4	0,8	1,1	0,79	0,36	1,76	1,45	0,57	
1,8	Кирпич	0,9		0,4	0,34	0,41	1,1	0,69	1,9	0,8	1,3	0,58	0,18	1,33	1,06	0,59	
1,8	То же	0,9		0,45	0,38	0,46	1,13	0,67	1,9	0,8	1,3	0,59	0,20	1,35	1,06	0,59	
1,8	Кирпич, бетон	0,9		0,5	0,43	0,52	1,16	0,64	1,9	0,8	1,3	0,61	0,23	1,37	1,06	0,61	
1,8	Бетон	0,9		0,55	0,47	0,57	1,19	0,62	1,9	0,8	1,3	0,63	0,25	1,38	1,06	0,63	
1,8	Бетон, железобе-тон	0,9		0,6	0,51	0,61	1,2	0,59	1,9	0,8	1,3	0,63	0,27	1,39	1,06	0,55	
1,8	Железобетон	0,9		0,7	0,6	0,72	1,26	0,54	1,9	0,8	1,3	0,66	0,32	1,41	1,07	0,53	
2	Кирпич	1		0,4	0,4	0,48	1,24	0,76	2,5	0,9	1,4	0,5	0,16	1,12	0,8	0,51	
2	То же	1		0,45	0,45	0,54	1,27	0,73	2,5	0,9	1,4	0,51	0,18	1,13	0,8	0,51	
2	Кирпич, бетон	1		0,5	0,5	0,6	1,3	0,7	2,5	0,9	1,4	0,52	0,2	1,14	0,8	0,54	
2	Бетон	1		0,55	0,55	0,66	1,33	0,67	2,5	0,9	1,4	0,53	0,22	1,16	0,8	0,58	
2	Бетон, железобе-тон	1		0,6	0,6	0,72	1,36	0,64	2,5	0,9	1,4	0,54	0,24	1,17	0,8	0,48	
2	Железобетон	1		0,7	0,7	0,84	1,42	0,58	2,5	0,9	1,4	0,57	0,28	1,17	0,8	0,45	

Таблица 120
Базовый расход ВВ q_b , кг/100 м периметра стен

Материал кладки	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Толщина стен, м								
		0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Кирпич	0,4	16	35	40	43	54	57	72	85	89
Кирпич, бетон	0,5	20	40	52	55	65	72	90	107	111
Бетон	0,55	20	45	56	58	74	80	97	117	122
Бетон, железобетон	0,6	20	50	60	65	79	97	121	114	150
Железобетон	0,7	24	60	72	77	94	102	141	169	175

20.9. Нормативный расход детонирующего шнура (м/100 м периметра стен) при взрывном обрушении зданий и сооружений

$$q_{дш.н} = q_{дш.б} (q_n/q_b) (42/d_n)^2, \quad (147)$$

где $q_{дш.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура (табл. 121), м/100 м периметра стен; d_n — диаметр шнура, мм.

20.10. Нормативный расход электродетонаторов (шт/100 м периметра стен) при взрывном обрушении зданий и сооружений

$$q_{эд.н} = q_{эд.б} (q_n/q_b) (42/d_n)^2, \quad (148)$$

где $q_{эд.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов (табл. 122), шт/100 м периметра стен.

20.11. Нормативный расход электропровода (м/100 м периметра стен) при взрывном обрушении зданий и сооружений

$$q_{п.н} = q_{п.б} (q_n/q_b) (42/d_n)^2, \quad (149)$$

Таблица 121

Базовый расход детонирующего шнура $q_{дш.б}$, м/100 м периметра стен

Материал кладки	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Толщина стен, м								
		0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Кирпич	0,4	—	517	510	487	537	533	600	632	621
Кирпич, бетон	0,5	—	522	519	494	547	544	610	649	635
Бетон	0,55	—	522	519	494	553	547	616	657	643
Бетон, железобетон	0,6	—	528	524	500	556	553	678	722	704
Железобетон	0,7	—	533	532	508	566	564	691	742	720

Таблица 122
Базовый расход электродетонаторов $q_{эд.б}$, шт/100 м периметра стен

Материал кладки	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Толщина стен, м								
		0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Кирпич, бетон	0,4—0,6	400	1000	800	616	568	500	500	500	444
Железобетон	0,6—0,7	400	1000	800	616	568	500	564	564	500

где $q_{п.б}$ — базовый удельный расход электропровода (табл. 123) м/100 м периметра стен.

20.12. Нормативный объем бурения шпуров (м/100 м периметра стен) при взрывном обрушении зданий и сооружений

$$\rho_n = \rho_b (q_n/q_b) (42/d_n)^2, \quad (150)$$

где ρ_b — базовый удельный объем бурения шпуров (табл. 124) м/100 м периметра стен.

Таблица 123

Базовый расход электропровода $q_{п.б}$, м/100 м периметра стен

Материал кладки	Толщина стен, м								
	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Кирпич	110	220	220	220	250	270	270	280	280
Бетон	125	250	250	250	270	285	282	300	320
Железобетон	150	175	175	175	200	220	220	280	280

Таблица 124

Базовый объем бурения ρ_b , м/100 м периметра стен

Материал кладки	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	Толщина стен, м								
		0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Кирпич	0,4	92	170	182	184	202	210	245	275	275
Кирпич, бетон	0,5	92	175	188	192	209	220	255	288	290
Бетон	0,55	92	175	188	192	216	222	280	295	297
Бетон, железобетон	0,6	92	180	194	196	219	227	299	338	340
Железобетон	0,7	96	185	200	204	227	237	310	355	355

21. ДРОБЛЕНИЕ МЕТАЛЛА И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

21.1. Для дробления металла и металлических конструкций применяют наружные и шпуровые заряды.

При использовании наружных зарядов их масса

$$Q = K_S S, \quad (151)$$

где K_S — расчетный удельный расход ВВ, г/см²; S — площадь поперечного сечения перебиваемого предмета, см².

Значения K_S для различных материалов

Хрупкая, закаленная сталь	18—20
Вязкая сталь	22—25
Серый чугун	12—14
Белый чугун	15—17

21.2. При резке металлических листов толщиной более 20 см масса заряда (q)

$$Q = 10hS, \quad (152)$$

где h — толщина листа, см.

В случае резки нескольких листов (полос) за h принимают их общую толщину с учетом заклепок.

21.3. Масса кольцевого заряда для резки (перебивания) стержней круглого сечения (q)

$$Q = 10 D^3, \quad (153)$$

где D — диаметр стержня, см.

Вычисленный по формуле (153) заряд должен иметь высоту не менее 2,5 диаметра стержня.

21.4. Шпуровые заряды используют для перебивания конструкций толщиной более 15 см. Диаметр шпуров должен составлять 30—45 см. Глубина шпуров может изменяться от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ толщины конструкции. При перебивании стальных конструкций глубина шпуров может приниматься равной $\frac{3}{4}$ толщины конструкции.

21.5. Длина заряда составляет 0,7 глубины шпура. Расстояние между шпурами может изменяться в пределах 1—1,5 глубины шпура, но должно быть не более 40 см.

21.6. Для обрыва ствола обсадных труб в скважинах используют кумулятивные герметичные труборезы ТКГ, техническая характеристика которых приведена в табл. 125. Зазор между корпусом ТКГ и стенкой трубы должен составлять не более 7,5 мм.

21.7. Разрушение долот, шарошек, переходников, находящихся в скважине, производится с помощью кумулятивных торпед осевого действия ТКО (табл. 126). Снаряжение торпед ТКО взрывчатим

Таблица 125

Техническая характеристика труборезов ТКГ

Показатель	Труборезы				
	ТКГ-45-500	ТКГ-55-500	ТКГ-85-500	ТКГ-110-500	ТКГ-135-500
Наружный диаметр, мм	45	55	85	110	135
Масса ВВ, кг	0,033	0,052	0,195	0,275	0,355
Максимально допустимая температура, °С	150	150	100	100	100
Условный диаметр перерезаемой трубы, мм	60	73	114	146	168
Перерезаемая труба	Насосно-компрессорная	Насосно-компрессорная	Обсадная	Обсадная	Обсадная

Примечание. Максимально допустимое гидростатическое давление труборезов 50 МПа.

Таблица 126

Техническая характеристика торпед ТКО

Показатель	Торпеды		
	ТКО-70	ТКО-100	ТКО-120
Наружный диаметр, мм	70	100	120
Длина, мм	350	480	500
Длина торпеды с грузом, мм	1200	1500	1540
Масса торпеды с переходником, кг	2	4	12
Общая масса торпеды с грузом, кг	5	10	32
Масса заряда ВВ, кг	1,0	1,6	2,15
Тип ВВ	ГФГ-2	ТГ 50/50	ТГ50/50
Максимально допустимое давление, МПа	50	35	35
Максимально допустимая температура, °С	150	120	120
Взрыватель	В-473А, ПВГУ-5	В-473А	В-473А

Таблица 127

Нормативный расход ВВ (кг) на 1 лист при резке металлических листов наружными зарядами

Ширина листов, мм	Толщина листов, мм								
	5	10	15	20	25	30	35	40	50
200	0,2	0,4	0,6	0,8	1,25	1,8	2,4	3,2	5
300	0,3	0,6	0,9	1,2	1,9	2,7	3,6	4,8	7,5
400	0,4	0,8	1,2	1,6	2,5	3,6	4,9	6,4	10
500	0,5	1	1,5	2	3,1	4,5	6,1	8	12,5
600	0,6	1,2	1,8	2,4	3,7	5,4	7,3	9,6	15
700	0,7	1,4	2,1	2,8	4,4	6,3	8,5	11,2	17,5
800	0,8	1,6	2,4	3,2	5	7,2	9,8	12,8	20
1000	1	2	3	4	6,25	9	12,2	16	25

веществом выполняется в заводских условиях, а установка дополнительного детонатора и взрывателя — перед спуском торпеды в скважину.

21.8. При перебивании металла и металлических конструкций следует использовать ВВ повышенной мощности и плотности. В случае одновременного взрывания нескольких зарядов их инициирование следует вести с помощью ДШ или электродетонаторов. Нормы расходов при перебивании металла и металлических конструкций приведены в табл. 127—129.

Таблица 128

Нормативный расход ВВ для резки металлических балок двутаврового сечения наружными зарядами

Размер балок, см				Расход на один рез ВВ, кг
Высота	Ширина	Толщина стенки	Толщина полки	
8	5	0,4	0,5	0,05
12	6	0,5	0,7	0,125
20	9	0,8	1	0,375
24	10	0,9	1,2	0,5
32	12	1,1	1,5	0,75
38	15	1,3	1,8	1,2
40	15	1,4	2	1,5

Примечание. Расход на один рез капсулей-детонаторов составляет 1 шт., огнепроводного шнура — 1,1 м.

Таблица 129

Нормативный объем бурения и расход ВМ при разделке валков, машинных частей, шестеренок шпуровыми зарядами (на 100 т)

Расход	Размеры, мм				
	1000× ×800×800	1000× ×700×700	1000× ×600×600	800×500× ×500	500×500× ×400
ВВ, кг	30	40	60	75	150
Электродетонаторы, шт.	150	200	300	350	700
Провода, м	28	80	80	100	120
Объем бурения, м	20	25	30	40	80

22. ВЗРЫВАНИЕ ГОРЯЧИХ МАССИВОВ

22.1. Взрывные работы по дроблению горячих шлаков, настывшей, «козлов» должны выполняться только после опытных взрывов.

Нормативный расход ВВ для резки стальных стержней

Диаметр стержня, мм	20	25	30	35	40	45
ВВ, кг	0,08	0,16	0,27	0,43	0,64	0,91
Капсули-детонаторы, шт.	1	1	1	1	1	1
Огнепроводный шнур, м	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Продолжение

Диаметр стержня, мм	50	55	60	70	80	90
ВВ, кг	1,25	1,66	2,16	3,43	5,12	7,29
Капсули-детонаторы, шт.	1	1	1	1	1	1
Огнепроводный шнур, м	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

Примечание. Нормативный расход капсулей-детонаторов и огнепроводного шнура не зависит от диаметра стержней и соответственно составляет 1 шт. и 1,1 м.

Нормативный расход материалов на 1 т металла при гидровзрывном способе дробления изложниц

ВВ, кг	2,3
Электродетонаторы или капсули-детонаторы, шт.	0,192
Огнепроводный шнур, м	0,192
Детонирующий шнур, м	1,54
Бумага, кг	0,1
Шпагат, кг	0,01
Солидол, кг	0,14

22.2. Масса зарядов при взрывании шлаков в мартеновских печах (кг)

$$Q = KW^3 \quad (154)$$

Нормы расходов на дробление мартеновских (в числителе) и доменных (в знаменателе) «козлов»

Расход	Масса, т				
	0,5—0,7	0,8—1	1,5	2	2,5
ВВ, кг	800/300	500/200	400/150	300/100	200/60
Капсюли-детонаторы, шт.	2000/1500	1200/1000	1000/700	800/500	500/300
Огнепроводный шнур, м	1700/1300	1000/750	800/500	600/300	350/170
Объем бурения, м	125/125	100/90	85/50	75/40	50/30

и

$$Q = KW \sqrt{W}, \quad (155)$$

где W — длина л. н. с., м.

Расчетный удельный расход ВВ K принимается равным 0,2 кг/м³. Длина заряда не должна превышать половину глубины шпура.

По формуле (155) рассчитывают величину Q при $W < 1$ м, по формуле (154) — при $W \geq 1$ м.

При производстве опытных взрывов длина заряда должна составлять не более $1/3$ длины шпура.

22.3. В случае дробления «козлов» масса шпуровых зарядов вычисляется по формулам (154) и (155).

Расчетный удельный расход K для чугуна принимается равным 4,5—5 кг/м³.

Глубина шпуров составляет 1,2—1,5 м, расстояние между шпурами в ряду $(0,7 \div 0,8)W$, между рядами шпуров W .

22.4. Число шпуров для разделки слоя «козла»

$$N = \pi d^2 / (4ab), \quad (156)$$

где d — диаметр «козла» в разделяваемом слое, м; a — расстояние между шпурами в ряду, м; b — расстояние между рядами шпуров, м.

22.5. Взрывание горячих массивов производится только с применением огнепроводного или детонирующего шнура.

В табл. 130 приведены нормы расходов на 100 т при дроблении мартеновских и доменных «козлов».

23. ПОДВОДНЫЕ ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

23.1. Подводные взрывные работы, выполняемые с целью сооружения различных траншей на дне водоемов, расчистки фарватеров, углубления дна, производятся с помощью скважинных (шпуровых) или наружных зарядов.

23.2. Наружные заряды наиболее эффективно применяются при взрывании грунтов II—VI групп по СНиПу. Максимальная мощность слоя скальных пород, взрывааемых за один прием, равна 0,3—0,5 м.

23.3. При использовании наружных зарядов их масса (кг)

$$Q = K_n W S, \quad (157)$$

где K_n — расчетный удельный расход ВВ, кг/м³; W — глубина рыхления, м; S — взрываемая площадь, м².

Значения расхода K_n в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
K_n , кг/м ³	12	20	30	35	40	70	100	150	200	300

Формула (157) применяется при мощности слоя воды над наружными зарядами $H_n \geq 2W$. При глубине погружения зарядов $H_n < 2W$ масса заряда, рассчитанная по формуле (157), умножается на поправочный коэффициент

$$K_k = 1 + \frac{2 - H_n/W}{3}. \quad (158)$$

23.4. Расстояние между наружными зарядами в ряду a , принимаемое в зависимости от мощности взрываемого слоя, составляет $3,5W$ и $3W$ при глубине рыхления соответственно 0,3—0,4 м и 0,5 м. Расстояние между рядами составляет для указанных значений a 3 и $2,5W$.

23.5. Скважинные (шпуровые) заряды применяют для рыхления в подводных условиях скальных пород. Расчет таких зарядов производится так же, как и при взрывании с одной обнаженной поверхностью на открытых горных разработках и в строительстве.

Расчетный удельный расход при использовании скважинных (шпуровых) зарядов под водой в зависимости от группы грунтов по СНиПу F

F	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Расчетный удельный расход ВВ, кг/м ³	0,9	1	1,1	1,2	1,5	1,8	2	2,2

23.6. Относительное расстояние между рядами должно составлять 0,7—0,9, а между зарядами в ряду 0,8—1,1.

В том случае, когда в результате производства взрывных работ необходимо обеспечить интенсивное дробление (максимальная крупность кусков после взрыва не более 200—300 мм), расстояния между зарядами должны быть дополнительно уменьшены на 30—40 % с соответствующим пересчетом расходов взрывчатых материалов.

23.7. Взрывание зарядов может производиться как огневым, так и электрическим способами с помощью капсулей-детонаторов, электродетонаторов, детонирующего шнура.

23.8. При определении нормативов расхода ВМ при ведении взрывных работ методом наружных зарядов глубина их погружения в воду H_n принята равной W ; $1,4W$ и $2W$. Расход ДШ на один заряд принят равным 1,5 м при глубине погружения 0,8—1 м; 1,3 м — при глубине погружения 0,6—0,8 м и 1,1 м — при глубине погружения 0,3—0,5 м. Расход вспомогательных материалов определяется так же, как и при выполнении ледакольных взрывных работ.

23.9. Нормативный расход ВВ (кг) при взрывании подводных наружных зарядов на 1000 м³ разрыхляемого грунта

$$q_n = q_b K_{ВВ} (1 \pm K_{вар.н}), \quad (159)$$

где q_b — базовый удельный расход ВВ при взрывании подводных наружных зарядов (табл. 131), кг/1000 м³ грунта; $K_{вар.н}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ для подводного наружного заряда.

Значения $K_{вар.н}$ в зависимости от F

Группа грунтов по СНиПу F	II—III	IV—V	VI—VII
$K_{вар.н}$	0,25	0,2	0,15

23.10. Нормативный расход детонирующего шнура (м) при взрывании подводных наружных зарядов на 1000 м³ разрыхляемого грунта

$$q_{ДШ.н} = q_{ДШ.б} \sqrt{q_n/q_b}, \quad (160)$$

где $q_{ДШ.б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура (табл. 132), м/1000 м³ грунта.

23.11. Нормативный расход электродетонаторов (капсулей-детонаторов) (шт.) на 1000 м³ разрыхляемого грунта при взрывании подводных наружных зарядов

$$q_{ЭД.н} = q_{ЭД.б} q_n/q_b, \quad (161)$$

где $q_{ЭД.б}$ — базовый удельный расход электродетонаторов (капсулей-детонаторов) при взрывании подводных наружных зарядов (табл. 133), шт./1000 м³ грунта.

Таблица 131

Базовый расход ВВ q_b при взрывании подводных наружных зарядов, кг/1000 м³ грунта

Глубина рыхления W , м	Глубина погруже- ния заря- да, м	Группа грунтов по СНиПу					
		II	III	IV	V	VI	VII
0,3	0,6	12 000	20 000	30 000	35 000	40 000	70 000
0,3	0,4	15 000	25 000	37 500	43 800	50 000	87 500
0,3	0,3	18 000	30 000	45 000	52 400	60 000	105 000
0,4	0,8	9 200	15 400	23 000	27 000	30 800	53 800
0,4	0,6	11 500	19 200	28 800	33 500	38 400	67 000
0,4	0,4	13 800	23 000	34 500	40 000	46 000	80 000
0,5	1	5 300	8 900	13 300	15 500	17 800	31 000
0,5	0,7	6 650	11 100	16 600	19 400	24 800	38 800
0,5	0,5	8 000	13 300	20 000	23 400	26 600	46 500

23.12. Нормативный расход огнепроводного шнура (м) при взрывании подводных наружных зарядов на 1000 м³ разрыхляемого грунта

$$q_{ОШ.н} = q_{ОШ.б} \sqrt{q_n/q_b}, \quad (162)$$

где $q_{ОШ.б}$ — базовый удельный расход огнепроводного шнура (табл. 134), м/1000 м³ грунта.

23.13. Нормативный расход электропровода (м) при взрывании подводных наружных зарядов на 1000 м³ разрыхляемого грунта

$$q_{П.н} = q_{П.б} \sqrt{q_n/q_b}, \quad (163)$$

Таблица 132

Базовый расход детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$ при взрывании подводных наружных зарядов, м/1000 м³ грунта

Глубина рыхления, м	Глубина погруже- ния заря- да, м	Группа грунтов по СНиПу					
		II	III	IV	V	VI	VII
0,3	0,6	630	630	630	630	630	630
0,3	0,4	535	535	535	535	535	535
0,3	0,3	535	535	535	535	535	535
0,4	0,8	318	318	318	318	318	318
0,4	0,6	276	276	276	276	276	276
0,4	0,4	234	234	234	234	234	234
0,5	1	140	140	140	140	140	140
0,5	0,7	121	121	121	121	121	121
0,5	0,5	102	102	102	102	102	102

Таблица 133

Базовый расход электродетонаторов (капсюлей-детонаторов) $q_{ЭД.б}$ при взрывании подводных наружных зарядов, шт/1000 м³ грунта

Глубина рыхления, м	Группа грунтов по СНиПу						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
0,3	485	485	485	485	485	485	485
0,4	212	212	212	212	212	212	212
0,5	93	93	93	93	93	93	93

где $q_{П.б}$ — базовый удельный расход электропровода (табл. 135), м/1000 м³ грунта.

23.14. Нормативный расход ВВ q_n (кг) при взрывном дроблении отдельных валунов (камней) под водой наружными зарядами на 1000 м³ валунов

$$q_n = q_b K_{ВВ} K_K K_d (1 \pm K_{вар.н}), \quad (164)$$

где q_b — базовый удельный расход ВВ при подводном взрывании валунов, кг/1000 м³ грунта.

Значения q_b в зависимости от F

Группа грунтов по СНиПу	F	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
q_b	600	800	1000	1250	1450	1600	1800	2000	

K_K — коэффициент, учитывающий влияние мощности слоя воды над валуном на удельный расход ВВ ($K_K=1$ при $H_n/H_K \geq 2$);

$$K_K = 1 + \frac{2 - H_n/H_K}{3} \text{ при } H_n/H_K < 2; \quad H_n — \text{длина ребра валуна}$$

(камня); $K_d = 0,5 H_n/H_n$ — коэффициент, учитывающий интенсивность дробления валуна, зависящий от соотношения длины ребра валуна H_n (м) и требуемого максимального размера куска H_n (м) после взрыва; $K_{вар.н}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода ВВ.

Значения $K_{вар.н}$ в зависимости от F

Группа грунта по СНиПу	F	IV—V	VI—VII	VII—IX	X—XI
$K_{вар.н}$		0,2	0,16	0,13	0,1

23.15. Нормативные расходы электродетонаторов (капсюлей-детонаторов) $q_{ЭД.н}$ (шт.) и огнепроводного шнура $q_{ОШ.н}$ (м) при

Таблица 134

Базовый расход огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$ при взрывании подводных наружных зарядов, м/1000 м³ грунта

Глубина рыхления, м	Глубина погружения заряда, м	Группа грунтов по СНиПу					
		II	III	IV	V	VI	VII
0,3	0,6	580	580	580	580	580	580
0,3	0,4	485	485	485	485	485	485
0,3	0,3	485	485	485	485	485	485
0,4	0,8	318	318	318	318	318	318
0,4	0,6	254	254	254	254	254	254
0,4	0,4	212	212	212	212	212	212
0,5	1	140	140	140	140	140	140
0,5	0,7	112	112	112	112	112	112
0,5	0,5	93	93	93	93	93	93

взрывном дроблении под водой отдельных валунов (камней) наружными зарядами на 1000 м³ валунов:

$$q_{ЭД.н} = (1000/V_n) q_n / q_b, \quad (165)$$

$$q_{ОШ.н} = (1000/V_n) (q_n / q_b)^{2/3}, \quad (166)$$

где V_n — средний объем взрывааемых валунов, м³.

23.16. При подводном взрывании скважинных зарядов нормативные удельные расходы ВВ q_n (кг), детонирующего шнура $q_{ДШ.н}$ (м), электродетонаторов $q_{ЭД.н}$ (шт.), электропровода $q_{П.н}$ (м) и объем бурения ρ_n (м) на 1000 м³ грунта определяются, как сква-

Таблица 135

Базовый расход электропровода $q_{П.б}$ при взрывании подводных наружных зарядов, м/1000 м³ грунта

Глубина рыхления, м	Глубина погружения заряда, м	Группа грунтов по СНиПу					
		II	III	IV	V	VI	VII
0,3	0,6	1800	1800	1800	1800	1800	1800
0,3	0,4	1600	1600	1600	1600	1600	1600
0,3	0,3	1600	1600	1600	1600	1600	1600
0,4	0,8	910	910	910	910	910	910
0,4	0,6	780	780	780	780	780	780
0,4	0,4	695	695	695	695	695	695
0,5	1	460	460	460	460	460	460
0,5	0,7	645	645	645	645	645	645
0,5	0,5	358	358	358	358	358	358

Таблица 136

Базовый расход ВВ q_6 при подводном взрывании скважинных зарядов, кг/1000 м³ грунта

Мощность взрывающего слоя, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	1200	1250	1570	1710	2310	2770	3140	3300
2	1120	1150	1520	1650	2250	2620	2850	2990
3	1020	1110	1420	1510	2090	2470	2700	2890
4	970	1020	1360	1450	1850	2150	2290	2500

Таблица 137

Базовый расход детонирующего шнура $q_{дш.6}$ при подводном взрывании скважинных зарядов, м/1000 м³ грунта

Мощность взрывающего слоя, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	6900	6900	8000	8000	8700	8800	10 500	10 600
2	1090	1110	1240	1260	1510	1620	1 930	2 000
3	425	510	685	875	1230	1420	1 610	1 880
4	374	428	574	705	1000	1190	1 350	1 630

Таблица 138

Базовый расход электродетонаторов $q_{эд.6}$ при подводном взрывании скважинных зарядов, шт/1000 м³ грунта

Мощность взрывающего слоя, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	1375	1220	1100	1065	1100	1100	1100	1100
2	176	176	1847	187	220	270	292	342
3	51	62	84	100	143	169	264	275
4	40	46	63	76	108	127	200	208

Таблица 139

Базовый расход электропровода $q_{п.6}$ при подводном взрывании скважинных зарядов, м/1000 м³ грунта

Мощность взрывающего слоя, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	13 800	13 800	16 000	16 000	17 400	17 600	21 000	21 200
2	2180	2220	2480	2520	3020	3240	3860	4000
3	850	1020	1370	1750	2460	2840	4420	4560
4	748	956	1048	1410	2000	2380	3700	3860

Таблица 140

Базовый объем бурения скважин ρ_6 при подводном взрывании скважинных зарядов, м/1000 м³ грунта

Мощность взрывающего слоя, м	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1	1250	1250	1570	1570	1770	1850	2270	2360
2	370	380	440	460	590	690	870	930
3	200	270	320	400	560	680	1040	1070
4	140	220	290	360	520	620	950	1000

жиных зарядов, взрываемых при одной открытой поверхности, по формулам (65—70).

Базовые значения удельных расходов q_6 , $q_{дш.6}$, $q_{эд.6}$, $q_{п.6}$, ρ_6 для диаметра взрывных скважин $d_6=110$ мм приведены в табл. 136—140.

24. ЛЕДОКОЛЬНЫЕ ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

24.1. При производстве ледокольных работ взрывной метод применяется при толщине льда более 20 см. Для дробления льда обычно используют заряды, опускаемые под лед в воду.

Масса подводных зарядов при взрывании ледяного покрова

$$Q = KW^3, \quad (167)$$

где K — расчетный удельный расход ВВ, кг/м³; W — длина линии наименьшего сопротивления, равная расстоянию от центра заряда до верхней поверхности льда, м.

24.2. Расчетный удельный расход ВВ K (кг/м³) в зависимости от диаметра майны D_M при взрывании одиночного заряда

D_M/W	1	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	7,5
K	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5

При $K \leq 0,4$ кг/м³ происходит рыхление льда без его разброски и видимого образования майны. При $K = 0,4 \div 0,6$ кг/м³ образуется майна, полностью забитая крупными осколками льда. При $K = 0,6 \div 0,9$ кг/м³ образуется майна с мелкораздробленными кусками льда с ограниченным их разлетом. При $K = 0,9 \div 1,5$ кг/м³ формируется майна, свободная от льда, с интенсивным разбросом кусков.

24.3. Расстояние между зарядами (м)

$$a \approx 2D_M. \quad (168)$$

24.4. Взрывание подводных зарядов производится с помощью детонирующего шнура, для инициирования которого используются электродетонаторы или зажигательные трубки.

Длина зажигательной трубки должна составлять 2 м при расстоянии между зарядами до 5 W и 2,5 м при большем расстоянии между зарядами.

Расходы средств инициирования даны без учета их дублирования. При определении норм расходов огнепроводного и детонирующего шнуров предусмотрен их выход от заряда на поверхность льда. Потери электропровода приняты равными 50 м на взрыв серии из 50 зарядов.

24.5. Базовые линии наименьшего сопротивления W_6 и расстояние между зарядами a_6 принимаются в зависимости от толщины льда по табл. 141.

24.6. Нормативное расстояние между зарядами в зависимости от требуемой интенсивности дробления льда, регулируемой длиной наименьшего сопротивления W_H

$$a_H = a_6 (1 \pm K_{\text{вар.п}}) W_H / W_6, \quad (169)$$

где $K_{\text{вар.п}}$ — нормативный коэффициент коэффициента вариации расстояний между зарядами.

Значения $K_{\text{вар.п}}$

K , кг/м ³	0,5	0,5—1	1—1,5	1,5
$K_{\text{вар.п}}$	0,05	0,10	0,15	0,2

24.7. Нормативный расход ВВ (кг) на раскалывание 100 м² ледяного покрова

$$q_H = q_6 K_{\text{ВВ}} a_H / a_6, \quad (170)$$

где q_6 — базовый удельный расход ВВ на дробление льда (см. табл. 141), кг/100 м² ледяного покрова.

Таблица 141

Базовые линии наименьшего сопротивления W_6 , расстояние между зарядами a_6 и удельный расход ВВ q_6 при взрывании льда

Толщина льда, м	Линия наименьшего сопротивления W_6 , м	Базовое расстояние между зарядами a_6 (м) при K , кг/м ³				Базовый удельный расход ВВ q_6 , кг/100 м ² ледяного покрова, при K , кг/м ³			
		0,4	0,6	0,9	1,5	0,4	0,6	0,9	1,5
0,2—0,29	1,3	6,5	9	13	19,5	2,1	1,6	1,2	0,8
0,3—0,39	1,4	7	10	14	21	2,2	1,7	1,25	0,9
0,4—0,49	1,5	7,5	11	15	22,5	2,4	1,9	1,3	1
0,5—0,59	1,6	8	12	16	24	2,6	2	1,4	1,1
0,6—0,69	1,8	8,5	13	17	25,5	2,8	2,2	1,6	1,2
0,7—0,79	1,9	9,5	14	19	28,9	3,08	2,3	1,7	1,3
0,8—0,89	2,1	10,5	15	21	31,5	3,4	2,6	1,9	1,4
0,9—0,99	2,3	11,5	17	23	34,5	3,7	2,8	2,1	1,5
1—1,09	2,5	12,5	18	25	37,5	4	3,1	2,2	1,7
1,1—1,19	2,7	13,5	19	27	40,5	4,3	3,4	2,4	1,8
1,2—1,29	2,9	14,5	20,5	29	43,5	4,6	3,5	2,6	1,9
1,3—1,39	3,1	15,5	22	31	46,5	5	3,8	2,8	2
1,4—1,5	3,3	16,5	24	33	49,5	5,3	4,1	3	2,2

24.8. Нормативный расход огнепроводного шнура $q_{\text{ОШ.п}}$ (м) на раскалывание 100 м² ледяного покрова

$$q_{\text{ОШ.п}} = q_{\text{ОШ.б}} a_6 / a_H, \quad (171)$$

где $q_{\text{ОШ.б}}$ — базовый удельный расход огнепроводного шнура (табл. 142), м/100 м² ледяного покрова.

24.9. Нормативный расход электродетонаторов (капсюлей-детонаторов) $q_{\text{ЭД.п}}$ (шт.) на раскалывание 100 м² ледяного покрова

$$q_{\text{ЭД.п}} = q_{\text{ЭД.б}} (a_6 / a_H)^2, \quad (172)$$

где $q_{\text{ЭД.б}}$ — базовый удельный расход детонаторов (табл. 143), шт./100 м² ледяного покрова.

24.10. Нормативный расход электропровода $q_{\text{П.п}}$ (м) на раскалывание 100 м² ледяного покрова

$$q_{\text{П.п}} = q_{\text{П.б}} a_6 / a_H, \quad (173)$$

где $q_{\text{П.б}}$ — базовый удельный расход электропровода (табл. 144), м/100 м² ледяного покрова.

Таблица 142

Базовый расход огнепроводного шнура $q_{ОШ.б}$ на раскалывание 100 м^2 ледяного покрова, м

Толщина льда, м	$K, \text{ кг/м}^3$			
	0,4	0,6	0,9	1,5
0,2—0,29	4,29	2,17	1,07	0,47
0,3—0,39	3,88	1,97	0,97	0,43
0,4—0,49	3,57	1,82	0,89	0,4
0,5—0,59	3,28	1,68	0,82	0,36
0,6—0,69	3	1,55	0,15	0,24
0,7—0,79	2,7	1,4	0,68	0,3
0,8—0,89	2,45	1,25	0,61	0,27
0,9—0,99	2,2	1,12	0,55	0,25
1—1,09	2	1	0,5	0,23
1,1—1,19	1,87	0,95	0,47	0,21
1,2—1,29	1,71	0,88	0,43	0,19
1,3—1,39	1,6	0,81	0,4	0,18
1,4—1,5	1,5	0,77	0,37	0,17

Таблица 143

Базовый расход детонаторов $q_{ЭД.б}$ на раскалывание 100 м^2 ледяного покрова, шт.

Толщина льда, м	$K, \text{ кг/м}^3$			
	0,4	0,6	0,9	1,5
0,2—0,29	2,62	1,32	0,66	0,3
0,3—0,39	2,24	1,14	0,56	0,25
0,4—0,49	1,96	1	0,48	0,22
0,5—0,59	1,72	0,88	0,43	0,19
0,6—0,69	1,43	0,74	0,36	0,16
0,7—0,79	1,22	0,63	0,31	0,13
0,8—0,89	1	0,52	0,25	0,11
0,9—0,99	0,84	0,43	0,21	0,09
1—1,09	0,7	0,36	0,18	0,08
1,1—1,19	0,6	0,31	0,15	0,07
1,2—1,29	0,53	0,26	0,13	0,06
1,3—1,39	0,46	0,23	0,11	0,06
1,4—1,5	0,41	0,21	0,10	0,05

Таблица 144

Базовый расход электропровода $q_{П.б}$ на раскалывание 100 м^2 ледяного покрова, м

Толщина льда, м	$K, \text{ кг/м}^3$			
	0,4	0,6	0,9	1,5
0,2—0,29	9,5	13	18,3	26,9
0,3—0,39	10,1	13,7	19,2	28,3
0,4—0,49	10,8	14,7	20,5	30,2
0,5—0,59	11,4	15,6	21,8	32,2
0,6—0,69	12	16,4	23,1	34,1
0,7—0,79	13,3	18,3	25,7	38
0,8—0,89	14,6	20,1	28,3	42
0,9—0,99	16	22	30,9	45,8
1—1,09	17,2	23,7	33,5	49,8
1,1—1,19	18,5	25,5	36,1	53,7
1,2—1,29	19,9	27,4	38,7	58,7
1,3—1,39	22,4	31	43,9	65,3
1,4—1,5	25,4	35,7	51,2	73,2

Таблица 145

Базовый расход детонирующего шнура $q_{ДШ.б}$ на раскалывание 100 м^2 ледяного покрова, м

Толщина льда, м	$K, \text{ кг/м}^3$							
	0,4	0,6	0,9	1,5	0,4	0,6	0,9	1,5
0,2—0,29	5,24	17,14	2,65	12,05	1,3	8,46	0,58	5,63
0,3—0,39	4,7	15,72	2,4	11,25	1,17	7,86	0,52	5,24
0,4—0,49	4,47	14,64	2,27	10,55	1,11	7,33	0,49	4,9
0,5—0,59	4,06	13,75	2,08	9,84	1,02	6,87	0,45	4,59
0,6—0,69	3,64	12,6	1,88	9	0,91	6,27	0,41	4,2
0,7—0,79	3,33	11,56	1,7	8,25	0,83	5,79	0,37	3,87
0,8—0,89	3	10,56	1,53	7,5	0,75	5,24	0,33	3,49
0,9—0,99	2,73	9,56	1,4	6,83	0,68	4,79	0,3	3,2
1—1,09	2,44	8,85	1,24	6,27	0,61	4,4	0,27	2,93
1,1—1,19	2,24	8,13	1,15	5,83	0,56	4,08	0,25	2,72
1,2—1,29	2,1	7,62	1,07	5,41	0,52	3,79	0,23	2,47
1,3—1,39	1,96	7,08	1	5,08	0,49	3,55	0,22	2,37
1,4—1,5	1,79	6,66	0,92	4,77	0,45	3,33	0,2	2,22

Примечание. В числителе приведен расход детонирующего шнура на концевики, в знаменателе — для сети на поверхности льда.

Нормативный расход вспомогательных материалов при взрывании льда

Вспомогательный материал	Расход
Бумага для изготовления оболочек зарядов	3—4 % массы заряда
Прочный шпагат для обвязки зарядов и их опускания в воду	1—1,5 % » »
Зажигательный фитиль	1,5—1,8 см на один заряд
Изоляционная лента	1,3—1,5 г на соединение
Балласт	25—30 % массы заряда

24.11. Нормативный расход детонирующего шнура $q_{дш,л}$ (м) на раскальвание 100 м² ледяного покрова

$$q_{дш,л} = q_{дш,б} a_{б} / a_{л}, \quad (174)$$

где $q_{дш,б}$ — базовый удельный расход детонирующего шнура (табл. 145), м/100 м² ледяного покрова.

24.12. Нормативный расход вспомогательных материалов при ледокольных взрывных работах принимается по табл. 146.

25. КОРЧЕВКА ПНЕЙ

25.1. При корчевке пней взрывным способом заряды ВВ размещают в шнурах, располагаемых в древесине или под пнем (в подкопе).

25.2. Глубина подкопа в зависимости от давности рубки, типа грунта и диаметра пня, измеряемого у корневой шейки на высоте 10 см от начала разветвления корней, составляет 1,5—2,5 диаметра пня.

25.3. Масса заряда для корчевки пней (г)

$$Q = K_{п} d, \quad (175)$$

где $K_{п}$ — расчетный удельный расход ВВ на 1 см диаметра пня, принимаемый по табл. 147; d — диаметр пня, см.

25.4. Взрывание зарядов может производиться огневым или электрическим способом. Расчетная масса заряда и нормы расходов материалов при взрывной корчевке пней приведены в табл. 148, 149, 150.

Расчетный удельный расход ВВ, г/см диаметра пня

Диаметр пня	Породы дерева	Свежая рубка (до 5 лет)			Давняя рубка		
		Щебенистые грунты с галькой	Суглинки, глины и су-песи	Торфы	Щебенистые грунты с галькой	Суглинки, глины и су-песи	Торфы
20—29	Мягкие (сосна, ель, ольха, осина, пихта, липа, тополь)	16	18	10	12	14	8
30—39		18	20	12	14	16	10
40—49		20	22	14	16	18	12
50—59		22	24	16	18	20	14
60—69		24	26	18	20	22	16
70—80		26	28	20	22	24	18
20—29	Твердые (береза, бук, вяз, кедр, дуб, клен, ясень)	18	22	12	14	16	10
30—39		20	21	14	16	18	12
40—49		22	26	16	18	20	14
50—59		24	28	18	20	22	16
60—69		26	30	20	22	24	28
70—80		28	32	22	24	26	20

Таблица 148

Расчетная масса заряда ВВ (кг/пень)

Грунты	Диаметр пня, см	Глубина подкопов, см	Мягкие породы		Твердые породы	
			Свежая рубка	Давняя рубка	Свежая рубка	Давняя рубка
Суглинки, глины, сунеси	20—29	30	0,36	0,28	0,45	0,32
	30—39	45	0,6	0,48	0,7	0,48
	40—49	60	0,9	0,7	1	0,8
	50—59	75	1,2	1	1,4	1,1
	60—69	90	1,5	1,3	1,8	1,4
	70—80	110	2	1,7	2,3	1,8
Щебенистые с галькой	20—29	30	0,32	0,24	0,36	0,28
	30—39	45	0,54	0,42	0,6	0,45
	40—49	60	0,8	0,64	0,9	0,7
	50—59	75	1	0,9	1,2	1
	60—69	90	1,3	1,2	1,5	1,3
	70—80	110	1,8	1,6	2	1,7
Торфы	20—29	30	0,2	0,16	0,24	0,2
	30—39	45	0,36	0,3	0,42	0,36
	40—49	60	0,55	0,48	0,6	0,56
	50—59	75	0,8	0,7	0,9	0,8
	60—69	90	1,1	1	1,2	1,1
70—80	110	1,4	1,3	1,6	1,4	

Таблица 149

Нормативный расход ВВ, кг/м диаметра пня

Диаметр пня	Породы дерева	Свежая рубка			Давняя рубка		
		Щебенистые грунты с галькой	Суглинки, глины, су-пес	Торфы	Щебенистые грунты с галькой	Суглинки, глины, су-пес	Торфы
20—29	Мягкие (сосна, ель, ольха, осина, пихта, липа, тополь)	1,6	1,8	1	1,2	1,4	0,8
		1,8	2	1,2	1,4	1,6	1
		2	2,2	1,4	1,6	1,8	1,2
		2,2	2,4	1,6	1,8	2	1,4
		2,4	2,6	1,8	2	2,2	1,6
20—29 30—39 40—49 50—59 60—69 70—80	Твердые (береза, бук, вяз, кедр, дуб, клен, ясень)	2,6	2,8	2	2,2	2,4	1,8
		1,8	2,2	1,2	1,4	1,6	1
		2	2,4	1,4	1,6	1,8	1,2
		2,2	2,6	1,6	1,8	2	1,4
		2,4	2,8	1,8	2	2,2	1,6
		2,6	3	2	2,2	2,4	1,8
		2,8	3,2	2,2	2,4	2,6	2

Таблица 150

Нормативные расходы средств инициирования и объемы бурения шпуров (на 1 м диаметра пня)

Расход	Диаметр пней, м					
	0,2—0,29	0,3—0,39	0,4—0,49	0,5—0,59	0,6—0,69	0,7—0,8
Капсюли-детонаторы, шт.	5,5	3,7	2,75	2	1,83	1,47
Огнепроводный шнур, м	5,5	3,7	2,75	2,3	2,2	1,82
Зажигательный фитиль, м	0,06	0,04	0,03	0,023	0,022	0,018
Объем бурения шпуров, м	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Электродетонаторы, шт.	5	3,4	2,5	1,8	1,7	1,4
Электропровод, м	25	25	25	25	25	25

26. БУРОВЫЕ РАБОТЫ

26.1. Производственные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов, основных и вспомогательных материалов и изделий определены для условий производства буровых работ наиболее распространенными типами станков вращательного (шнекового), шарошечного, ударно-вращательного (пневмоударного) и ударно-канатного бурения, а также пневматическими перфораторами.

Таблица 151

Значения коэффициентов K_B и K_M

Станки	K_B	K_M
Ударно-вращательного бурения	0,7	0,6
Вращательного (шнекового) бурения	0,45	0,8
Шарошечного бурения	0,6	0,7

26.2. Расход породоразрушающего инструмента (за исключением шарошечных долот) устанавливается с учетом его многократной оборачиваемости путем повторных переточек изнашиваемых изделий.

26.3. Расход электроэнергии (МДж)

$$W_э = N_n t_{см} K_B K_M K_{доп} / (3,6 \eta_w), \quad (176)$$

где N_n — номинальная мощность двигателя по паспорту машины, кВт; $t_{см}$ — продолжительность смены, ч; K_B , K_M — коэффициенты использования двигателя соответственно по времени и мощности (табл. 151); $K_{доп} = 0,5 + 1,1$ — коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на вспомогательные нужды (освещение машины, сигнализацию и др.) и потери электроэнергии в сети; $\eta_w = K_n K_p$ — коэффициент полезного действия двигателя при средней его нагрузке; $K_n = 0,85$ — к. п. д. двигателя при номинальной нагрузке; K_p — поправочный коэффициент, учитывающий снижение к. п. д. в зависимости от коэффициента K_M .

Значения коэффициента K_p

K_p	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,86
K_M	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3

Коэффициент использования двигателей хода станков по времени составляет 0,05.

26.4. Удельный расход электроэнергии (МДж/100 м шпуров или скважин) рассчитывается в зависимости от группы грунта по формуле

$$q_э = 100 W_э H_{вр} / (3,6 t_{см}), \quad (177)$$

где $W_э$ — расход электроэнергии, МДж; $t_{см}$ — продолжительность рабочей смены, ч; $H_{вр}$ — норма времени по ЕНИР, машино-ч/м.

26.5. Расход горюче-смазочных материалов (дизельного топлива, дизельного масла, бензина) определяется по «Инструкции по нормированию расхода дизельного топлива, бензина, электроэнергии на работу строительного-монтажных машин и механизмов».

26.6. Расход горючего (л/ч) для буровых станков и механизмов с двигателями внутреннего сгорания

$$W_г = N_{дв} K_{дв} [W_{хол} + (W_{норм} - W_{хол}) K_{дм}] / 0,736, \quad (178)$$

где $N_{дн}$ — номинальная мощность двигателя (по технической характеристике), кВт; $K_{дв}$ — коэффициент использования мощности двигателя по времени; $K_{дм}$ — средний коэффициент использования мощности двигателя, численно равный отношению мощности двигателя в процессе работы к его номинальной мощности; $W_{норм}$, $W_{хол}$ — удельный расход топлива на 1 кВт мощности за 1 ч соответственно при нормальной и холостой нагрузках, принимаемых по технической характеристике двигателя.

26.7. Расход горючего на 100 м шпуров или скважин для каждой группы

$$q_{г} = 100 W_{г} H_{вр}, \quad (179)$$

26.8. Нормативный расход бурового инструмента, электроэнергии, горюче-смазочных и вспомогательных материалов, кабельных и шланговых изделий определяется по формулам:

на 100 м скважин или шпуров

$$I_{н} = j_{б} (1 \pm K_{вар.н}); \quad (180)$$

на 1000 м³ обуренного грунта

$$I_{ц} = 100 j_{б} \rho_{г} (1 \pm K_{вар.н}), \quad (181)$$

где $j_{б}$ — базовый расход бурового инструмента, электроэнергии, горюче-смазочных и вспомогательных материалов, кабельных и шланговых изделий на 100 м скважин или шпуров для условий производства работ буровым оборудованием различного типа (табл. 152—168); $K_{вар.н}$ — коэффициент вариации нормативного удельного расхода бурового инструмента, электроэнергии, горюче-смазочных и вспомогательных материалов, кабельных и шланговых изделий (табл. 169, 170);

$\rho_{г}$ — нормативный удельный объем бурения скважин или шпуров м/1000 м³ грунта.

26.9. Среднегодовая потребность в буровом инструменте, электроэнергии, горюче-смазочных и вспомогательных материалах, кабельных и шланговых изделиях для производства буровых работ

$$I_{г} = I_{н} \eta_{р} V_{г}, \quad (182)$$

где $V_{г}$ — годовой объем обуриваемого грунта в целике, тыс. м³; $\eta_{р} = 1,1 \div 1,15$ — коэффициент резерва.

Базовый расход электроэнергии (МДж) станками шарошечного бурения 2СБШ-200М, СБШ-250МН с диаметром долота 215,9—244,5 мм на 100 м скважин

Группа грунтов по СНиПу	Базовый расход электроэнергии, МДж							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	277,5	323,9	370	508,9	693,9	1017,5	1526,4	2137,2

Таблица 152

Базовый расход бурового инструмента (шт.) для станков вращательного бурения на 100 м скважин

Марки станков (тип)	Инструмент	Группа грунтов по СНиПу			
		IV	V	VI	VII
СВБ-2М БТС-150	Шнек к буровому станку СВБ-2	0,31	0,36	0,51	0,72
УГБ-50М	Шнек УГБ-50 диаметром 135 мм	0,28	0,4	0,65	0,87
УГБ-50М	Шнек УГБ-50 диаметром 185 мм	0,72	0,87	0,93	1,72
СВБ-2М	Шнек к буровому станку БС-100/25	0,2	0,37	0,52	0,58
СБУД 2150-ЗИВ	Шнек СБУД	0,2	0,37	0,52	0,58
СВБ-2М	Двухлопастное долото	—	—	—	—
СБР-160 УГБ-50М	2ЛШ-158, 7МС (РП-160)	0,72	1,43	1,94	2,98
УГБ-50М	Трехлопастное долото 3ЛШ-151МС	0,72	1,43	1,94	2,98
УГБ-50М	Трехлопастное долото 3ЛШ-203,2МС	0,94	1,88	2,52	3,87
СВБ-2М					
СБР-160	Корпус коронки ЦПЭС-1	0,2	0,33	0,4	0,5
СВБ-2М СБР-160	Корпус коронки ЦПЭС-1	0,2	0,33	0,4	0,5
СВБ-2М	Корпус коронки РПМ-06	0,05	0,1	0,2	0,25
СВР-2М					
СБР-160	Буровой резец МС с корпусом ЦПЭС-1	2,86	7,3	11,76	16,4
СБУД-150-ЗИВ	Буровой резец МС с корпусом РПМ-06	1,43	3,65	5,88	8,2
СВБ-2М	Буровой резец МС с корпусом РПМ-06				
СБУД-150-ЗИВ СВБ-2М СБР-160	Резец РП-120	0,25	0,49	1	3,4
СВБ-2М СБР-160	Буровая коронка РКСН-2-160	0,06	0,17	0,33	0,44
СВБ-2М СБР-160	Буровая коронка НПИ-6-160	0,12	0,2	0,25	0,36

Таблица 153

Базовый расход бурового инструмента (шт.) для станков вращательного бурения на 100 м скважин в мерзлых грунтах

Марки станков	Инструмент	Группа грунтов по СНиПу		
		IV	V	VI
БТС-60	Резцы	0,22	0,6	1,07
М-1С	Шнеки	0,13	0,36	0,4
	Резцы	0,44	1,22	2,16
СВБ-2М	Шнеки	0,21	0,57	1,01

Таблица 154

Базовый расход электроэнергии и материалов для станков вращательного бурения СВБ-2М на 100 м скважин

Наименование	Группа грунтов по СНиПу			
	IV	V	VI	VII
Электроэнергия, МДж	38,6	50,6	74,4	125
Кабель, м	0,053	0,069	0,102	0,171
Стальной канат, м	0,12	0,16	0,23	0,39
Пальцы к шнекам, шт.	0,2	0,26	0,38	0,64
Солидол, кг	0,09	0,12	0,18	0,29
Изоляционная лента, кг	0,01	0,013	0,019	0,032

Таблица 155

Базовый расход электроэнергии и материалов для станков вращательного бурения СВБ-2М на 100 м скважин

Наименование	Группа грунтов по СНиПу			
	IV	V	VI	VII
Электроэнергия, МДж	38,6	50,6	74,4	125
Кабель, м	0,053	0,069	0,102	0,171

Продолжение табл. 155

Наименование	Группа грунтов по СНиПу			
	IV	V	VI	VII
Стальной канат, м	0,12	0,16	0,23	0,39
Пальцы к шнекам, шт.	0,2	0,26	0,38	0,64
Солидол, кг	0,09	0,12	0,18	0,29
Изоляционная лента, кг	0,01	0,013	0,019	0,032

Таблица 156

Базовый расход вспомогательных материалов для шарошечных станков БТС-150 на 100 м скважин

Материалы	Группа грунтов по СНиПу								
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Шланги резиновые (воздушные), м	0,21	0,21	0,21	0,23	0,29	0,31	0,38	0,46	
Обтирочный материал, кг	2,85	3,45	4,5	6,27	9,6	18,3	31,4	38,7	
Солидол, кг	0,41	0,5	0,65	0,91	1,39	2,65	4,55	6,1	
Дизельное топливо, кг	110,1	137,7	180,4	254,0	377,1	715,6	1252,9	—	
Дизельное масло, кг	5	6,3	8,2	11,6	17,2	32,6	57	—	
Бензин, кг	0,6	0,76	0,99	1,4	2,1	3,9	6,9	—	

Таблица 157

Базовый расход материалов (кг) передвижными компрессорными станциями ДК-9М и ПР-10М при бурении шарошечными станками БТС-150 на 100 м скважин

Материалы	Группа грунтов по СНиПу								
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Дизельное топливо	104,2	136,8	187,4	273,3	417,5	819,5	1439,9	—	
Дизельное масло	6,1	8,1	11,1	16,1	24,6	48,4	84,95	—	
Бензин	0,57	0,75	1	1,5	2,3	4,5	8	—	

Базовый расход бурового инструмента (шт.) для станков ударно-вращательного бурения на 100 м скважин

Марки станков	Инструмент	Группа грунтов по СНиПу									
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
СБМК-5 СБУ-100Н СБУ-100Н СБУ-100Г СБУ-125 5СБУ-100(М-2С) УГБ-50М «Урал-64»	Буровые коронки БК-105 К-105К К-125К К-125ЕМ БК-155 Пневмоударник М-48 П-105К П-125К М-32К	0,21	0,37	0,48	0,57	0,72	2,07	2,89	4,65		
		0,11	0,33	0,41	0,45	0,64	1,83	2,16	3,45		
		0,13	0,15	0,29	0,47	0,63	1,2	1,42	2,36		
		0,11	0,13	0,25	0,41	0,55	1,04	1,23	2,05		
		0,14	0,16	0,32	0,71	0,12	3,57	4,64	6,25		
		0,08	0,15	0,2	0,27	0,4	0,66	0,73	1,09		
		0,06	0,11	0,14	0,19	0,28	0,46	0,51	0,77		
		0,03	0,05	0,09	0,15	0,22	0,26	0,44	0,92		
		0,05	0,1	0,19	0,26	0,33	0,65	0,83	1,28		
		0,1	0,12	0,16	0,19	0,44	0,76	1,38	2,33		
СБМК СБУ-100Н СБУ-100П СБУ-100Г СБУ-125 УГБ-50М «Урал-64» НКР-100М 5СБУ-100(М-2С)	Буровые штанги диаметром 89 мм диаметром 114 мм диаметром 63,5 мм	0,01	0,05	0,07	0,09	0,14	0,2	0,27	0,3		
		0,12	0,15	0,19	0,23	0,52	0,92	1,55	2,79		

Базовый расход материалов для станков ударно-вращательного бурения на 100 м скважин

Станки	Материалы	Группа грунтов по СНиПу									
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
СБМК-5	Кабель, м	0,23	0,28	0,37	0,51	0,7	0,96	1,27	1,86		
СБУ-100Г		0,28	0,35	0,46	0,76	0,9	1,13	1,5	2,2		
СБУ-100Н	Пневматический шланг, м	0,14	0,18	0,23	0,32	0,44	0,6	0,8	1,17		
СБУ-125 СБУ-100Н СБМК-5 СБУ-100Г СБУ-125	Смазочные, кг	0,43	0,54	0,72	0,97	1,35	1,83	2,43	3,58		
		0,026	0,032	0,043	0,058	0,08	0,11	0,145	0,212		
СБМК-5	Наждачные круги, шт.	0,038	0,048	0,063	0,085	0,118	0,161	0,213	0,314		
СБУ-100Н СБУ-100Г СБУ-125	Изоляционная лента										

Т а б л и ц а 160

Базовый расход материалов для буровых станков 5СБУ-100-35 (М-2С) на 100 м скважин

Материалы	Группа грунтов по СНиПУ										
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			
Пневматический шланг, м	0,28	0,35	0,46	0,76	0,9	1,13	1,5	2,2			
Обтирочные, кг	5,89	7,14	8,93	11,8	16,1	25	29,6	32,4			
Солидол, кг	0,35	1,03	1,29	1,71	2,33	3,62	4,29	4,7			
Дизельное топливо, кг	74,1	92,1	121,1	178,1	265,2	409,4	808,8	1017,9			
Дизельное масло, кг	3,37	4,19	5,51	8,13	12,1	18,6	36,8	46,3			
Бензин, кг	0,4	0,5	0,7	0,98	1,46	2,25	4,45	5,6			

Т а б л и ц а 161

Базовый расход электроэнергии (МДж) станками ударно-вращательного бурения на 100 м скважин

Марки станков (тип)	Группа грунтов по СНиПУ										
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			
СБМК-5	5	11,1	13,9	18,05	22,2	38,9	46,1	69,4			
«Урал-64»	15	8,6	13,3	17,8	23,9	38,3	46,6	59,4			
СБУ-100Н	19	137,5	229,4	297,7	412,5	619,4	963,9	1539,9			
(с пылеуловителем ПУБМК)	5	22,5	35,3	47,5	63,6	86,6	113,9	155,8			
СБУ-100Г	5	20,3	33,9	46,1	63,6	86,6	115,3	169,4			
СБУ-125	15	32,8	49,4	65,3	89,1	138,6	164,4	247,5			
СБУ-100Г	15	29,7	47,5	63,3	85	136,6	166,4	247,5			
СБУ-125	15	80,3	136,1	216,4	251,1	355,8	488,6	684,1			

Т а б л и ц а 162

Базовый расход материалов (кг) передвижными компрессорными станциями ДК-9М и ПР-10М при работе со станками ударно-вращательного бурения на 100 м скважин

Марки станков (тип)	Диаметр долота (коронки, резца), мм	Материалы	Группа грунтов по СНиПУ										
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			
СБМК-5	105	Дизельное топливо	117,9	155,2	223,4	325,4	503,2	791,2	1263,8	2008,4			
СБУ-100Н	125		172,4	225,7	293	395	517,4	738,4	1032,9				
СБУ-100Г	105		109,4	133	198,7	300	468,6	754	1315,2				
СБУ-125	105		166	221,4	294	391	574,2	805	1115,1				
5СБУ-100-35 (М-2С)	105		177,1	227,2	315,3	506,8	599,8	859,3	1183,7	1668,9			
СБМК-5	105	Дизельное масло	140	182,4	249,6	383	584,3	917,4	1743,3	2328,5			
СБУ-100Н	105		5,3	6,98	10,05	14,67	22,64	35,6	56,87	90,38			
СБУ-100Г	125		7,74	10,16	13,41	17,77	25,28	33,23	46,48	—			
СБУ-100Г	105		4,92	5,98	8,94	13,5	21,09	33,93	59,18	99,63			
СБУ-125	105		7,47	9,96	12,23	17,59	25,84	36,22	50,18	71,29			
5СБУ-100-35 (М-2С)	105	7,97	10,22	14,19	22,81	27	38,67	53,27	75,1				
СБМК-5	105	Бензин	6,3	8,21	1,23	17,23	26,29	41,28	82,95	104,78			
СБУ-100Н	105		1,6	2,11	3,04	4,43	6,84	10,76	17,18	27,31			
СБУ-100Г	125		2,34	3,07	3,98	5,37	7,04	10,04	14,05	—			
СБУ-100Г	105		1,49	1,81	2,7	4,08	6,37	10,25	17,89	30,11			
СБУ-125	105		2,26	3,01	4	5,32	7,81	10,95	15,17	21,55			
5СБУ-100-35 (М-2С)	125	2,41	3,09	4,29	6,89	8,16	11,69	16,1	22,7				
			1,9	2,48	3,39	5,21	7,95	12,48	25,07	31,67			

Базовый расход бурового инструмента для пневматических перфораторов на 100 м шпуров

Тип перфоратора	Инструмент	Группа грунтов по СНиП								
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
ПР-20Л	Коронки всех типов диаметром 36—42 мм, шт.	0,14	0,31	0,48	1,02	1,57	2,57	5,37	11,9	
ПР-22	То же	0,14	0,31	0,48	1,02	1,57	2,57	5,37	11,9	
ПР-23	»	0,14	0,31	0,48	1,02	1,57	2,57	5,37	11,9	
ПР-25Л	»	0,14	0,31	0,48	1,02	1,57	2,57	5,37	11,9	
ПР-30	Буровые штанги, кг	0,29	0,43	0,62	0,84	0,87	1,1	1,47	2,23	

Базовый расход материалов для перфораторов на 100 м шпуров

Марка перфоратора	Материалы	Группа грунтов по СНиП								
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
ПР-20	Пневматический шланг, м	0,001	0,0017	0,0029	0,046	0,45	0,65	1,5	2,5	
ПР-22	Шлифовальный карбид-крем-невый зеленый круг, кг	0,0017	0,0029	0,0045	0,076	0,7	1,1	2,4	4,5	
ПР-25Л	Шлифовальный алундовый или карборундовый круг, кг	420	490	577	700	910	1120	1435	1890	
ПР-20	Масло	506	600	730	940	1160	1500	1990	2580	
ПР-22		560	656	828	975	1215	1510	1950	2630	
ПР-30		154	180	212	257	334	411	527	695	
ПР-22		250	296	361	463	574	740	980	1275	
ПР-23	Керосин, г	263	310	390	258	572	710	915	1235	
ПР-25Л		154	180	212	257	334	411	527	695	
ПР-22		174	206	252	322	400	515	684	890	
ПР-23	Облицовочные, г	188	221	278	328	410	508	655	885	

Таблица 165

Базовый расход дизельного топлива (кг) передвижными станциями ДК-9М и ПР-10М при бурении перфораторами на 100 м шпуров

Перфоратор	Группа грунтов по СНиПУ							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
ПР-20	47,8	56,6	66,6	81,2	101,2	128,6	163,9	215,2
ПР-23	69,5	86	119,4	143,8	193,5	249	342,6	365,8
ПР-25Л	59,4	72,5	95,5	116	150	193,3	259,6	278,4
ПР-30	2,15	2,55	3	3,65	4,55	5,79	7,37	9,68
ПР-20	3,13	3,87	5,37	6,47	8,71	11,21	15,42	16,01
ПР-23	3,13	3,87	5,37	6,47	8,71	11,21	15,42	16,01
ПР-25Л	3,13	3,87	5,37	6,47	8,71	11,21	15,42	16,01
ПР-30	2,67	3,26	4,3	5,22	6,75	8,7	11,68	12,53
ПР-20	—	—	—	—	—	—	—	—
ПР-22	0,65	0,77	0,91	1,1	1,38	1,75	2,23	2,93
ПР-25Л	0,94	1,17	1,62	1,96	2,63	3,38	4,66	4,84
ПР-30	0,81	0,99	1,3	1,58	2,04	2,63	3,53	3,79

Таблица 166

Базовый расход долот, штанг, обсадных труб, кабеля для станков ударно-канатного бурения на 100 м скважины

Материалы	Группа грунтов по СНиПУ							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Долота, шт.	0,02	0,021	0,026	0,3	0,36	0,5	0,8	1,12
Штанги, шт.	0,051	0,062	0,08	0,087	0,088	0,2	0,4	0,56
Обсадные трубы, м	1,05	1,1	1,3	1,3	1,3	1,5	2	2,8
Кабель, м	0,65	0,78	1	1,35	2,1	3	4	5,6

Таблица 167

Базовый расход электроэнергии (МДж) станками ударно-канатного бурения БС-1М на 100 м скважин

Диаметр скважины, мм	Группа грунтов по СНиПУ							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
250	205,5	267,8	341,6	449,1	597,2	836,1	1261,1	2119,4
300	291,1	347,2	466,6	612,5	811,1	1138,9	1727,8	2888,9
350	420,5	525,5	677,8	886,1	1163,9	1650	2486,1	4166,6

Таблица 168

Базовый расход материалов при бурении ударно-канатными станками типа БС-1М на 100 м скважин

Материалы	Группа грунтов по СНиПУ							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Керосин, кг	0,45	0,56	0,72	0,94	1,27	1,79	2,8	4,7
Смазочные, кг	6,53	8,15	10,47	13,72	18,63	21,16	41,0	68,6
Стальной инструментальный канат диаметром 26 мм, м	1,31	1,64	2,4	2,76	3,74	5,25	8,2	13,8
Стальной желоночный канат диаметром 14 мм, м	0,266	0,332	0,426	0,56	0,76	1,70	1,67	2,8
Стальной канат для подъема мачты диаметром 14 мм, м	0,081	0,1	0,13	0,17	0,23	0,33	0,51	0,86
Текстурный ремень, м	0,202	0,252	0,324	0,425	0,575	0,81	1,27	2,12
Обтирочные, кг	0,354	0,442	0,568	0,744	1,01	1,42	2,22	3,72

Примечания. При использовании долот диаметром 150; 200; 250; 300 и 350 мм приведенные расходы следует умножать соответственно на коэффициенты: 0,9; 1; 1,41; 1,92; 2,78. Расход воды на 1 м скважины составляет от 25 до 50 л, больший расход воды принимают для трещиноватых пород.

Таблица 169

Коэффициент вариации $K_{\text{вар.н}}$ нормативного удельного расхода бурового инструмента

Способ бурения скважин (шпуров)	Группа грунтов по СНиПУ							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Вращательный (шнековый)	0,22	0,28	0,34	0,4	—	—	—	—
Шарошечный	0,14	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,4
Ударно-вращательный (пневмоударный)	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24	0,26	0,28	0,3
Канатно-ударный	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,25	0,27	0,29
Перфораторный	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17

Таблица 170

Коэффициент вариации $K_{\text{вар.п}}$ нормативного удельного расхода электроэнергии, горюче-смазочных и вспомогательных материалов, кабельных и шланговых изделий при бурении скважин и шпуров

Способ бурения скважин (шпуров)	Группа грунтов по СНиПУ							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Вращательный (шнековый)	0,11	0,13	0,15	0,18	—	—	—	—
Шарошечный	0,1	0,12	0,14	0,16	0,19	0,2	0,23	0,26
Ударно-вращательный (пневмоударный)	0,13	0,16	0,18	0,2	0,21	0,22	0,23	0,26
Канатно-ударный	0,16	0,16	0,16	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24
Перфораторный	0,06	0,07	0,1	0,1	0,12	0,12	0,13	0,14

27. НОРМЫ РАСХОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Нормы расхода материалов приведены в табл. 171—177.

Таблица 171

Расход крепежных материалов при проходке шурфов, м³/м выработки

Крепь	Диаметр бревна, см			Затяжка
	9	11	13	
Площадь сечения шурфа 1 м²				
Сплошная венцовая	0,36	0,4	0,48	—
Рама с затяжкой через:				
0,8 м	0,038	0,055	0,075	0,077
1 м	0,032	0,044	0,06	0,077
Площадь сечения шурфа 1,2 м²				
Сплошная венцовая	0,044	0,52	0,62	—
Рама с затяжкой через:				
0,8 м	0,06	0,085	0,118	0,105
1 м	0,048	0,068	0,095	0,105
Площадь сечения шурфа 1,8 м²				
Сплошная венцовая	0,64	0,77	0,86	—
Рама с затяжкой через:				
0,8 м	0,105	0,143	0,183	0,15
1 м	0,084	0,096	0,146	0,15

Таблица 172

Расход крепежных материалов при проведении штолен, м³/100 м выработки

Крепь	Диаметр бревна, см			Затяжка
	13	15	17	
Площадь сечения штольни 1,5 м²				
Сплошными неполными дверными рамами	0,36	0,46	0,51	—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,062	0,08	0,106	—
1	0,05	0,058	0,092	—
1,5	0,032	0,043	0,055	—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,019
боков	—	—	—	0,031

Крепь	Диаметр бревна, см			Затяжка
	13	15	17	

Площадь сечения штольни 1,8 м²

Сплошными неполными рамами	0,48	0,58	0,64	—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,078	0,108	0,137	—
1	0,063	0,072	0,115	—
1,5	0,039	0,054	0,069	—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,022
боков	—	—	—	0,035

Площадь сечения штольни 2,25 м²

Сплошными неполными рамами	0,57	0,7	0,77	—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,084	0,129	0,165	—
1	0,075	0,086	0,138	—
1,5	0,047	0,065	0,083	—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,026
боков	—	—	—	0,042

Таблица 173

Расход крепежного материала при проведении камер, м³/м выработки

Вид крепи	Диаметр бревна, см			Затяжка
	13	15	17	

Площадь сечения камер 5 м²

Сплошными неполными рамами	0,8	0,85	1,05	—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,15	0,16	0,23	—
1	0,12	0,13	0,18	—
1,5	0,08	0,09	0,12	—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,028
боков	—	—	—	0,045

Вид крепи	Диаметр бревна, см			Затяжка
	13	15	17	

Площадь сечения камер 7,5 м²

Сплошными неполными рамами	1	1,2	1,4	—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,02	0,26	0,33	—
1	0,16	0,2	0,26	—
1,5	0,1	0,13	0,17	—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,033
боков	—	—	—	0,05

Площадь сечения камер 8,75 м²

Сплошными неполными рамами	1,5	1,7	1,9	—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,33	0,4	0,5	—
1	0,26	0,32	0,4	—
1,5	0,17	0,21	0,27	—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,038
боков	—	—	—	0,06

Таблица 174

Расход крепежных материалов при проведении камер, м³/м³ выработки

Крепь	Диаметр бревен, см			Затяжка
	13	15	17	
Сплошными неполными рамами	0,16/0,133	0,17/0,16	0,21/0,186	—/—
Неполными рамами на расстоянии, м:				
0,8	0,03/0,026	0,032/0,034	0,046/0,044	—/—
1	0,024/0,021	0,026/0,026	0,036/0,034	—/—
1,5	0,016/0,013	0,018/0,016	0,024/0,017	—/—
Затяжка:				
кровли	—	—	—	0,005/0,004
боков	—	—	—	0,009/0,007

Примечание. В числителе приведен расход крепежных материалов при помощи сечения камер до 5 м², в знаменателе — свыше 5 м².

Таблица 175

Компоненты для водоизоляции зарядов ВВ, %

Компоненты	Состав		
	1-й	2-й	3-й
Канифоль	10	—	—
Очищенный гудрон	—	—	100
Смола	50	75	—
Вар — пек	40	25	—

Расход смеси водоизоляции зарядов на 1 кг ВВ

Масса заряда ВВ, кг	10	20	30	50	50
Расход, г	120	100	80	70	60

Таблица 176

Расход бумаги для патронирования ВВ

Диаметр патронов, мм	Масса заряда патрона, кг	Расход бумаги на патрон, г	Расход бумаги на 1 кг ВВ, г
31	0,2	6	30
45	0,8	18	22,5
70	2	34,5	17,3
100	4	60	15
125	6,25	90	14,3
150	9	121,5	13,5
175	12	151,5	12,6
200	16	184,5	11,6

Таблица 177

Характеристика проводов для электровзрывания

Марка	Число жил	Диаметр жил, мм	Площадь сечения жилы, мм ²	Сопротивление жилы при температуре +20°С, Ом/км	Внутренний диаметр провода, мм	Масса 1 км провода, кг	Материал жилы	Условия применения, °С	Изоляция
ЭВ	1	0,5	0,2	100	1,4	3,1	Медь	От -40 до +50	Полихлорвинилхлоридная
ЭП	1	0,5	0,2	100	1,4	3,1	То же	От -50 до +60	Полиэтиленовая
ЭВЖ	1	0,6	0,28	520	1,5	4,0	Сталь	От -40 до +50	Полихлорвинилхлоридная
ЭПЖ	1	0,6	0,28	520	1,5	3,9	То же	От -50 до +60	Полиэтиленовая
ВМВ	1	0,8	0,5	40	2,3	8,2	Медь	От -40 до +50	Полихлорвинилхлоридная
ВМП	1	0,8	0,5	40	2,3	7,8	То же	От -50 до +60	Полиэтиленовая
ВМВЖ	1	1,2	1,13	140	2,7	14,3	Сталь	От -40 до +50	Полихлорвинилхлоридная
ВМПЖ	1	1,2	1,13	140	2,7	14,3	То же	От -50 до +60	Полиэтиленовая
СПП-1	1	0,9	0,5	39,5	2,3	8,0	Медь	От -50 до +60	То же
СПП-2	2	0,9	0,5	41	4,6	16,5	То же	От -50 до +60	Полиэтиленовая
ПР	1	1,0—5,6	0,75—25	24,2—0,7	3,6—12,2	21—371	Медь	От -40 до +50	Резиновая
АПР	1	3,1—5,6	2,5—25	12—1,2	4,4—10,6	27—164	Алюминий	От -40 до +50	То же
АПВ	1	3,1—5,6	2,5—25	12,1—1,2	3,4—9,2	16—120	То же	От -50 до +50	Поливинилхлоридная
ПВ	1	0,8—5,6	0,5—25	40—0,7	2,0—9,2	8—277	Медь	От -50 до +50	Полихлорвинилхлоридная и полиэтиленовая

Примечания. Сопротивление проводов (Ом/км) рассчитывают по формуле $r = 1000\rho/S$, где ρ — удельное сопротивление проводов (для меди $\rho = 0,0175$ Ом·мм²/м, для алюминия $\rho = 0,028$ Ом·мм²/м, для железа $\rho = 0,086$ Ом·мм²/м, S — площадь сечения провода, мм².

Расход изоляционной ленты при электровзрывании составляет 150 г на 100 стрелок.

МЕХАНИЗАЦИЯ ГРУЗОПЕРЕРАБОТКИ ВВ И ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

28. ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ГРУЗОПЕРЕРАБОТКИ ВВ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

28.1. Механизация наиболее трудоемких технологических процессов взрывных работ является главным средством повышения их эффективности — роста производительности труда и снижения себестоимости. Внедрение механизации грузопереработки ВВ и взрывных работ (погрузочно-разгрузочных, транспортно-складских, зарядно-забоечных) существенно снижает численность персонала, занятого тяжелым физическим трудом, улучшает санитарно-гигиенические условия и повышает уровень безопасности работающих благодаря сокращению прямых контактов с ВВ.

При подготовке и производстве взрывных работ могут механизироваться следующие технологические процессы:

- разгрузка железнодорожных вагонов на прирельсовой железнодорожной площадке;
- погрузка и разгрузка автотранспортных средств;
- доставка и укладка ВВ в хранилища на склады ВМ или специальные площадки;
- растаривание и загрузка ВВ в транспортно-зарядные машины;
- заряжание ВВ в скважины;
- забойка заряженных скважин.

28.2. В зависимости от масштабов производства, характеризующегося годовым объемом потребляемого ВВ, механизмируются отдельные технологические процессы или осуществляется комплексная механизация взрывных работ по всей технологической цепочке.

Механизация взрывных работ на объектах с ограниченным объемом потребления ВВ (под ограниченным объемом потребления ВВ понимают годовые расходы ВВ менее 4000 тыс. т) базируется на технологических схемах грузопереработки ВВ в пакетах и контейнерах.

Пакетом называется укрупненное грузовое место, сформированное из отдельных мешков ВВ, сохраняющее свою форму в процессе обращения. Пакетирование мешков с ВВ производится на плоских поддонах. Устойчивость пакетов от развала в процессе их

грузопереработки обеспечивается путем скрепления мешков специальными средствами.

Контейнерная транспортная система предусматривает доставку ВВ в специальных емкостях, называемых грузовыми контейнерами. Для механизации грузопереработки ВВ на объектах с ограниченными объемами потребления ВВ могут применяться жесткие универсальные и специализированные среднетоннажные контейнеры массой брутто 3 и 5 т с ВВ в мешкотаре и мягкие специализированные малотоннажные контейнеры с насыпным ВВ массой до 1 т.

28.3. Технология погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ, выбор типа средств механизации грузопереработки ВВ и их типоразмера определяются:

- годовым объемом перерабатываемого на складе ВВ;
- максимальным и разовым поступлением и выдачей ВВ со склада;
- способом поставки и выдачи ВВ со склада;
- удаленностью прирельсовой разгрузочной площадки от склада.

Выбор технологии механизации взрывных работ и оборудования зависит от следующих факторов:

- годового объема переработки ВВ на объекте;
- расхода ВВ на взрыв;
- частоты взрывных работ;
- продолжительности взрывных работ;
- параметров и условий производства взрывных работ;
- удаленности объекта взрывных работ от склада ВМ.

28.4. Выбор конкретных технологических схем механизации и комплекта оборудования для ее осуществления производства методом сравнения вариантов по величине экономической эффективности:

$$\mathcal{E} = \mathcal{Z}_1 B_2 / B_1 - \mathcal{Z}_2, \quad (183)$$

где \mathcal{E} — годовой экономический эффект, руб.; \mathcal{Z}_1 и \mathcal{Z}_2 — приведенные затраты на годовой объем перерабатываемого ВВ с помощью соответственно базовой и новой техники в расчетном году, руб.; B_1 и B_2 — годовые объемы перерабатываемых ВВ, выполняемых с помощью соответственно базовой и новой техники, т.

Приведенные затраты

$$\mathcal{Z} = C + E_n K, \quad (184)$$

где C — годовые эксплуатационные затраты по вариантам механизации, руб.; K — общие капитальные затраты для сравниваемых вариантов, руб.; $E_n = 0,15$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Экономия капитальных вложений

$$\mathcal{E}_K = K_1 B_2 / B_1 - K_2, \quad (185)$$

где K_1 и K_2 — капитальные затраты на годовой объем переработываемого ВВ с помощью соответственно базовой и новой техники, руб.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений за счет экономии на эксплуатационных расходах

$$T_K = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2). \quad (186)$$

Наряду с оценкой эффективности вариантов механизации по стоимостным показателям производится сопоставление их натуральных показателей (%), к которым относятся:

уровень механизации

$$Y_M = 100 Q_M / Q; \quad (187)$$

степень механизации

$$C_M = 100 T_M / T, \quad (188)$$

где Q_M и Q — соответственно объем механизированной грузопереработки ВВ и общий объем грузопереработки ВВ, т; T_M и T — затраты труда соответственно на механизированные работы и на выполнение всех работ, чел-ч/т.

28.5. Экономическая эффективность от внедрения механизации взрывных работ увеличивается с ростом масштабов производства, определяемого объемом потребляемого ВВ. Поэтому при обосновании целесообразности механизации технологических процессов или применения комплексной механизации взрывных работ следует при сопоставлении вариантов рассматривать экономическую эффективность не только по отдельному объекту, но и по группе разномасштабных объектов, на которой возможно применение механизации. При массовом внедрении механизации взрывных работ на большой группе объектов создается возможность за счет экономической эффективности по крупным объектам компенсировать удорожание работ по относительно мелким объектам, механизация которых в отдельности была бы экономически не оправдана. Оценка эффективности применения механизации взрывных работ на группе разномасштабных объектов производится по формулам:

$$\mathcal{E} = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i; \quad (189)$$

$$\mathcal{E}_K = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{K,i}; \quad (190)$$

$$Y_M = \sum_{i=1}^n Y_{M,i}; \quad (191)$$

$$C_M = \sum_{i=1}^n C_{M,i}; \quad (192)$$

Таблица 178

Эффективность комплексной механизации взрывных работ

Система грузопереработки ВВ	По всем технологическим процессам	Грузопереработка ВВ на прирельсовой площадке	Грузопереработка ВВ на складе	Заряжание и забойка скважин
Ручная	100/10	100/0	100/0	100/0
Пакетная	60 (55)/ /85 (90)	70 (60)/ /70 (80)	50 (50)/ /80 (80)	30 (30)/ /99 (99)
Малотоннажные контейнеры	25/98	20/97	10/98	30/99
Большегрузные контейнеры	20/97	25/97	15/95	30/99

Примечания. В скобках даны показатели при пакетной поставке ВВ с заводов-изготовителей, без скобок — при формировании пакетов вручную в процессе разгрузки вагонов.

В числителе приведено отношение (%) численности рабочих при комплексной механизации взрывных работ к численности рабочих при ручной технологии, в знаменателе — степень (%) механизации работ.

где \mathcal{E}_i , $\mathcal{E}_{K,i}$, $Y_{M,i}$, $C_{M,i}$ — соответственно годовой экономический эффект, экономия капитальных вложений, уровень и степень механизации по отдельному объекту; n — число механизруемых объектов.

28.6. Механизация взрывных работ наиболее эффективна при ее осуществлении на комплексной основе. В зависимости от принятой системы грузопереработки ВВ (в пакетах или контейнерах) меняется уровень эффективности механизации.

В табл. 178 приведены сопоставительные данные по эффективности различных технологических схем комплексной механизации взрывных работ при годовом расходе ВВ более 2000 т.

28.7. Механизированная грузопереработка ВВ на складах и приемных железнодорожных площадках производится с взрывчатыми веществами второй группы по степени опасности при их перевозках и хранении. Для механизации взрывных работ разрешается применять промышленные взрывчатые вещества, допущенные Госгортехнадзором СССР для механизированного заряжания. На объектах с ограниченными объемами потребления ВВ механизация погрузочно-разгрузочных и взрывных работ производится с промышленными ВВ заводского изготовления. При этом для механизации заряжания скважин (шпуров) применяются только гранулированные ВВ.

29. ПАКЕТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГРУЗОПЕРЕРАБОТКИ ВВ

29.1. Для объектов с ограниченным объемом потребляемого ВВ при значительном удалении складов ВВ от железнодорожных коммуникаций МПС наиболее рациональной является пакетная схема

механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ, обеспечивающая укрупнение перегрузочных операций и механизацию основных процессов на железнодорожных тупиках и в хранилищах ВВ.

Пакетная схема механизации включает следующие технологические операции:

формирование мешков ВВ в пакеты на поддонах или в специальных пакетирующих стропах в процессе разгрузки железнодорожных вагонов;

погрузку и разгрузку пакетов ВВ с автотранспортных средств, перевозку и укладку пакетов штабелями в хранилищах складов ВМ грузоподъемными механизмами;

механизированную подачу пакетов ВВ из хранилищ на пункт растаривания ВВ или на автотранспортные средства для доставки ВВ к месту производства взрывных работ.

Разгрузка ВВ из железнодорожных вагонов осуществляется на прирельсовой площадке железнодорожного тупика. Прирельсовая площадка оборудуется разгрузочной рампой, основные размеры которой приняты из условия разгрузки одного вагона грузоподъемностью 60 т. Формирование пакетов с ВВ производится в железнодорожном вагоне у дверного проема, загрузка автомашин — с помощью вилочного автопогрузчика без заезда последнего в вагон. Пакеты с ВВ перед погрузкой в автомашины могут складироваться на площадке рампы в штабеля для временного хранения. Для объектов с годовым расходом ВВ до 500 т рампа не строится. Сформированные и увязанные в стропы пакеты с ВВ доставляются на склад ВМ автотранспортом, где с помощью авто- и электропогрузчиков разгружаются и размещаются в хранилища. Зарядка и обслуживание электропогрузчиков производится в помещении зарядной станции, располагаемой на территории, примыкающей к складу ВМ.

В хранилищах пакеты с ВВ складировются по определенной схеме в штабеля.

При производстве массовых взрывов пакеты с ВВ подаются погрузчиками из хранилищ на растаривающий пункт или в автомашины для доставки их на место взрывных работ.

Растаривающе-погрузочные пункты (РПП) выполняются в зависимости от объема расходуемого ВВ с механическим растаривателем или предусматривается ручное растаривание мешков с ВВ. Растаренное ВВ поступает непосредственно в транспортно-зарядную машину или в бункер-накопитель РПП для временного хранения и последующей загрузки транспортно-зарядных машин.

Для механизированного растаривания применяются ВВ в мешках из битумированной бумаги с полиэтиленовым вкладышем или без него размером 400×800×200 мм и массой 40—42 кг.

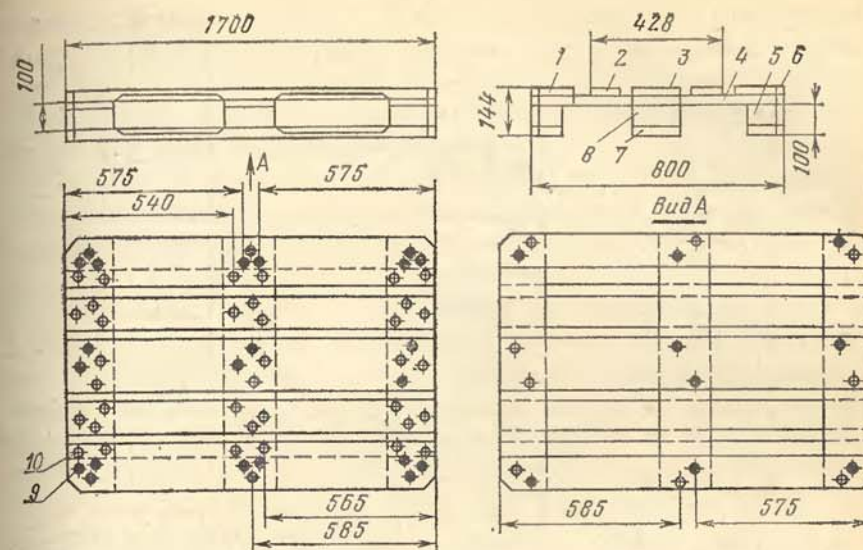


Рис. 16. Плоский деревянный поддон 800×1200 мм:

1, 2, 3 — соответственно крайняя, промежуточная и средняя доски; 4 — поперечная доска; 5 — малая шашка; 6, 7 — соответственно крайняя и средняя основные доски; 8 — большая шашка; 9 — винтовые гвозди диаметром 3,5 и длиной 90 мм; 10 — гвозди К2,5×60

После зарядания скважин транспортно-зарядными машинами производится их забойка специальными забоечными машинами.

Эффективность технологии повышается при переходе на поставку с заводов-изготовителей ВВ в пакетированном виде.

29.2. Пакетная грузопереработка ВВ производится на плоских поддонах, изготавливаемых обычно из дерева. Типоразмеры, основные параметры и размеры плоских поддонов установлены ГОСТом. Выбор типа поддона определяется грузоподъемностью применяемых погрузчиков, внутренними размерами кузовов автотранспортных средств и дверными проемами в хранилищах ВВ.

Для грузопереработки ВВ при использовании всех видов транспорта применяются в основном двухнастильные четырехзаходные стандартные плоские деревянные поддоны размером 800×1200 мм, грузоподъемностью (массой брутто) не более 1 т, изготавливаемые по ГОСТу, реже специализированные двухнастильные и двухзаходные поддоны размером 800×1600 мм и грузоподъемностью более 1,2 т.

На водном транспорте может применяться двухнастильный и двухзаходный плоский деревянный поддон с выступами размером 1200×1600 мм и грузоподъемностью не более 2 т.

29.3. Конструкция стандартного деревянного поддона разме-

**БУРЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН
И ШПУРОВ. ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ**

**34. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БУРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ
СКВАЖИН И ШПУРОВ**

34.1. Для бурения взрывных скважин и шпуров используются: станки для бурения взрывных скважин на открытых горных работах, типы и основные параметры которых определены ГОСТом;

буровые подземные станки, общие технические условия на которые определены ГОСТом;

бурильные шахтные установки, типы, основные размеры и общие технические требования на которые определены ГОСТом;

установки, станки и агрегаты для геологоразведочного бурения, основные параметры которых определяются индивидуальными техническими условиями;

установки, станки и агрегаты, применяемые на дорожно-строительных работах;

пневматические перфораторы переносные, колонковые и телескопные;

мотобуры, горные электрические сверла по индивидуальным техническим условиям.

34.2. Карьерные буровые станки. Карьерные буровые станки в зависимости от способа бурения делятся на четыре типа (табл. 193).

Условные обозначения типов станков: СБШ — вращательного бурения шарошечными долотами; СБР — вращательного бурения режущими коронками; СБУ — ударно-вращательного бурения; СБТ — термического бурения.

34.3. Станки шарошечного бурения. Заводами Союзгормаша и Союзметаллургмаша (Воронежский завод горно-обогатительного оборудования, завод горного оборудования «Коммунист», Барвенковский машиностроительный завод «Красный Луч», Бузулукский завод тяжелого машиностроения им. Куйбышева) в 1984 г. выпускалось 7 типов станков шарошечного бурения (2СБШ-200-32, 4СБШ-200-40, 2СБШ-200Н-40, 3СБШ-200Н-40, СБШ-250МН-32, СБШ-250МНА-32, СБШ-250-55) и один тип станка огневого расши-

Типы и основные параметры карьерных буровых станков

Тип станка	Диаметр долота, мм	Глубина скважины, м	Частота вращения, с ⁻¹	Усилие на долото, кН	Угол наклона скважины к вертикали, градус	Масса станка, т
СБШ-160	160	12; 32	2,5	150	0; 15; 30	35
СБШ-200	200	12; 32	2,5	240	0; 15; 30	55
СБШ-250	250	15; 32	2,5	300	0; 15; 30	75
СБШ-320	320	15; 32	2,17	600	0	140
СБШ-400	400	32	2,17	600	0	160
СБР-125	125	24	2,5	10	0; 15; 30	10
СБР-160	160	24	3,33	80	0; 15; 30	25
СБУ-200	100	24	—	—	0; 15; 30	4
СБУ-125	125	24	—	—	0; 15; 30	10
СБУ-160	160	18; 32	—	—	0; 15; 30	30
СБУ-200	200	18; 32	—	—	0; 15; 30	40
СБТ-250	180—250	16	—	—	0	70

рения скважин, пробуренных станками СБШ-250МН-32, — СБШ-250МНР-20.

Буровой станок 2СБШ-200-32 предназначен для бурения вертикальных скважин в породах с $f=6+12$. Ходовая часть — база гусеничного хода экскаватора Э-1003. На раме смонтированы основные узлы: вращательно-подающий орган патронного типа; мачта с кассетой и механизмом наращивания штанг и разборки бурового става; машинное отделение с компрессорами, гидросистемой, электрооборудованием и пневмосистемой; кабина машиниста. Подача бурового инструмента осуществляется двумя напорными цилиндрами. Буровой шлам из скважины удаляется сжатым воздухом. Пылеподавление осуществляется воздушно-водяной смесью или применяется сухое пылеулавливание в циклонах и рукавных фильтрах.

Изготовитель — Барвенковский завод «Красный Луч», Бузулукский машиностроительный завод им. Куйбышева.

Буровой станок 4СБШ-200-40 освоен промышленностью в 1982 г. для перспективной замены станков 2СБШ-200-32, имеет экономические показатели в 1,3—1,4 раза выше последних. Однако выпуск станков пока ограничен из-за недостаточного числа комплектующих изделий высокого качества, используемых в новых буровых станках.

Буровые станки 2СБШ-200Н-40, 3СБШ-200Н-40 предназначены для бурения вертикальных и наклонных (под углом 15 и 30° к вертикали) скважин в породах с $f=6+12$. Ходовая часть — база гусеничного экскаватора Э-1602. В остальном конструкция аналогична конструкции станка 4СБШ-200-40.

Изготовитель — Бузулукский завод тяжелого машиностроения им. Куйбышева.

Буровой станок СБШ-200 предназначен для бурения вертикальных и наклонных скважин (под углом 15 и 30° к вертикали) в породах с $f=6+12$. Ходовая часть — база гусеничного хода крана ДЭК-251. Вращательно-подающий орган торцового типа. Подача инструмента — от фрикционных лебедок через полиспадную систему. В мачте станка расположен сепаратор для штанг. Имеются кабельные барабаны для автоматической намотки и размотки питающего кабеля.

Изготовитель — Воронежский завод горно-обогатительного оборудования.

Буровые станки СБШ-250МН-32, СБШ-250МНА-32 предназначены для бурения вертикальных и наклонных (под углом 15 и 30° к вертикали) скважин в породах с $f=10+16$. Ходовая часть — унифицированный гусеничный ход УГ-60, на поперечных балках которого установлена рама станка, выполненная вместе с машинным отделением, где размещены гидропривод и электропривод, кабина и емкости для воды, компрессор. Свинчивание и развинчивание буровых штанг и шарошечного долота выполняются с помощью механизма развинчивания, сепаратора и вращателя. Система пылеподавления — воздушно-водяной смесью. Привод вращения бурового става — торцовый электромеханический, оборудованный электродвигателем постоянного тока. Подача става на забой выполняется механизмом подачи, выполненным в виде двух гидроцилиндров с четырехкратными канатно-полиспадными системами. На каркасе мачты смонтирована установка для отдува буровой мелочи.

Изготовитель — Воронежский завод горно-обогатительного оборудования.

Буровой станок СБШ-320 тяжелого типа предназначен для бурения вертикальных скважин в породах с $f=18$. Гусеничный ход состоит из двух гусеничных тележек (с индивидуальным приводом) и сварной рамы, на которой установлено машинное отделение, разделенное внутренней перегородкой. В передней части машинного отделения размещается электро- и гидрооборудование, в задней — два винтовых компрессора 6ВКМ-25/8, в хвостовой — два кабельных барабана. Слева — кабина машиниста, справа — емкость для воды. Привод вращения бурового става — торцовый. Вращатель перемещается по направляющим мачты. Подача става на забой и спуско-подъемные операции выполняются с помощью двух канатных полиспадов, приводимых в движение фрикционными лебедками. В мачте смонтированы головка бурового снаряда, сепаратор со штангой, верхний и нижний ключи, лебедки подачи, направляющие, блок гидроаппаратуры, гирлянда и различное вспомогательное оборудование.

Система пылеподавления — воздушно-водяной смесью. От устья скважины буровая мелочь отдувается вентилятором.

Изготовитель — Воронежский завод горно-обогатительного оборудования.

Проектом перспективного типажа предусмотрены следующие изменения в серийном производстве шарошечных буровых станков.

Станки 2СБШ-200-32 будут сниматься с производства и заменяться станками 4СБШ-200-40, которые заменятся станками СБШ-200-250.

Станки 2СБШ-200Н-40 с 1986 г. будут сниматься с производства и заменяться станками 3СБШ-200-40, которые заменятся станками СБШ-200-250.

Станки СБШ-250МН-32 будут сниматься с производства и заменяться станками СБШ-250МНА-32, которые заменятся станками СБШ-250-320.

Станки СБШ-250-55 будут сниматься с производства и заменяться станками СБШ-250-320.

Станки для огневого расширения скважин, пробуренных станками шарошечного бурения СБШ-250, СБШ-250МНР-20, серийное производство которых освоено в 1982 г., будут сниматься с производства и заменяться станками СБГ-500-20.

Техническая характеристика станков шарошечного бурения приведена в табл. 194.

34.4. Станки ударно-вращательного бурения. *Буровой станок СБУ-100Г* применяется для бурения вертикальных и наклонных скважин в породах VI—XI групп по СНИПу преимущественно в карьерах строительного камня и нерудных полезных ископаемых в основном при небольших объемах работ, в сложных горнотехнических условиях, в дорожном и гидротехническом строительстве. Ходовой механизм состоит из двух гусеничных тележек с индивидуальным электрическим приводом на каждую гусеницу. Управление передвижением выполняется с выносного пульта. На раме ходового механизма размещены: рабочий орган, который шарнирно крепится к передней части станка и состоит из пневмоцилиндра подачи, оснащенного направляющими, вдоль которого перемещаются вращатель и буровой снаряд; маслостанция; пылеулавливающая установка; электрошкаф; стеллажи для хранения буровых штанг и пульт управления. Гидросистема служит для выполнения вспомогательных операций: подъема и опускания рабочего органа, горизонтирования станка, а также для перемещения продувочной каретки фильтра тонкой очистки. Пылеподавление — сухое пылеулавливание. Буровой снаряд состоит из погружного пневмоударника с буровой коронкой и става буровых штанг.

Буровой станок СБУ-100П является модификацией бурового станка СБУ-100Г на пневмоколесном ходу. Ходовая часть — сварная рама, два борта и четыре ведущих колеса с пневматическими

Таблица 194

Техническая характеристика станков шарошечного бурения

Параметр	2СБШ-200-32	4СБШ-200-40	3СБШ-200Н-40	СБШ-250МН-32	СБШ-250МНА-32	СБШ-250-55	СБШ-320-400*	СБШ-200-250*	СБШ-250-320*	СБШ-160-200*	СБШ-160-55*
Диаметр скважин, мм	215,9	215,9 244,5	215,9 244,5	244,5 269,9	244,5 269,9	244,5 269,9	320 393,7	190,5 215,9 244,5	244,5 269,9 320	161 190,5	146 161
Глубина бурения, м	32	40	40	32	32	55	20 32 55	32 40 55	20 32 55	24 32	55
Направление бурения к вертикали, градус	0	0	0; 15; 30	0	15	30	0	15	30	15; 30	0—45
Максимальное осевое усилие, кН	250	300	300	300	300	400	600	300	450	200	200
Частота вращения долота, с ⁻¹	0,25—6	0,25—6	0,25—4	0—2,5	0—2,5	0—2,5	0—2,17	0—2,5	0—2,5	0—3	0—3
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	18	25	25	25	25	25	50	25	32	15	20
Масса станка, т	50	55	55	70	66	85	150	60	95	40	40
Начало промышленного производства	1966	1982	1970, 1984	1971	1984	1984	—	—	—	—	—

* Разработано техническое задание. Промышленное производство еще не освоено.

шипам. В остальном конструкция станка аналогична конструкции станка СБУ-100Г.

Буровой станок СБУ-100Н — самоходная машина. Рабочий орган, аналогичный конструкции органа в станке СБУ-100Г, установлен на стойках, закрепленных на салазках. Смена положения рабочего органа (из транспортного в рабочее) выполняется при помощи механизма поворота с ручным приводом, а фиксация в заданном положении — при помощи пальца. Работой станка управляют с дистанционного переносного пульта управления.

Спуско-подъемные операции на станках СБУ-100 выполняются вращателем и механизмом подачи, а установка и перемещение штанг к месту их хранения — вручную.

Буровой станок СБУ-125 применяется на карьерах стройматериалов, при заоткоске бортов уступов, в рудной промышленности в трудно взрывающихся породах и при селективной выемке полезных ископаемых для бурения вертикальных и наклонных скважин в породах VI—XI групп по СНиПу. Узлы станка смонтированы на раме гусеничного хода. Каждая гусеница имеет индивидуальный электропривод. Управление ходом осуществляется от переносного пульта. Основные узлы: рабочий орган, кассета барабанного типа для размещения буровых штанг, гидросистема, пневмосистема, пылеулавливающая установка, электрооборудование и кабина. Механизм подачи — цепной с пневмоприводом. Операции по сборке и разборке бурового снаряда полностью механизированы. Станок оборудован трехступенчатой установкой сухого пылеулавливания. Теплоизолированная кабина с регулируемой системой отопления обеспечивает комфортные условия труда обслуживающего персонала в холодное время года. Основными механизмами станка можно управлять не только из кабины, но и с дублирующего пульта.

Техническая характеристика карьерных буровых станков ударно-вращательного бурения приведена в табл. 195.

34.5. Станки вращательного бурения режущими долотами со шнековой и шнеко-воздушной очисткой скважин. *Буровой станок СВБ-2М* предназначен для бурения взрывных скважин в породах с $f \leq 6$ (IV—VII группы по СНиПу). Станок установлен на гусеничной тележке, на которую в трех точках опирается сварная рама. На раме смонтированы все механизмы станка, в том числе кабина машиниста, система управления и пусковая электроаппаратура. Привод хода и подъема рабочего органа: электродвигатель, редуктор РМ-500-5, система открытых зубчатых и цепных передач. В подшипниках двух вертикальных стоек рамы укреплен мачта, по направлению которой перемещается вращатель. В рабочих положениях (вертикальном и наклонном) мачта фиксируется коническими винтовыми штырями, а в транспортном (горизонтальном) — двумя ци-

линдрическими штырями. При установке мачты в транспортное положение и обратно, а также при переезде вращатель переводят в нижнее положение. Опускание мачты в транспортное положение выполняется подъемной лебедкой. На вращателе жестко закреплены плунжеры, создающие дополнительное осевое давление при бурении. Очистка скважины при бурении производится шнековыми буровыми штангами.

Изготовитель — Карпинский машиностроительный завод.

Буровой станок СБР-160А-24 предназначен для бурения вертикальных и наклонных скважин в породах с $f = 2 + 6$. Отличительные особенности станка: шнеко-воздушная очистка скважин, механизированная подача штанг при наращивании и разборке става, гидрофицируемый механизм сборки и разборки бурового става, подъема и опускания мачты. Основные узлы станка: ходовая часть, рабочий орган, механизм подачи и машинное отделение. Гусеничный ход ХГ-30 состоит из двух гусеничных тележек с индивидуальным приводом каждой гусеницы от электродвигателя через бортовой редуктор. При буксировке станка привод гусениц отключается. Рабочий орган: вращатель, мачта, кассета, захват штанг и центратор. Мачта шарнирно закреплена на раме станка. Вращатель передает крутящий момент буровому ставу, воспринимает осевые усилия в процессе бурения и вес инструмента при спуско-подъемных операциях. Вращение буровому ставу передается от трехскоростного электродвигателя через редуктор. Кассета установлена внутри мачты. На нижнем крошштейне кассеты установлены подружженные стаканы для фиксации штанг. Буровой став при его сборке и разборке фиксируется захватом штанг. Центратор удерживает нижний конец верхнего шнека во время сборки и разборки става при наклонном бурении. Шнекоочиститель с приводом от электродвигателя смонтирован под вилкой. Механизм подачи — однобарабанная лебедка с регулируемым приводом для подачи при бурении и нерегулируемым — для подъема и опускания вращателя — предназначен для спуска и подъема бурового става, а также для создания осевого усилия на забой. Машинное отделение обеспечивает защиту от атмосферных осадков и удобство эксплуатации оборудования. Кабина отделена от машинного отделения звуко- и теплоизолирующей перегородкой, снабжена калориферной установкой. Пусковая аппаратура и аппаратура защиты размещена в электрических шкафах. С пульта машинист управляет процессом бурения, спуско-подъемными операциями и передвижением станка. Снаружи имеется выносной пульт управления ходом станка. Станок обслуживают машинист и помощник.

Изготовитель — Карпинский машиностроительный завод.

Буровой станок 2СБР-125 предназначен для бурения вертикальных и наклонных взрывных скважин в породах с $f \leq 8$ со шнеко-

Техническая характеристика карьерных станков ударно-вращательного (пневмударного) бурения

Показатель	СБУ-100Н	СБУ-100П	СБУ-100Г	СБУ-125
Диаметр скважины, мм	105; 125	105; 125	105; 125	125
Глубина скважины, м	35	35	35	24
Направление бурения, градус	0; 15; 30	0; 15; 30	0; 15; 30	0; 15; 30
Установленная мощность, кВт	4	24	24	42
Основные размеры станка, мм: в рабочем положении	2025×1150× ×2515	4000×2210× ×3760	4000×2300× ×3680	4250×3000× ×7160
в транспортном положении	2025×1150× ×1700	4000×2200× ×2420	4000×2300× ×2340	6900×3000× ×2580
Масса станка, т	0,71	4	5	8,5
Вращатель				
Частота вращения, с ⁻¹	0,77	0,77	0,77	0,37; 0,75
Диаметр воздушного канала в шпинделе, мм	28	28	28	32
Мощность электродвигателя, кВт	4	4	4	3,8/6,3
Система подачи инструмента				
Пределы регулирования				
Усилия подачи, кН		1—6		4,5—20
Усилия подъема, кН		8,5		20
Длина хода подачи, мм		1050		3700
Скорость подачи, м/с		0,25		0,17
Число штанг в комплекте		40		8
Диаметр штанги, мм		83		89
Длина штанги, мм		950		3000
Масса штанги, кг		10		30
Пневмударник		П105К и П125К		П125К

Ударная мощность, кВт

Номинальное давление воздуха, МПа

Частота ударов, с⁻¹Удельный расход воздуха, $\frac{\text{м}^3/\text{с}}{\text{кВт}}$

Масса пневмударника, кг

Коронка

Масса коронки, кг

Ходовая часть

Колея, мм

Ширина, мм

Длина (база по осям), мм

Скорость передвижения, км/ч

Преодолеваемый уклон, градус

Тип электродвигателя

Мощность, кВт

Частота вращения, с⁻¹**Система пылеподавления**

Число циклонов

Число рукавов

Площадь рукавных фильтров, м²

Вентилятор

Подача, м³/с

Давление, МПа

Тип двигателя

Мощность, кВт

2,5	2,8			
27	21	0,5		
20		0,045		
К105 и К125	31			
4	К125			
	5,9			
1200	1860	1880	1600	
1150	2180	1520	1868	
—	1320	0,83	1775	
—	1	20	1	
—	4А1-32М8уэ	АОС2-61-8	15	
—	5,5×2	10×2		
—	12			
—	2			
—	4			
—	2,5			
—	Центробежный			
—	0,33			
—	0,005			
—	4А100Л2УЗ			
—	5,5			
				АОЛ2-52-2В
				13

Показатель	СБУ-100Н	СБУ-100П	СБУ-100Г	СБУ-125
Частота вращения, с ⁻¹	—	—	50	50
Гидросистема				
Тип насоса	—	Н-400Е	—	НШ-100Л
Подача, л/с	—	0,083	—	0,25
Рабочее давление, МПа	—	8	—	10
Электропривод насоса	—	4АХ90Л4УЗ	—	АО2-41-2
Мощность, кВт	—	2,2	—	4
Частота вращения, с ⁻¹	—	25	—	0,025
Вместимость маслобака, м ³	—	0,03	—	—
Цилиндр подъема рабочего органа				
Диаметр мм	—	80	—	100
Число	—	1	—	2
Ход поршня, мм	—	400	—	630
Диаметр штока, мм	—	45	—	65
Домкрат горизонтирования				
Диаметр, мм	—	80	3	100
Число домкратов	—	—	—	—
Диаметр штока, мм	—	63	630	80
Ход поршня, мм	—	—	—	630
Пневмосистема				
Условный проход рукава, мм	32	32	32	40
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6
Вместимость автомасленки, л	2	2	2	2

вой и шнеко-воздушной очисткой скважин. При необходимости станок можно также использовать для бурения скважин шарошечным и режущо-ударным инструментом диаметром 118—125 мм с гладкими штангами с продувкой скважин воздухом. Основные узлы бурового станка: рабочий орган, ходовой механизм, кабина, гидросистема, электрооборудование и пылеулавливающая установка. Ходовая часть — гусеничная тележка от бурового станка СБВ-2М с приводом от двух лопастных гидродвигателей. Рабочий орган состоит из мачты, по которой перемещается вращательно-подающий механизм, и кассеты, установленной внутри мачты. В нижней части мачты смонтированы люнет, центратор, ключ и механизм для удаления буровой мелочи от устья скважины. Вдоль направляющих мачты проходят двухрядные втулочно-роликовые цепи, с которыми сцеплены ведущие звездочки механизма подачи. Вращение звездочек определяет направление перемещения вращательно-подающего механизма вдоль мачты. Верхние и нижние концы цепей укреплены к основаниям мачты через пружинные амортизаторы. Кассета барабанного типа рассчитана на установку шести шнековых штанг или гладких труб. Вращательно-подающий механизм: планетарный редуктор вращателя (привод от гидромотора МН-250/100), концевая муфта, установленная на выходном валу редуктора, и два редуктора механизма подачи. Редукторы, приводимые от гидромоторов, обеспечивают вращение приводных звездочек. На приводных валах редукторов вращателя и подачи установлены датчики тахометра для контроля с пульта управления частоты вращения бурового снаряда и скорости подачи. Гидравлическая система станка: маслобак, гидроаппаратура и три насоса шестеренчатого типа (привод — от общего электродвигателя).

Изготовитель — Карпинский машиностроительный завод.

Буровой станок 1СБР-125 предназначен для бурения вертикальных и наклонных взрывных скважин в породах с $f = < 4$ (IV—V группы по СНиПу). Узлы станка смонтированы на раме. Подвеска с буровым снарядами перемещается по направляющим мачты. На горизонтальной части рамы размещены механизм шагания, привод механизма шагания с лебедкой подъема подвески, элементы управления, лебедка, механизм компенсации длины каната и механизм поворота станка, механизм наклона мачты, механизм блокировки включения вращателя, кассеты с набором шнековых штанг.

Изготовитель — Карпинский машиностроительный завод.

Техническая характеристика карьерных станков вращательного (шнекового) бурения приведена в табл. 196.

34.6. Станки ударно-канатного бурения. Принципиальное устройство буровых станков ударно-канатного бурения одинаковое. Основные узлы станка: рама, мачта, ходовой механизм, механическое и силовое оборудование, буровой снаряд. Механическое оборудова-

Техническая характеристика карьерных станков вращательного (шнекового) бурения

Показатель	1СБР-125	2СБР-125	СВБ-2М	СБР-160А-24
Диаметр скважины, мм	120	125	160	160
Глубина скважины, м	25	29	25	24
Направление бурения к вертикали, градус	—	0; 15; 30	—	—
Частота вращения бурового снаряда, с ⁻¹	3,7	<3,7	2 и 3,5	1,7; 2,3; 3,3
Осевое усилие на забой, кН	10	50	50	80
Скорость подачи бурового снаряда, м/с	0,04	0,37	0,04	0,05
Скорость подъема бурового снаряда, м/с	0,2	0,36	0,16	0,5
Подача компрессора при шнековоздушной очистке, м ³ /мин	—	5,25	—	3,5
Мощность вращателя, кВт	22	До 42	40	36/40/50
Установочная мощность, кВт	24,8	122,8	61	184
Ход станка	Шагающий	Гусеничный		
Основные размеры, мм:				
рабочее положение				
длина	3360	5200	4300	7080
ширина	1970	3500	2850	3420
высота	4250	7200	6070	12 925
транспортное положение				
длина	—	7500	5600	12 640
ширина	—	3200	2850	3420
высота	—	3300	3070	4500
Масса станка, т	2,3	10	10	24,9
Вместимость маслобака, л		400		
Тип масла	Гидравлическая жидкость 132-10, ГОСТ 18613—73, заменитель — веретенное АУ, ГОСТ 1642—75			

ние станка состоит из главного вала, барабанов (рабочего и желоночного), долбежного и вспомогательного механизмов. Все механизмы станка приводятся в действие от главного вала посредством зубчатых передач и фрикционных муфт. В качестве силового оборудования применяется асинхронный двигатель переменного тока. Буровой снаряд состоит из долота, ударной штанги и канатного замка. Все детали бурового инструмента свинчиваются.

Буровой станок *БС-1М* предназначен для бурения вертикальных взрывных скважин при добыче полезных ископаемых открытым способом в породах средней крепости и крепких.

Буровые установки *УГБ-3УК*, *УГБ-4УК* предназначены для бурения ударно-канатным способом скважин водоснабжения, водопонижающих, геологических и других технических скважин (допускается использование для бурения взрывных скважин).

Техническая характеристика станков ударно-канатного бурения приведена в табл. 197.

34.7. Буровые станки на базе автомобиля. Буровые установки *УГБ-50М*, *УГБ-1ВС* предназначены для бурения гидрогеологических скважин шнековым, ударным и колонковым способами, а также для бурения разведочных скважин инженерно-строительного назначения. Взрывные скважины бурятся шнековым способом, реже — ударно-вращательным (пневмоударным).

На общей раме автомобиля ГАЗ-66-02 смонтированы все механизмы буровой установки: приводной двигатель, сцепная муфта, коробка передач, лебедка с тормозной системой, мачта с вращателем и гидроцилиндрами подачи, домкраты, пост управления. Обслуживающий персонал — два человека. Изготовитель — Щигровский завод геологоразведочного оборудования.

Техническая характеристика установок *УГБ-50М* и *УГБ-1ВС*

Установка	УГБ-50М	УГБ-1ВС
Диаметр скважины при шнековом бурении, мм	135; 180	135; 180
Максимальная глубина бурения, м	50	50
Направление бурения к вертикали, градус	0	0
Частота вращения бурового снаряда, с ⁻¹	1,17; 2,08; 3,33	0,55; 1,17; 2,42 и 0,75 2,08; 3,75
Осевое усилие на забой, кН	52	30
Грузоподъемность лебедки, т	2,6	2,6
Ход подачи вращателя, мм	1500	1500
Скорость подъема шнекового снаряда, м/с	0,18	0,18
Привод вращателя буровой установки	Двигатель Д65ЛС	Двигатель Д65Н
Ход станка	Шасси автомобиля	ГАЗ-66-02
Основные размеры станка в транспортном положении, мм:		
длина	8000	6320
ширина	2250	2380
высота	3500	3500
Масса без прицепа и инструмента, т	6,24	6,05

Техническая характеристика станков ударно-канатного бурения

Показатель	БС-1М	УГБ-3УК	УГБ-4УК
Диаметр скважины, мм:			
начальный	300	600	900
конечный	300	345	345
Максимальная глубина бурения, м	100	100	200
Масса бурового снаряда, кг	2000	1500	2500
Частота ударов бурового снаряда в минуту	48—52	40—50	40—50
Величина хода снаряда, мм	560—760	500—800	500—800
Грузоподъемность барабана, т:			
инструментального	5	2	3,2
желоночного	1	1,2	2
талевого	—	2	3,2
Диаметр каната, мм:			
инструментального	30	21,5	26
желоночного	15,5	15,5	17,5
талевого	—	15,5	21,5
Грузоподъемность мачты, т	5	15	25
Высота мачты, м	15,5	13	16
Мощность электродвигателя, кВт	55	22	40
Способ передвижения	Самоходный гусеничный ход	Несамостоятельный, колесный ход	
Основные размеры в транспортном положении, мм:			
длина	8860	8500	10 000
ширина	3430	2300	2640
высота	3800	2900	3500
Масса станка, кг	24 000	8000	12 730

Примечания. Станки УГБ-3УК и УГБ-4УК ранее выпускались под маркой УКС-22М и УКС-30М.

Станки ударно-канатного бурения «Уралец» БУ-2, БУ-20-2, БУ-20-2М, БУ-20-2У, БУ-20-3, БС-1 сняты с производства, поэтому в справочнике данные о них не приведены.

Установка разведочного бурения УРБ-2А-2 (УРБ-4А) предназначена для бурения сейсмических и структурно-картировочных скважин вращательным способом с очисткой скважины промывкой, продувкой или шнеками. Взрывные скважины бурятся шнековым

способом, вращатель перемещается по мачте. Установка смонтирована на шасси автомобиля ЗИЛ-131 с переоборудованным прицепом ГКБ-817.

Техническая характеристика установки УРБ-2А-2

Диаметр скважин при шнековом бурении, мм	135
Глубина бурения, м:	
при продувке забоя воздухом	30
при шнековом бурении	30
Направление бурения к вертикали, градус	0
Частота вращения бурового снаряда, с ⁻¹	2,33; 3,75; 5,42
Осевое усилие на забой, кН	25
Скорость подъема шнекового снаряда, м/с	1,25
Привод вращателя	Гидродвигатель ЗИЛ-131
Грузоподъемность мачты, т	4
Ход станка	Шасси автомобиля ЗИЛ-131
Основные размеры в транспортном положении, мм:	
длина	7850
ширина	2450
высота	3030
Масса, т	10,2

Буровая установка УКБ-12/25С предназначена для бурения скважин при поиске, съемке, картировании, спецсъемке, инженерно-геологических изысканиях, а также для бурения взрывных скважин в мерзлых грунтах в труднодоступных районах или стесненных условиях.

Техническая характеристика установки УКБ-12/25С

Транспортная база	Автомобиль УАЗ-469Б
Глубина бурения, м:	
шнеками диаметром 140 мм	5
» » 105 мм	10
» » 70 мм	15
Частота вращения снаряда, с ⁻¹	1,67—2
Грузоподъемность лебедки, кг	400
Привод	Бензиновый двигатель «Дружба-4»
Основные размеры, мм:	
длина	4000
ширина	1785
высота	2015
Масса без комплекта инструмента, кг	1760

Буровые установки ЛБУ-50 предназначены для вращательного и ударно-канатного бурения в породах с $f < 4$ в зависимости от вида применяемого инструмента;

типа ЛБУ-50А — для бурения артезианских и гидрогеологических скважин;

типа ЛБУ-50Ш — для бурения шурфов;

типа ЛБУ-50Г — для бурения артезианских и гидрогеологических скважин и шурфов.

Техническая характеристика установки ЛБУ-50

Монтажная база	Шасси автомобиля ЗИЛ-131
Перевозка инструмента	На специально оборудованном прицепе 2ПН-4
Диаметр бурения, мм:	
скважин шнековым способом в сочетании с ударно-канатным	198
шурфов	1050
Глубина бурения, м:	
скважин	50
шурфов	15
Частота вращения инструмента, с ⁻¹ :	
вправо	0,23; 0,63; 1,05; 1,68
влево	0,63
Подача вращателя	Гидравлическая
Длина хода вращателя, мм	3250
Осевое усилие на забой, кН	56,5
Система подъема	Гидравлическая
Усилие подъема вверх, кН	157
Скорость перемещения каретки вверх, м/с:	
медленно	0—0,016
быстро	0—0,09
Скорость перемещения каретки вниз, м/с:	
медленно	0—0,047
быстро	0—0,26
Мачта	Телескопическая с гидравлическим подъемом
Высота мачты, мм:	
минимальная	5060
максимальная	8310
Грузоподъемность мачты, т	5
Грузоподъемность лебедки, т	2,5
Диаметр стального каната, мм	13,5
Масса ударного снаряда, кг	500
Привод	От двигателя автомобиля ЗИЛ-131

Продолжение

Основные размеры в транспортном положении, мм:

длина	8380
ширина	2315
высота	2546

Масса установки с автомобилем, кг 8442

Масса навесного оборудования без автомобиля, кг 3316

Изготовитель Щигровский завод геологоразведочного оборудования

По требованию заказчика заводом вместе с установкой поставляется один, два или три комплекта бурового инструмента (за дополнительную плату в соответствии с заказом):

комплект инструмента для сооружения гидрогеологических или разведочных скважин вращательным способом с отбором керна съемным грунтоносом;

комплект инструмента для сооружения гидрогеологических или артезианских скважин вращательным способом в сочетании с ударно-канатным;

комплект инструмента для сооружения шурфов.

34.8. Бурильно-крановые машины применяют при бурении скважин для установки опор, свай, столбов, стоек при строительстве и ремонте линий электропередач, радиотрансляционных, телеграфно-телефонных линий связи, возведении фундаментов различных сооружений, обустройстве дорог, в мелиоративном строительстве. Могут быть использованы также для бурения взрывных скважин при строительстве каналов взрывами на выброс в нескальных грунтах. Главный параметр машин — глубина бурения. По этому параметру классифицируют все бурильно-крановые машины, типоразмеры которых установлены ГОСТ 15611-80 «Машины и оборудование бурильно-крановые и бурильные строительные. Общие технические условия».

Основные параметры бурильно-крановых машин приведены в табл. 198.

Бурильно-крановая машина БМ-302А. На раме базового автомобиля ГАЗ-66-02 установлена неповоротная рама, на которой размещены сборочные единицы и механизмы машины. Коробка отбора мощности, установленная на коробке передач автомобиля, через карданный вал связана с раздаточной коробкой, на которой размещена лебедка. Раздаточная коробка карданным валом соединена с вращателем, жестко укрепленным на опоре, которая шарнирно связана с неподвижной рамой. На вращателе смонтирована мачта, внутри которой находится бурильная штанга, а наверху — оголовок. На конце

Таблица 198

Основные параметры серийно выпускаемых строительных бурильных и бурильно-крановых машин

Показатель	БМ-202А	БМ-302А	МРК-690А	БКМА-1/3,5	БМ-802С
Глубина скважины, м	2	3	3,5	3,5	8
Диаметр скважины, мм	350; 500 800	350; 500 800	690	300; 800 600; 1000	
Грузоподъемность кранового оборудования, т	1,25	1,25	—	2	3
Максимальная длина устанавливаемых опор, м	10	11	—	6	15
Базовая машина	Автомобиль ГАЗ-66-02		Автомобиль ЗИЛ-131	Автомобиль ЗИЛ-130	Автомобиль КрАЗ-257Б

бурильной штанги установлен бур. На валу раздаточной коробки расположен гидронасос. Мачту устанавливают в нужное положение с помощью гидроцилиндров. Пульт управления машиной размещен слева по ходу автомобиля. Бурение скважин — циклическое (забуривание на высоту бура, подъем и разгрузка бура вращением, продолжение бурения).

Бурильно-крановая машина БМ-202А отличается от машины БМ-302А только длиной бурильной штанги.

Бурильно-крановая машина БКМА-1/3,5 циклического действия. На раме базового автомобиля ЗИЛ-130 с помощью стремянок установлена опорная рама, соединенная шарнирно с мачтой. Мачта оборудована вращателем, бурильным инструментом, подающим и крановым оборудованием. На раме размещены механическая трансмиссия, гидрооборудование (масляный бак и насос), пульт управления, рабочее место машиниста. Мачту устанавливают в рабочее и транспортное положение гидроцилиндром. При бурении машину устанавливают на гидроопоры. При переездах сменные буры размещают на специальных местах рамы.

Бурильная машина МРК-690А непрерывного бурения. Основное назначение — для рытья колодцев. На раме базового автомобиля ЗИЛ-131 установлена неповоротная рама, на которой размещены мачта бурильного оборудования, узлы механической трансмиссии,

обеспечивающие привод бурильного инструмента, коробка отбора мощности, раздаточная коробка и угловой редуктор, соединенные карданными валами, гидрооборудование и пульт управления. На мачте расположены ведущий вал и вращатель. Мачта соединена с рамой шарнирно. В рабочее и транспортное положение мачту переводят с помощью гидроцилиндра. При бурении машину устанавливают на гидроопоры. Шнек защищен ограждением. Машина оснащена указателем центра бурения, используемым при наведении шнека на ось скважины. Подачей бурильного инструмента на забой при бурении управляют с помощью механизма подачи и гидроцилиндра.

Бурильно-крановая машина БМ-802С циклического бурения. На раме базового автомобиля КрАЗ-257Б установлена неповоротная рама, соединенная через опорно-поворотное устройство с поворотной платформой. На платформе расположены двигатель и сборочные единицы трансмиссии и исполнительные механизмы: раздаточная коробка, соединенная с двигателем карданным валом, а с коробкой передач муфтой; лебедка, получающая вращение от раздаточной коробки через муфту; поворотный редуктор; пневмокамерная муфта. К платформе шарнирно крепится мачта бурильно-кранового оборудования, на которой расположены вращатель, механизм зажима, цилиндры механизма подачи и крюковая обойма грузового каната. Через зажим пропущена штанга со шнеком, подвешенная на вертлюге. Мачту устанавливают в рабочее и транспортное положение гидроцилиндрами. На платформе также расположены кабина машиниста бурильно-кранового оборудования, в которой сосредоточена аппаратура управления исполнительными механизмами, узлы гидросистемы, топливный и масляный баки, аккумуляторы. Во время бурения машину устанавливают на гидроопоры.

34.9. Буровые станки на базе трактора. *Буровой станок БТС-150* предназначен для бурения вертикальных и наклонных взрывных скважин в породах с $f < 12$ преимущественно шарошечным способом. Резцово-шнековый буровой снаряд (два шнека и долото), входящий в комплект бурового оборудования, предназначен для бурения мягких пород до IV группы по СНИПу на глубину до 3,5 м.

База станка — трактор Т100М или Т130-1-Г1 (станок БТС-150М), на котором монтируется навесное буровое оборудование: сварная конструкция, закрепленная на раме тележки трактора, с шарнирно навешенной буровой рамой, подвижный вращатель, цилиндр подачи, кассета с буровыми штангами и пылеулавливающая установка. Буровая рама может поворачиваться относительно оси с помощью гидроцилиндров наклона. Она снабжена направляющими и квадратным валом для перемещения и привода вращателя. Вращатель — одноступенчатый цилиндрический редуктор с полым шпинделем, через который в буровой став подается сжатый воздух. Перемещение и ра-

Бочая подача вращателя по раме выполняются гидроцилиндром подачи, шток которого шарнирно закреплен на крышке вращателя, а корпус цилиндра — в верхней части рамы посредством откидного полуавтоматического замка. Откидной замок позволяет опускать цилиндр в транспортное положение. Величина усилия и подачи регулируется с помощью распределителя и регулятора потока (дресселя). Кассета барабанного типа, в ячейках барабана размещены восемь штанг. Штанги подаются к оси скважины гидроцилиндром и поворотом вручную барабана вокруг его оси. Пылеулавливание — сухое с применением отсасывающего вентилятора, буровая мелочь, выносимая сжатым воздухом из скважины, отводится через пылесборник по рукаву в бункер осадительной камеры. Управление станком при бурении выполняется с выносного пульта, блокировка исключает самопроизвольное передвижение трактора. Для горизонтирования машины служат три гидродомкрата. Буровой станок обслуживают машинист и помощник.

Техническая характеристика установок типа БТС

Установка	БТС-150	БТС-150М
Диаметр скважины при бурении, мм:		
шарошечном	150	150
шнековым	200	200
Глубина скважины при бурении, м:		
шарошечном	23	24
шнековым	3,5	3,5
Направление бурения к вертикали, градус	0—30	0—30
Диаметр штанг, мм:		
гладкой	121	121
шнековой	200	200
Длина штанг, мм	2006	2006
Число штанг, шт.:		
гладких	8	12
шнековых	2	2
Основные параметры бурового инструмента:		
рабочий ход подачи, мм	2155	2155
осевое усилие на забой, кН		113
скорость подачи, м/с		0,1
частота вращения, с ⁻¹	1,8; 3,3	2; 3,8
скорость подъема, м/с	0,15	0,1
Расход сжатого воздуха, м ³ /с	0,17	0,17
Скорость передвижения станка на первой передаче, км/ч	2,36	2,36
Подъем, преодолеваемый станком, градус	20	20
Установленная мощность, кВт	80	118
Сборка и разборка бурового станка	Механизированная	

Тип гидронасоса	Шестеренный НШ-32	
Тип вентилятора	ЦП-7-40 № 5	
Основные размеры станка, мм:		
длина:		
в рабочем положении	6600	6600
в транспортном положении	6160	6160
ширина	3080	3100
высота:		
в рабочем положении	5800	5750
в транспортном положении	3600	3620
Масса станка при полностью заправленных емкостях, т	20	22,7
Масса навесного оборудования, т	8,3	8,56
Изготовитель	Золотоношский ремонтно-механический завод Минтрансстроя СССР (БТС-150) и Можайский экспериментально-механический завод ВО «Гидроспецстрой» (БТС-150М).	

Буровой станок СБШ-160-32 предназначен для бурения вертикальных и наклонных взрывных скважин в породах с $f < 16$ преимущественно на открытых работах в строительстве.

База станка — трактор Т130-1Г, на котором монтируются навесное буровое оборудование, компрессор и пылеподавляющая установка. Навесное оборудование распределено в основном на передней и задней навесках. Передняя навеска собрана на раме, на которой смонтированы топливный бак, передние гидродомкраты, раздаточная коробка, компрессорное оборудование и электрогенератор с электроштитом. Наличие муфты сцепления дает возможность производить включение и выключение генератора и компрессора при работающем дизеле. Снаружи передняя навеска закрыта шумопоглощающим капотом, функции которого также выполняет топливный бак.

Задняя навеска смонтирована на двух подрамниках, опирающихся на гусеничные тележки и корпус заднего моста трактора. На каждом подрамнике закреплено по домкрату.

Собственно буровое оборудование объединено в буровой раме, которая связана с несущими подрамниками с помощью силовых рычагов и пары гидроцилиндров наклона. Навеска буровой рамы позволяет устанавливать ее для наклонного бурения под углом к вертикали в обе стороны: «к станку» и «от станка». Размещенное на буровой раме оборудование состоит из собственно рамы, вращателя, гидроцилиндров выдвижения и подачи, кассетного, зажимного и центрирующего устройств. Привод вращателя — от гидромотора.

Изготовитель — Люберецкий завод буровых машин и инструментов треста «Союзвзрывпром».

Техническая характеристика станка 5СБУ-100-35

Диаметр скважины, мм	105	
Глубина бурения, м	35	
Направление бурения к вертикали, градус:		
в плоскости, перпендикулярной к продольной оси трактора	0—90	
в плоскости вдоль продольной оси трактора	0—30	
Основные параметры рабочего органа:		
тип	Буровой станок НКР-100М	
привод вращателя	Гидродвигатель	
Частота вращения бурового става, с ⁻¹	1,3	
Подача бурового става на забой	Автоматически пневмоцилиндрами	
Ход подачи, мм	365	
Усилие подачи, кН	0—6	
Тип пневмоударника	П105-2,3 (П125-2,8)	
Тип буровой коронки	К105К (К125К)	
Длина буровой штанги, мм	1200	
Диаметр буровой штанги, мм	63	
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	7	
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	0,5	
База станка	Трактор ДТ-75М	
Основные размеры, мм:		
длина	5500	
ширина	2860	
высота	3500	

Примечания. До 1985 г. буровой станок 5СБУ-100-35 выпускался под индексом М-2С.
В качестве рабочего органа у части станков 5СБУ-100-35 применены буровые станки СБУ-100Н с гидрофицированным приводом вращателя. Наклонные скважины такими станками можно бурить только в плоскости вдоль продольной оси трактора до 30° к вертикали.

Установка разведочного бурения УРБ-1В2 предназначена для бурения взрывных скважин шнековым способом при сейсморазведке и картировочных скважин сплошным и кольцевым ваяниями.

Техническая характеристика установки УРБ-1В2

Диаметр бурения шнеками, мм	135	
Глубина бурения шнеками, м	30	
Подача и подъем инструмента	Гидравлические	
Усилие, кН:		
подачи	30	
подъема	50	
Частота вращения бурового снаряда, с ⁻¹	0,83—6,8	
Транспортная база	Гусеничный трактор ГТ-СМ (ГАЗ-71)	

Продолжение

Выгода П-образной мачты с трубным удлинителем, м	6,55
Буровой насос	НБЗ-120/40С
Тип двигателя насосного агрегата	УД-25С
Основные размеры установки, мм:	
длина	6640
ширина	2582
высота	2915
Масса, кг:	
установки	5150
насосного агрегата	616

Установка шнекового бурения УШ-1Т предназначена для бурения сейсмических и структурно-картировочных скважин вращательным способом с продувкой и промывкой забоя в труднодоступных районах, в том числе Западной Сибири.

Техническая характеристика установки УШ-1Т

Диаметр бурения, мм:	
шнековым способом	150
с продувкой забоя	118
с промывкой забоя	135
Глубина бурения, м:	
шнековым способом	30
с продувкой забоя	15
с промывкой забоя	100
Силовой привод	Двигатель трактора
Монтажная база	Трелевочный трактор ТТ-4
Максимальное усилие на забой, кН	55
Частота вращения вращателя, с ⁻¹	1,56—6,36
Высота мачты с открытой передней гранью, м	6,63
Тип бурового насоса	НГрИ
Тип воздушного компрессора	КТ-6
Основные размеры, мм	7720×2500×3570
Масса, кг	16 420

Установка разведочного бурения УШ-2Т предназначена для бурения шнековым способом сейсмических скважин в труднодоступных районах.

Монтажная база — трактор Т-130.1.Г.1. Все механизмы установки смонтированы на раме, закрепленной на шасси трактора, привод буровых механизмов — от ходового двигателя трактора; мачта в рабочее и транспортное положение устанавливается гидравлическим домкратом. На нижнем поясе рамы смонтированы опорные домкраты, которые при включении гидроподъемника автоматически опускаются.

каются и плотно прижимают подпятники к подкладкам или непосредственно к грунту и, будучи гидравлически связаны с цилиндрами гидроподъемника, автоматически самоустанавливаются в зависимости от нагрузки на вращателе и проседания грунта. Механизм подачи инструмента — полуавтоматический с поддержанием заданных максимальных давления на забой и скорости подачи. Управление всеми процессами бурения сконцентрировано у рабочего места бурильщика. Контроль за процессом бурения осуществляется по приборам, показывающим давление на забой, вес инструмента и крутящий момент, передаваемый вращателем инструменту.

Техническая характеристика установки УШ-2Т

Диаметр бурения (рекомендуемый), мм	175	
Глубина бурения, м	<60	
Длина шнеков, м	2,5	
Максимально возможная длина шнеков при извлечении, м	6	
Вращатель (подвижный, откидывающийся, реверсивный):		
ход, мм	3250	
частота вращения шпинделя, с ⁻¹	1,3—3,3	Механический с трехгранной штангой
привод		
Мачта		Телескопическая с гидравлическим подъемником и автоматическими гидродомкратами
Грузоподъемность, т:		
на вращателе	10	
на канате	2,5	
Высота в сложенном состоянии, мм	5775	
Высота с поднятым гидроподъемником, мм	9625	Гидродомкратом
Подъем и опускание		Гидравлический
Механизм подачи и подъема инструмента		
Максимальное усилие подачи, кН:		
вниз	56	
вверх	120	
Скорость подачи инструмента, м/с	0—0,025	
Скорость подъема инструмента вращателем, м/с	0—0,22	
Скорость подъема инструмента канатом, м/с	0—0,44	
Скорость спуска инструмента, м/с:		
на вращателе	0—0,615	
на канате	0—1,23	

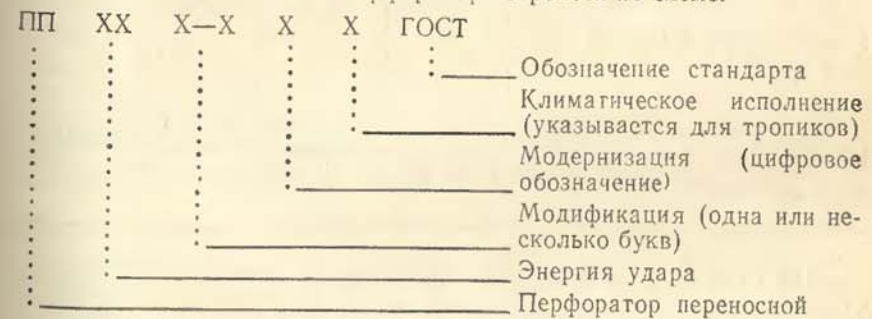
Продолжение

Силовая установка гидроподъемника	Два масляных насоса с приводом от двигателя трактора
Основной (гидромотор) насос	ПМ № 10
Вспомогательный насос	НШ 10Д
Максимальное рабочее давление в гидросистеме, МПа	10
Вместимость топливного бака, л	450
Вместимость гидросистемы, л	200
Основные размеры (транспортные), мм	6500×3202×3720
Масса полного комплекта, кг	19 750

34.10. Пневматические переносные перфораторы по ГОСТ 10750—80 предназначены для бурения шпуров с пневматических поддержек или других установочно-подающих устройств при проведении горных выработок и добыче полезных ископаемых. На открытых работах используются для бурения шпуров при дроблении негабарита, выравнивании транспортных трасс и почвы экскаваторных забоев, ликвидации порогов, заоткоске уступов, отработке целиков. На строительных объектах используются для бурения шпуров при разрушении взрывным способом фундаментов, кирпичной кладки, при обрушении стен и башен, при сооружении неглубоких траншей, в котлованах и опускных колодцах и т. п.

Техническая характеристика перфораторов типа ПП приведена в табл. 199.

Условное обозначение перфоратора строится по схеме:



Пример условного обозначения пневматического переносного перфоратора с энергией удара 50 Дж для районов с умеренным климатом:

перфоратор ПП50 ГОСТ 10750—80

То же, с пылеподавлением водой, подвергшегося первой модернизации в тропическом исполнении:

перфоратор ПП50В1Т ГОСТ 10750—80

Техническая характеристика перфораторов типа ПП

Показатель	Норма для типоразмера			
	ПП36 (ПР20)	ПП50 (ПР25)	ПП54 (ПР27)	ПП63 (ПР30)
Энергия удара, Дж	36	50	54	60
Частота ударов, с ⁻¹	38,33	34	38,33	30
Крутящий момент, Н·м	18	20	26,5	
Расход воздуха, м ³ /мин	2,7	3,3	4,1	3,8
Номинальное давление воздуха, МПа	0,5			
Длина, мм	730	820	845	760
Масса, кг	24	30	32	35
Внутренний диаметр рукава, мм:				
подводящего воздух	25			
подводящего воду	12,5			
отсасывающего пыль	25			
Диаметр шпуров, мм	32—40	36—40	40—46	
Глубина шпурсв, м	2	3	4	5
Коэффициент крепости горных пород	12	14	20	

Примечания. Параметры и масса перфоратора указаны со средствами шумо- и виброзащиты без водяной коммуникации и маслораспылителя. Расход воздуха указан без учета работы пневмогасителей вибрации и продувки шпура.

Изготовители перфораторов переносных: Ленинградский завод «Пневматика», Криворожский завод горного оборудования «Коммунист», Кыштымский машиностроительный завод им. М. И. Калинина.

34.11. Колонковые пневматические перфораторы применяются в качестве бурильных машин на буровых станках, бурильных установках и другом оборудовании для бурения шпуров и скважин при производстве буровзрывных работ. Техническая характеристика колонковых перфораторов приведена в табл. 200.

Условное обозначение перфораторов проставляют по схеме:

ПК	XX (X)	X—X	X	ГОСТ
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
				Обозначение стандарта
				Исполнение (для экспорта или троичское по ГОСТ 15151—69)
				Модернизация (одна или несколько букв)
				Масса (две или три цифры)
				Перфоратор колонковый

Пример условного обозначения перфоратора колонкового пневматического массой 50 кг:

перфоратор ПК50

То же, модернизированного: перфоратор ПК50А

То же, в исполнении У для экспорта: перфоратор ПК50А3

То же, в исполнении Т: перфоратор ПК50АТ

Изготовитель колонковых перфораторов — завод горного оборудования «Коммунист», г. Кривой Рог.

Таблица 200

Техническая характеристика колонковых перфораторов

Показатель	Норма для типоразмера					
	ПК50	ПК60	ПК75	ПК120	ПК150	ПК175
Масса, кг	50	60	75	120	150	175
Энергия удара ударника, Дж	83,26	90	176,6	90	196,15	245,17
Частота ударов, с ⁻¹	33,4	45	37	41,7	33,3	33,3
Крутящий момент, Н·м	49	160	255	343	343	343
Расход воздуха, м ³ /мин	5,7	9,2	12,7	10,3	15,1	17,9
Номинальное давление воздуха, МПа	0,5					
Диаметр бурения, мм	40—65	40—65	40—85	40—52	65—85	
Глубина бурения (м) в породах с f:						
< 10	12	25	50	—	—	—
11 + 15	8	17	30	—	—	—
≥ 16	5	10	15	—	—	—
< 20	—	—	—	5	50	50

Примечания. Масса перфоратора указана без бурового инструмента и звукогасящих устройств.

Все нормы для типоразмеров указаны для перфораторов высшей категории качества.

Техническая характеристика телескопных перфораторов

Показатель	Норма для типоразмера			
	ПТ38		ПТ48	
Масса, кг	38		48	
Энергия удара ударника, Дж	49	46	86,3	80,4
Частота ударов, с ⁻¹	43,3	40	43,3	38,4
Крутящий момент, Н·м	19,6		32,3	29,4
Расход воздуха, м ³ /мин	3,4	3,2	5,9	5,3
Номинальное давление воздуха, МПа	0,5			
Ход телескопического датчика, мм	650			
Диаметр шпуров, мм	36—40		52—85	
Глубина шпуров, м	<4		<15	
Коэффициент крепости горных пород	17		20	

Примечания. Масса перфоратора указана без учета массы бурового инструмента, водяной коммуникации, автомасленки, звуко- и виброгасящих устройств. Масса перфоратора со звуко- и виброгасящими устройствами может превышать указанную величину на 20 %.

Расход воздуха указан без учета расхода воздуха на продувку перфоратора.

Расход промывочной жидкости составляет не менее 6 л в минуту при давлении 0,4 МПа.

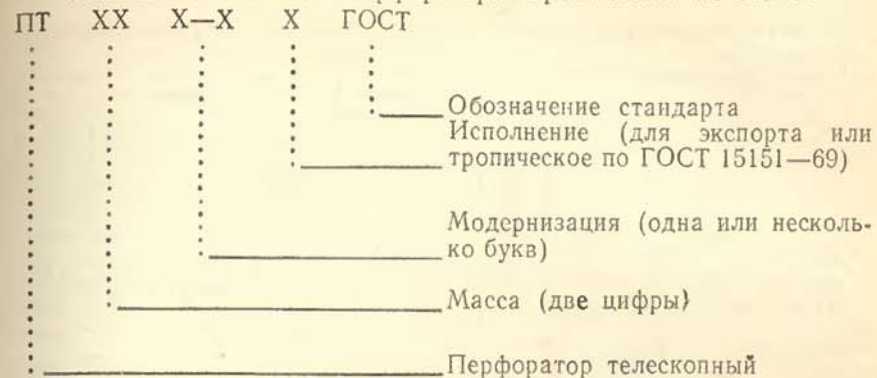
34.12. Телескопные пневматические перфораторы предназначены для бурения восстающих шпуров и скважин при проведении горных выработок, добыче полезных ископаемых и производстве буровзрывных работ.

Перфораторы изготавливаются типоразмеров ПТ38 и ПТ48 высшей и первой категорий качества. Основные параметры и размеры приведены в табл. 201.

Изготовитель — завод горного оборудования «Коммунист», г. Кривой Рог.

34.13. Пневматические поддержки для переносных перфораторов предназначены для подачи перфораторов и поддержания их на определенной высоте. Конструкция поддержек обеспечивает: работу при давлении сжатого воздуха 0,4—0,7 МПа; работу при установке поддержки под углом от 0 до 65° к оси перфоратора (табл. 202),

Условное обозначение перфораторов проставляют по схеме:



Пример условного обозначения перфоратора телескопического пневматического массой 30 кг: перфоратор ПТ38.

То же, модернизированного в исполнении У для экспорта: перфоратор ПТ38АЭ.

Таблица 202

Основные параметры и размеры пневмоподдержек

Показатель	Норма для типоразмеров		
	1	2	3
Ход поршня, мм	800	1100	1300
Длина в сжатом состоянии, мм	1200	1500	1700
Раздвижное усилие, Н	1500		
Номинальное давление воздуха, МПа	0,5		
Масса поддержки, кг	15	17	18,5

Пример условного обозначения пневматической поддержки типоразмера 1: пневмоподдержка 1.

34.14. Погружные пневмоударники по ГОСТ 13879—80 Е применяются на станках для бурения взрывных скважин на открытых и подземных горных работах.

Пневмоударники (табл. 203, 204) изготавливаются двух типов:

П — для открытых горных работ, энергоноситель — сжатый воздух;

ПП — для подземных горных работ, энергоноситель — сжатый воздух или воздушно-водяная смесь.

Пример условного обозначения пневмоударника для подземных горных работ, предназначенного для бурения скважин диаметром 105 мм ударной мощностью 2,4 кВт:

ПП-105-2,4 ГОСТ 13879—80.

В условном обозначении пневмоударников, конструкторская до-

Таблица 203

Основные параметры и размеры пневмоударников для открытых горных работ

Показатель	Норма для типоразмеров						
	П-85-1,7	П-105-2,3 (П105К)	П-105-2,6	П-125-2,8 (П125)	П-125-3,8	П-160-5,5	П-155-4,1 (М32К)
Диаметр скважин, мм	85	105	105	125	125	160	155
Ударная мощность, кВт	1,7	2,3	2,6	2,8	3,8	5,5	4,1
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	0,5						
Удельный расход воздуха, $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{кВт}^{-1}$	0,045			0,056			
Расход воздуха, $\text{м}^3/\text{мин}$	4,6	6,4	7	7,6	12,75	18,5	14
Наружный диаметр пневмоударника, мм	—	94	97	112	—	—	145
Длина пневмоударника, мм	—	610	657	652	—	—	387
Масса пневмоударника, кг	20	20	22	31	40	70	40

кументация которых разработана до введения ГОСТ 13879—80 Е, указывается соответствующая марка серийно выпускаемого пневмоударника:

П-105-2,3 ГОСТ 13879—80 Е (П-105К).

Таблица 204

Основные типы и размеры пневмоударников для подземных горных работ

Показатель	Норма для типоразмеров					
	ПП-85-1,9	ПП-105-2,2 (П-1-75)	ПП-105-2,4 (М-48)	ПП-105-2,5	ПП-125-3,1	ПП-160-6,0
Диаметр скважины, мм	85	105	105	105	125	160
Ударная мощность, кВт	1,9	2,2	2,4	2,5	3,1	6,0
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	0,5					
Удельный расход воздуха, $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{кВт}^{-1}$	0,045			0,056		
Расход воздуха, $\text{м}^3/\text{мин}$	5,2	6	6,6	6,8	10,5	20,25
Масса, кг	20	30	30	30	40	70

Таблица 205

Основные параметры ручных электрических перфораторов

Показатель	Типоразмер перфоратора				
	I	II	III	IV	V
Энергия удара, Дж	1	2	6,3	25	40
Частота ударов, с^{-1}	40	30	25	18	17
Глубина шпуров, мм	100	200	400	2000	2000
Диаметр шпуров, мм	5—12	8—16	20—32	32—40	40—52
Средняя скорость бурения шпуров при их максимальном диаметре, мм/мин	90	90	50	120	100
Потребляемая мощность, Вт	400	470	650	1500	2000
Масса перфоратора без кабеля, рабочего инструмента и боковой рукоятки, кг	3,2	4,5	8,5	27	29

34.15. Электрические перфораторы, мотобуры, электросверла. Ручные электрические перфораторы по ГОСТ 19475—80 (табл. 205) предназначены для бурения шпуров в стенах и перекрытиях зданий и сооружений (работы по бетону, кирпичной кладке и другим каменным материалам), для разбуривания негабарита на карьерах по добыче строительного камня.

Перфораторы массой до 10 кг предназначены для работы в любом положении, а массой 10 кг и более — в вертикальном положении (рабочим инструментом вниз). Перфораторы массой более 10 кг используют для работы в наклонном и горизонтальном положениях с применением поддерживающих устройств.

В комплект перфоратора входят: буровые штанги в количестве, обеспечивающем бурение на максимальную глубину; сменные буровые коронки к буровым штангам (до 12 шт.); шнековые буры (до 3 шт.).

Режим работы для перфораторов с энергией удара 1; 2 и 6,3 Дж — продолжительный, для остальных перфораторов — повторно-кратковременный (6 мин. — нагрузка, 4 мин. — пауза).

Установленный срок службы перфораторов — 2 года.

Воздуходувка, входящая в комплект перфоратора, предназначена для продувки шпура при бурении. Тип воздуходувки — центробежная четырехступенчатая подачей $0,4 \text{ м}^3/\text{мин}$ с приводом от однофазного коллекторного электродвигателя мощностью 0,5 кВт, напряжением 220 В.

Устройством для удаления буровой мелочи во время бурения перфораторы комплектуются по заказу потребителя.

Изготовитель — завод «Электронинструмент» (228400, г. Даугавпилс Латвийской ССР, ул. Валкас, 2).

34.16. Мотобур М-1 по ТУ 41-01-327—78 и мотобур Д-10М по ТУ 26-02-612—75 предназначены для бурения скважин в мягких породах и шпуров в мерзлых грунтах при поисковых и геологосъемочных работах и инженерно-геологических исследованиях. Могут быть использованы и при производстве буровзрывных работ в труднодоступных районах.

Техническая характеристика мотобуров

Мотобур	М-1		Д-10М	
	Переносной		Переносной	
Тип мотобура	Переносной		Переносной	
Глубина шпуров, м	<7		<10	
Диаметр шпуров, мм	65 и 92		75	
Частота вращения бура, с ⁻¹	4,25—10,25		2,9—3,13	
Привод	От бензинового двигателя «Дружба»			
Ресурс до капитального ремонта, ч	1000		800	
Основные размеры, мм:				
длина	540		720	
ширина	475		—	
высота	540		445	
Масса, кг:				
мотобура	16,5		14,5	
комплекта инструмента	53,5		52	

34.17. Горные ручные электрические сверла (табл. 206) предназначены для бурения шпуров по углю и породам с $f < 4$. Выпускаются в рудничном взрывобезопасном исполнении на номинальное напряжение 127 В. Сверла типа ЭР изготавливаются по ТУ 12-44-219—76, типа СЭР — по ТУ 12-44-144—75.

Таблица 206

Техническая характеристика горных ручных электрических сверл

Показатель	Нормы для типоразмеров			
	ЭР14Д-2М	СЭР-19М	ЭР18Д-2М	ЭРП18Д-2М
Номинальная мощность на шпинделе, кВт	1	1,2	1,4	1,4
Частота вращения шпинделя, с ⁻¹	860	750	640	300
Способ подачи сверла на забой	Ручной	Ручной	Ручной	Механический
Масса, кг	15,4	15,5	17	22,8

Таблица 207

Техническая характеристика отбойных молотков

Наименование параметров	Норма для типоразмеров			
	1 (МО-5П)	2 (МО-6П)	3 (МО-7П)	4
Энергия единичного удара, Дж	29,5	36	42	55
Частота ударов, с ⁻¹	25	22	18,5	14,5
Масса молотка, кг	7,8	8,5	9	10
Длина молотка, мм	540	580	630	710

Примечание. Масса и длина молотка указаны без учета массы и длины рабочего инструмента.

Таблица 208

Основные параметры подземных буровых станков

Показатель	Норма для типоразмера			
	БУ-50	БУ-80	БП-100	БП-100
Условный диаметр скважины, мм	50	80	100	160
Глубина шпуров, м	25	30	50; 80	50; 80
Направление бурения шпуров станком:				
несамоходным	Круговой веер в вертикальной и горизонтальной плоскостях (с перестановкой станка)		Круговой веер в вертикальной плоскости	
самоходным	Круговой веер в вертикальной плоскости			
Минимальные размеры горной выработки для работы станка с одним рабочим органом (ширина × высоту), м:				
несамоходного	2,5 × 2,5		2,8 × 2,8	
самоходного	2,8 × 2,8		3,2 × 3,2	
Техническая производительность, м/ч	11*	11*	1,6**	1,8**
Преимущественная область применения (коэффициент кренности горной породы)	6—20		6—18	

* При бурении коронками соответственно КТШ 52-31К и КТШ 60-38К среднеабразивных ($a=18-30$ мг) монолитных пород с $f=12-14$.

** При бурении коронками КНШ-105 и КНШ-160В малоабразивных ($a=5-10$ мг) монолитных пород с $f=12-14$.

34.18. *Отбойные молотки* (табл. 207) по ГОСТ 22044—76 предназначены для разрушения горных пород и различных материалов.

34.19. *Буровые подземные станки*. Для бурения взрывных скважин при подземной разработке полезных ископаемых применяются станки, основные параметры которых определены ГОСТ 20769—75 (табл. 208), согласно которому станки изготавливаются двух типов:

БУ (ОКП 31 4515) — ударного бурения с выносными ударниками;

БП (ОКП 31 4516) — ударного бурения с погружными ударниками в несамоходном (Н) и самоходном (С) исполнении.

Пример условного обозначения несамоходного станка с одним рабочим органом, типа БУ, для скважин диаметром 80 мм, после второй модернизации:

станок БУ-80НБ ГОСТ 20769—75.

То же, самоходного:

станок БУ-80СБ ГОСТ 20769—75.

Для бурения шпуров в подземных горных выработках применяются *бурильные шахтные установки*, основные размеры которых приведены в табл. 209. Установки изготавливаются следующих типов:

Таблица 209

Основные размеры бурильных шахтных установок

Размерная группа	Зона бурения, м		Основные размеры установки в транспортном положении, м			
	Высота от опорной плоскости	Ширина	С колесно-рельсовой ходовой частью		С нерельсовой ходовой частью	
			ширина	высота от опорной плоскости	ширина	высота от опорной плоскости
УБШ 1	2	2,2	1,1	1,25	1,25	1,6
УБШ 2	2,5	3,3	1,3	1,5	1,5	1,8
УБШ 3	3,6	4,5	1,4	1,6	2/2,2*	2,4
УБШ 4	5	6	1,4	2	2,5	2,5/3,3**
УБШ 5	7	8,4	—	—	2,6	2,8/3,4**
УБШ 6	10	9,4	—	—	3,3/3,8***	4,5

* В числителе приведен размер для установки с двумя бурильными машинами, в знаменателе — с тремя.

** В числителе приведены размеры для пневмоколенной установки, в знаменателе — для гусеничной установки.

*** В числителе приведен размер для установки с четырьмя бурильными машинами, в знаменателе — с шестью.

Примечание. Зона бурения установки — прямоугольный со скругленными верхними углами радиусом не более 0,4 м участок плоскости, перпендикулярный к продольной оси установки, в пределах которого продольная ось инструмента для бурения шпуров может быть расположена параллельно оси установки.

Таблица 210

Условные обозначения установок

По конструкторской документации	По ГОСТ 20785—83	По конструкторской документации	По ГОСТ 20785—83
БУ-1М	УБШ 201	СБУ-2БН	УБШ 305
БУ-1Б	УБШ 202	СБУ-2М	УБШ 306
1БУ-1	УБШ 203	СБУ-2Б	УБШ 307
БУЭ-1М*	УБШ 204	1СБУ-2	УБШ 308
БУЭ-1М**	УБШ 205	БКГ-2	УБШ 309
СБКНС-2	УБШ 206	БУЭ-3*	УБШ 310
СБКН-2М	УБШ 207	БУЭ-3**	УБШ 311
2УБН-2П	УБШ 208	УБШ-322	УБШ 312
БУА-3С	УБШ 209	БУЭ-3Т	УБШ 313
БУР-2М	УБШ 301	1СБУ-2К	УБШ 401
БУР-2Б	УБШ 302	УБШ-532Д	УБШ 501
1БУР-2	УБШ 303	2БК-5ДЭВ	УБШ 502
СБУ-2МН	УБШ 304		

* Для вращательного действия.

** Для вращательно-ударного действия.

по назначению — фронтальные, радиально-фронтальные; по способу бурения — вращательного, вращательно-ударного и универсального действия;

по типу ходовой части — колесно-рельсовые с колеей 600, 750 или 900 мм, гусеничные, пневмоколенные;

по приводу ходовой части — с пневмо-, электроприводом, с дизельным приводом.

По крепости буримых пород установки вращательного действия рекомендуется применять в породах с $f=2+8$, установки вращательно-ударного действия — в породах с $f=8+20$.

Установки вращательно-ударного действия изготавливаются с пневматическим или гидравлическим ударником бурильной головки, универсального действия — с механическим (пневматическим) ударником бурильной головки. Число бурильных машин на установке — от одной до шести (преимущественно по две).

Условное обозначение установок проставляют по схеме:

УБШ	X	XX	X	
⋮	⋮	⋮	⋮	Буквенный индекс модернизации (А, Б, В, ... и т. д.)
⋮	⋮	⋮	⋮	Порядковый номер модификации (01—99)
⋮	⋮	⋮	⋮	Размерная группа (по табл. 209)

Пример условного обозначения шахтной бурильной установки размерной группы 5, модификации 01:

УБШ 501 ГОСТ 20785—83,

то же, после второй модернизации:

УБШ 501Б ГОСТ 20785—83.

Установки, поставленные на производство до введения в действия ГОСТ 20785—83, сохраняют прежнее условное обозначение (табл. 210), а во вновь разрабатываемой для этих установок конструкторской документации дополнительно в скобках указывают условное обозначение по ГОСТ 20785—83.

35. БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН И ШПУРОВ

35.1. Твердосплавные изделия для армирования горного инструмента. Для армирования горного инструмента применяют вольфрам-кобальтовые твердые сплавы, которые изготавливают спеканием смеси порошков карбида вольфрама и кобальта при температуре 1350—1480 °С (в зависимости от состава). По размеру зерен карбидной составляющей спеченные твердые сплавы, применяемые для оснащения горного инструмента, делятся на три группы:

1) сравнительно мелкозернистые сплавы группы ВК со средним размером зерен WC-фазы около 2 мкм (ВК6, ВК8, ВК15);

2) среднезернистые сплавы группы ВК-ВК со средним размером зерен WC-фазы около 3 мкм (ВК8-ВК, ВК11-ВК);

3) крупнозернистые сплавы со средним размером зерен WC-фазы 4—5 мкм. Это сплавы групп ВК-В (ВК4-В, ВК6-В, ВК8-В, ВК11-В) и ВК-КС (ВК10-КС).

В соответствии с ТУ 48-19-367—83 для армирования горного инструмента рекомендуется 10 марок твердых сплавов с содержанием кобальта по массе от 4 до 15 % (табл. 211).

Перечень нормативно-технической документации на твердые сплавы:

ГОСТ 3882—74 «Сплавы твердые спеченные. Марки»;

ГОСТ 880—75 «Изделия твердосплавные для горного инструмента. Формы и размеры»;

ТУ 48-19-367—83 «Изделия из спеченного твердого сплава ВК10-КС для армирования перфораторного инструмента»;

ТУ 48-19-359—82 «Зубки твердосплавные типа Т для армирования шарошечных долот»;

ГОСТ 25393—82 «Пластины твердосплавные наплавляемые для режущего инструмента. Типы»;

ГОСТ 2209—82 «Пластины и коронки твердосплавные наплавляемые для режущего инструмента. Общие технические условия».

Таблица 211

Состав, свойства и области применения твердых сплавов для армирования горного инструмента

Марка твердого сплава	Химический состав, %		Предел прочности при изгибе ГПА	Твердость HRA	Область применения	Группа применения*
	W	Co				
ВК4-В	96	4	1,4	88	Бурение электро- и пневмосверлами углей, антрацитов, неокварцованных сланцев, калийных и каменных солей, горных пород с $f < 8$	В01
ВК6	94	6	1,5	88,5	Вращательное бурение шпуров, геологоразведочных, эксплуатационных и взрывных скважин в монолитных абразивных горных породах с $f < 8$	В01
ВК6-В	94	6	1,55	87,5	Ударно-поворотное бурение шпуров в горных породах с $f < 8$. Зарубка забоя — для крепких каменных углей с незначительным включением твердых пород	В10
ВК8	92	8	1,6	87,5	Вращательное бурение шпуров, геологоразведочных, эксплуатационных и взрывных скважин в трещиноватых абразивных породах с $f = 8$. Распиловка мрамора и известняка	В10
ВК8-ВК	92	8	1,75	87,5	Шарошечное бурение геологоразведочных и взрывных скважин в крепких и очень крепких абразивных породах с $f < 18$	В15

Марка твердого сплава	Химический состав, %		Предел прочности при изгибе ГПА	Твердость HRA	Область применения	Группа применения*
	W	Co				
ВК11-ВК	89	11	1,8	87	Шарошечное бурение геологоразведочных, эксплуатационных и взрывных скважин в вязких, средней твердости и абразивных горных породах с $f < 10$	В25
ВК8-В	92	8	1,75	86,5	Ударно-поворотное, ударно-вращательное и вращательно-ударное бурение шпуров и скважин в крепких горных породах с $f < 14$	В20
ВК11-В	89	11	1,8	86	Ударно-поворотное, ударно-вращательное и вращательно-ударное бурение шпуров и скважин в счень крепких и абразивных горных породах с $f < 16$	В30
ВК15	85	15	1,8	86	Ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение шпуров и скважин в высшей степени крепких горных породах с $f < 20$	В40
ВК10-КС	90	10	2	86,5	Ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение шпуров и скважин в крепких и абразивных горных породах с $f = 18 \div 20$	В30, В40

* Группа применения определяется по стандарту СЭВ «Сплавы твердые спеченные для горного дела. Классификация, область применения».

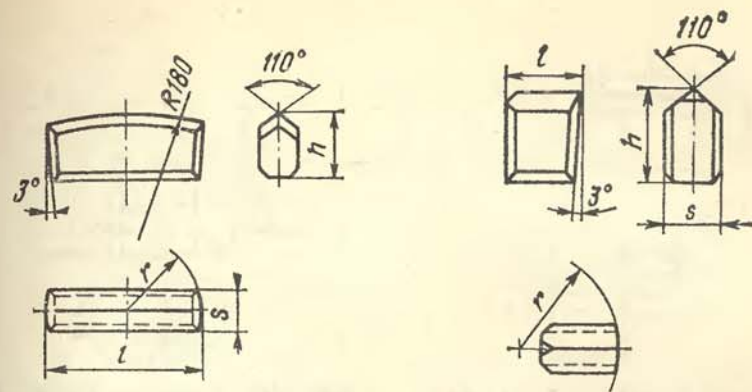


Рис. 38. Изделие формы Г11 (ГОСТ 880-75) для армирования долотчатых перфораторных коронок

Рис. 39. Изделие формы Г12 (ГОСТ 880-75) для армирования крестовых перфораторных коронок

Цены на металлокерамические твердые сплавы для армирования бурового инструмента в зависимости от сложности выполнения установлены Прейскурантом № 02—03 «Оптовые цены на твердые сплавы и изделия из них».

35.2. Твердосплавные изделия, используемые для армирования коронок перфораторного и пневмоударного бурения шпуров и скважин. Твердосплавная пластина формы Г11 (рис. 38, табл. 212) из твердых сплавов марок ВК6-В, ВК8-В, ВК11-В, ВК15, ВК10-КС используется для армирования долотчатых перфораторных коронок: КДП диаметром 32—52 мм (ГОСТ 17196—77), БКПМ диаметром 36—40 мм (ТУ 48-19-14—82), пневмоударных К-100В диаметром 105 мм (ТУ 24-8-867—79), БК-155 диаметром 155 мм (ТУ 24-8-740—82).

Изготовители — Кировоградский завод твердых сплавов (КЗТС), Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов (УзКТЖМ).

Твердосплавная пластина формы Г12 (рис. 39, табл. 213) из твердых сплавов марок ВК8-В, ВК11-В, ВК15 используется для армирования крестовых перфораторных коронок ККП диаметром 40—60 мм (ГОСТ 17196—77), коронок БКПМ-КМ диаметром 40—42 мм (ТУ 48-19-15—82) и коронок БКР диаметром 40—45 мм (ТУ 48-19-169—79).

Твердосплавная пластина формы Г13 (рис. 40, табл. 214) из твердых сплавов марок ВК8-В, ВК11-В, ВК15 используется для армирования пневмоударных коронок: К-100В диаметром 105 мм (ТУ 24-8-867—75), К-105К диаметром 105 мм (ТУ 24-8-740—82), К-125К диаметром 125 мм (ТУ 24-8-740—82), БК-155 диаметром 155 мм (ТУ 24-8-740—82).

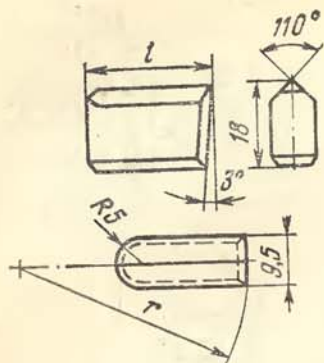


Рис. 40. Изделие формы Г13 (ГОСТ 880—75) для армирования пневмоударных коронок

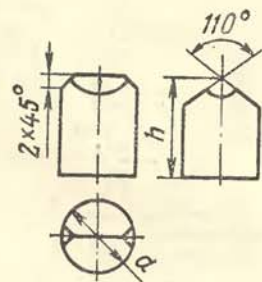


Рис. 41. Изделие формы Г14 (ГОСТ 880—75) для армирования штыревых перфораторных коронок

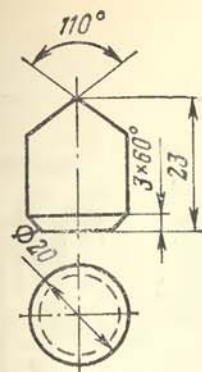


Рис. 42. Изделие формы Г15 (ГОСТ 880—75) для армирования пневмоударных коронок

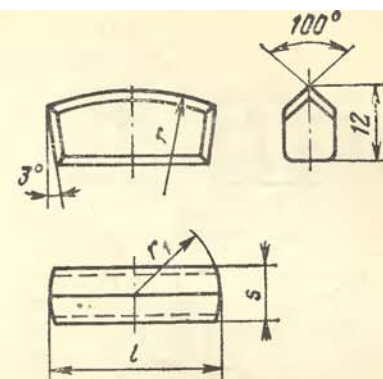


Рис. 43. Изделие формы Г66 (ГОСТ 880—75) для армирования долотчатых перфораторных коронок

Изготовители — КЗТС, УзКТЖМ.

Твердосплавная пластина формы Г14 (рис. 41, табл. 215) из твердых сплавов марок ВК11-В, ВК15 используется для армирования перфораторных коронок типа КТШ диаметром 36; 40; 43 мм (ГОСТ 17196—77) и диаметром 46; 52; 60; 65; 70 мм (ТУ 24-208-12-65—82).

Твердосплавная пластина формы Г15 (рис. 42) из твердого сплава ВК11-В с ориентировочной массой изделия 80 г используется для

Таблица 212

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г11 по ГОСТ 880—75

Номер изделия	Длина l , мм	Высота h , мм	Толщина s , мм	Боковой радиус r , мм	Ориентировочная масса изделий из сплавов, г			
					ВК15	ВК11-В	ВК8-8	ВК-6В
Г1101	28	16	7,5	14	43,5	44,6	45,7	46,3
Г1102	32	16	7,5	16	50,9	52,2	53,5	54,2
Г1103	36	16	7,5	18	56,9	58,3	59,8	60,6
Г1104	36	16	9,5	18	70,1	71,8	73,6	74,6
Г1105	40	16	7,5	20	58,7	60,1	61,6	62,5
Г1106	40	18	9,5	20	82,5	84,5	86,6	87,7
Г1107	43	18	9,5	21,5	89,1	91,3	93,5	94,8
Г1108	46	18	9,5	23	97,3	99,7	102,1	103,5
Г1109	52	18	9,5	26	106,3	108,4	111,6	113,1
Г1110	49	18	9,5	24,5	102,3	104,4	107,4	108,6

Изготовители — Кировоградский завод твердых сплавов (КЗТС), Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов (УзКТЖМ).

армирования пневмоударных коронок КШ-105М диаметром 105 мм.

Изготовитель — КЗТС.

Твердосплавная пластина формы Г66 (рис. 43, табл. 216) из твердых сплавов ВК6-В, ВК8-В, ВК15 используется для армирования перфораторных долотчатых коронок типа КД диаметром от 16 до 30 мм.

Твердосплавная пластина формы 2121 (рис. 44, табл. 217) из твердых сплавов ВК8-В, ВК11-В, ВК15 используется для армирования перфораторных коронок типа БКПМ-Ф. Изготавливается по ТУ 48-19-170-82 Самаркандским опытным заводом по разработке и производству твердосплавного инструмента.

Твердосплавная пластина формы 2218/14 по ТУ 48-19-170—82 (рис. 45) из твердых сплавов ВК8-В, ВК11-В, ВК15 с ориентиро-

Таблица 213

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г12

Номер изделия	Длина l , мм	Высота h , мм	Толщина s , мм	Боковой радиус r , мм	Ориентировочная масса изделий из сплавов, г		
					ВК15	ВК11-В	ВК8-В
Г1201	12	13	7,5	15	18,5	18,9	19,4
Г1202	13	16	7,5	16	20,2	20,7	21,2
Г1203	14	16	9,5	20	26,6	27,3	27,9
Г1204	15	16	7,5	18	23,4	24	24,6
Г1205	15	16	9,5	21	29	29,7	30,5
Г1206	16	18	9,5	20	34,8	35,6	36,5
Г1207	17	18	7,5	20	30,3	31	31,8
Г1208	18	18	9,5	21	39,4	40,4	41,3

Изготовители — КЗТС, УзКТЖМ.

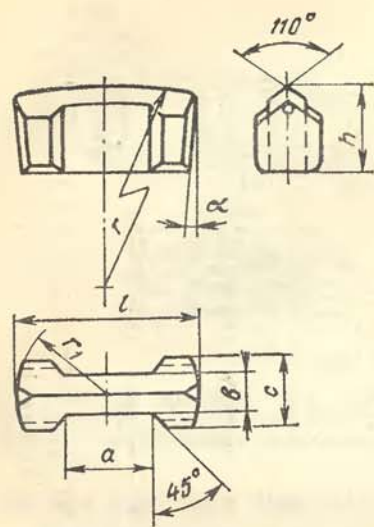


Рис. 44. Изделие формы 2121 (ТУ 48-19-170—82) для армирования перфораторных коронок БКПМ-Ф

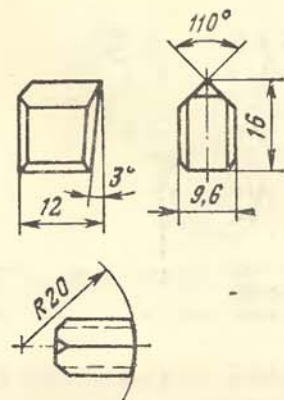


Рис. 45. Изделие формы 2218/14 (ТУ 48-19-170—82) для армирования крестовых перфораторных коронок БКПМ-36КМ

вочной массой изделия из сплава ВК8-В 19,5 г используется для армирования крестовых коронок БКПМ-36КМ диаметром 36 мм (ТУ 48-19-15—82).

Твердосплавная пластина формы 2450 по ТУ 48-19-328—80 (рис. 46, табл. 218) из твердых сплавов ВК8-В, ВК11-В, ВК15 используется для армирования пневмоударных коронок КТ-105К и К-125КМ диаметром 105 и 125 мм (ТУ 48-22-197—82) и расширителей типа КРК, КРР (ТУ 48-19-324—81).

Твердосплавная пластина формы 2171 по ТУ 48-19-170—82 (рис. 47, табл. 219) из твердых сплавов ВК8-В, ВК11-В, ВК15 ис-

Таблица 214

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г13

Номер изделия	Длина l , мм	Боковой радиус r , мм	Ориентировочная масса изделий из сплавов, г		
			ВК15	ВК11-В	ВК8-В
Г1301	28	52	54	55,7	57,5
Г1302	32	78	63,3	65,3	67,3
Г1303	49	78	102	105,2	108,5
Г1304	36	78	72,3	74,2	76,5

Изготовители — КЗТС, УзКТЖМ.

Таблица 215

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г14

Номер изделия	Диаметр d , мм	Высота h , мм	Ориентировочная масса изделий из сплавов, г	
			ВК15	ВК11-В
Г1401	8	16	10	10,3
Г1402	10	16	15	15,5
Г1403	12	16	22	22,7
Г1404	14	20	39	40,7
Г1405	15	20	42	43,4
Г1406	16	20	48	49,1
Г1407	16	22	54	56,7
Г1408	17	20	48	49,6
Г1409	18	20	50,8	56,5
Г1410	20	20	52,5	57,8

Изготовитель — КЗТС.

Таблица 216

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г66

Номер изделия	Длина l , мм	Толщина s , мм	Радиус кромки r , мм	Боковой радиус r_1 , мм	Ориентировочная масса изделия из сплава ВК8-В, г
Г6601	16	6	30	8	21
Г6602	20	6	40	10	23
Г6603	25	8	50	12,5	39
Г6604	30	8	50	15	46

Таблица 217

Номенклатура и основные параметры изделий формы 2121

Номер изделия	Длина l , мм	h , мм	a , мм	b , мм	c , мм	r , мм	r_1 , мм	Угол скоса α , градус	Масса из сплава ВК8-В, г
2121/8	40,5	18	20	12	8	120	20	3	87
2121/6	36,5	18	18	12	8	120	18	3	76

пользуется для армирования перфораторных крестовых коронок БКР диаметром 50—88 мм (ТУ 48-19-169—79).

Твердосплавная цилиндрическая вставка формы Г26 по ГОСТ 880—75 (рис. 48, табл. 220) из твердого сплава ВК8-В используется для армирования пневмоударных коронок К-105К, К-125К, К-125КМ,

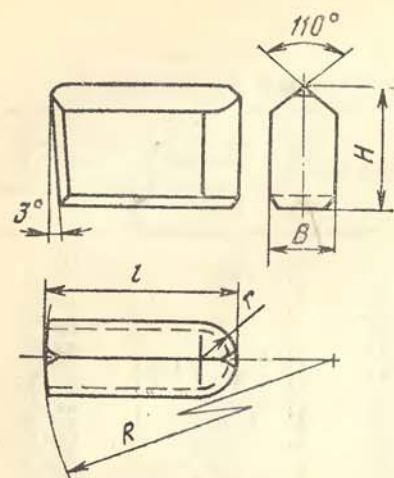


Рис. 46. Изделие формы 2450 (ТУ 48-19-328-80) для армирования пневмударных коронок

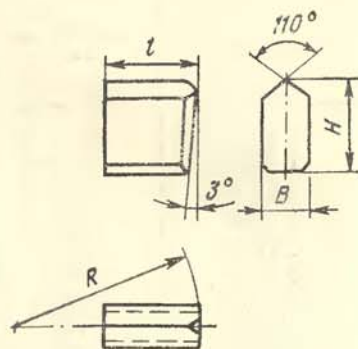


Рис. 47. Изделие формы 2171 (ТУ 48-19-170-82) для армирования крестовых перфораторных коронок БКР диаметром 50—80 см

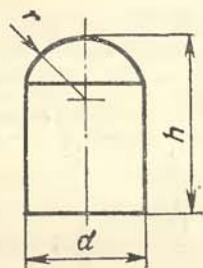


Рис. 48. Изделие формы Г26 (ГОСТ 880-75) для армирования пневмударных коронок и шарошечных долот

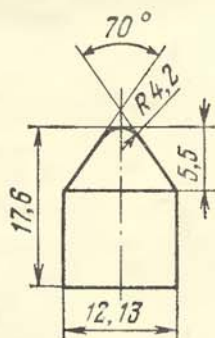


Рис. 49. Изделие формы К (ТУ 48-19-306-79) для армирования пневмударных коронок типа КТ и шарошечных долот

Твердосплавная цилиндрическая вставка формы К по ТУ 48-19-306-79 (рис. 49) из твердого сплава ВК8-В используется для армирования пневмударных коронок КТ-105К. Масса вставки 25,6 г. Шифр изделия КФ12×18. Изготовитель — КЗТС.

35.3. Твердосплавные изделия для армирования резцов, коронок и долот вращательного бурения шпуров, взрывных и геологоразведочных скважин. Форму Г32 по ГОСТ 880-75 используют для армирования резцов вращательного бурения. Рекомендуемая марка твердого сплава — ВК8, ориентировочная масса изделия — 30 г.

Форму Г33 по ГОСТ 880-75 из твердого сплава марки ВК8 с ориентировочной массой изделия 14 г используют для армирования

Таблица 218

Номенклатура и основные параметры изделий формы 2450

Номер изделия	Длина l, мм	Толщина В, мм	Высота Н, мм	Внешний радиус R, мм	Внутренний радиус r, мм	Масса изделия из сплава ВК8-В, г
2450/1	16	12	20	30	6	45
2450/2	20	12	20	30	6	58
2450/3	22	12	20	30	6	64
2450/4	24	12	20	30	6	71
2450/5	26	12	20	35	6	77
2450/6	30	12	20	35	6	90
2450/7	32	12	20	40	6	96
2450/8	23	17	22	52	8,5	91
2450/9	37	15	22	52	7,5	146
2450/10	23	14	24	62	7	90
2450/11	37	14	24	62	7	150
2450/12	23	15	22	52	7,5	83
2450/13	23	16	22	62	8	87
2450/14	14	10	14	20	5	27
2450/15	14	12	20	30	6	39
2450/16	16	10	14	20	5	31
2450/17	16	10	14	35	5	32
2450/18	20	10	14	42	5	38

Изготовитель — КЗТС.

резцов РП7, применяемых для бурения шпуров колонковыми электросверлами в горных породах с $f < 8$. Изготовители резцов — Краснолучский машиностроительный завод (по ТУ 12-44-436-76) и Кузнецкий машиностроительный завод (по ТУ 24-8-847-74).

Форму Г38 по ГОСТ 880-75 из твердого сплава марки ВК8 с ориентировочной массой изделия 14 г используют для армирования

Таблица 219

Номенклатура и основные параметры изделий формы 2171

Номер изделия	Длина l, мм	Толщина В, мм	Высота Н, мм	Внешний радиус R, мм	Масса изделия из сплава ВК8-В, г
2171/1	18	11,5	20	25	55,5
2171/2	20	11,5	20	30	64,5
2171/3	23	11,5	20	30	70,5
2171/4	25	11,5	20	35	79,6
2171/5	28	11,5	20	35	85,5
2171/6	30	11,5	20	40	94,5
2171/7	33	11,5	20	40	100,5
2171/8	36	11,5	20	45	106,5

Изготовители — завод «Победит», КЗТС.

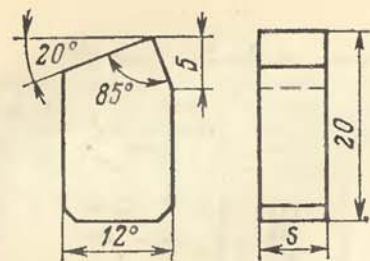


Рис. 50. Изделие формы Г63 (ГОСТ 880—75) для армирования резцов Д2С, Д3С

Исполнение 1

Исполнение 2

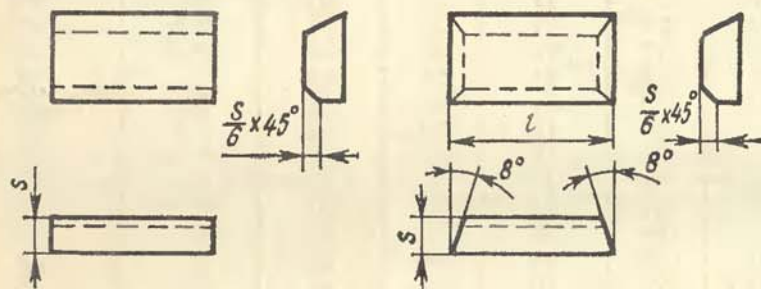


Рис. 51. Твердосплавные напайваемые пластины 01151 (ГОСТ 25395—82) для армирования долот вращательного бурения

резцов при вращательном бурении в породах с $f \leq 8$. Изготовители резцов — предприятия Минуглепрома СССР.

Форму Г39 по ГОСТ 880—75 из твердого сплава ВК8 с ориентировочной массой изделия 12 г используют для армирования резцов, применяемых для вращательного бурения в мягких породах. Изготовители резцов — предприятия Минуглепрома СССР.

Форму Г63 по ГОСТ 880—75 (рис. 50) из твердых сплавов ВК6, ВК8 используют для армирования резцов Д2С, Д3С, применяют для вращательного бурения шпуров и скважин колонковыми электросверлами в породах с $f < 12$. Ориентировочная масса изделия толщиной $s = 6; 8; 10$ мм равна соответственно 17,5; 22 и 27,5 г.

Таблица 220

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г26

Номер изделия	Диаметр d , мм	Высота h , мм	Радиус сферы r , мм	Масса, г
Г2646	12,3	18	6,5	27,8
Г2663	14,3	20	7,5	41,3

Изготовитель — КЗТС.

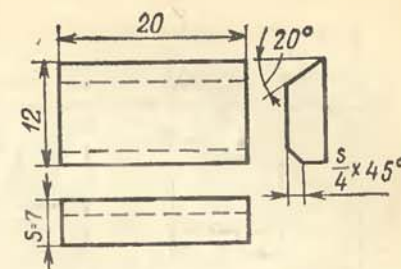
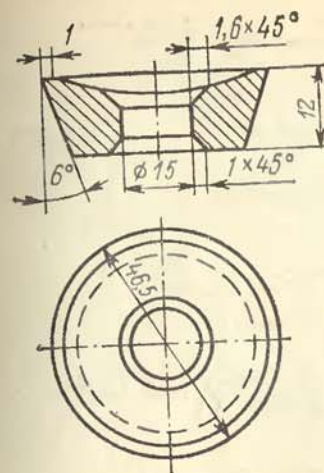


Рис. 53. Твердосплавные напайваемые пластины типа 24270 и 24470 (ГОСТ 25409—82)

Рис. 52. Твердосплавная пластина типа 12050 (ГОСТ 25403—82)

Твердосплавные напайваемые пластины типа 01151 по ГОСТ 25395—82 (рис. 51) из твердого сплава ВК8 используют для армирования долот типа ЗЛШ-151МС, ЗЛШ-203, 2МС, применяемых для вращательного шнекового бурения взрывных скважин. Ориентировочная масса изделия 21,8 г.

Твердосплавная пластина типа 12050 по ГОСТ 25403—82 (рис. 52) из твердого сплава ВК8 с ориентировочной массой изделия 218 г используется для армирования долота РКШ-2-160, применяемого для вращательного шнекового бурения взрывных скважин.

Твердосплавные напайваемые пластины типа 24270 и 24470 по ГОСТ 25409—82 (рис. 53) из твердого сплава ВК8 с ориентировочной массой изделия соответственно 10,8 и 17,1 г используют для армирования долот 2ЛШ-158, 7МС и РП-120, применяемых для вращательного шнекового бурения взрывных скважин.

Твердосплавные напайваемые пластины типа 32190 и 32210 по ГОСТ 25412—82 (рис. 54) из твердого сплава ВК8 с ориентировочной массой изделия соответственно 14,8 и 24 г используют для армирования съемных резцов типа МС к долотам РПМ-06 диаметром 120 мм, ЦПЭС-1, ЦПЭС-2 диаметром 160 мм, применяемых для вращательного шнекового бурения взрывных скважин.

Твердосплавные напайваемые пластины типа 48070 и 48130 по ГОСТ 25422—82 (рис. 55) из твердого сплава ВК8 с ориентировочной массой изделия соответственно 12,7 и 36,5 г используют для армирования съемных резцов к долотам Р-160, применяемых для шнеководушного бурения взрывных скважин.

35.4. Твердосплавные изделия для армирования шарошечных долот. Твердосплавные штыри формы Г25 по ГОСТ 880—75 (рис. 56,

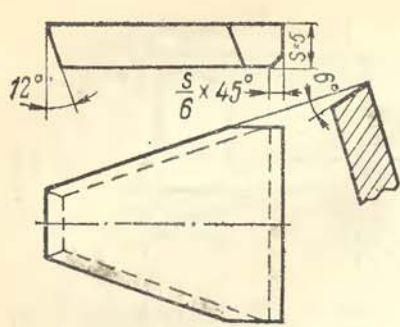


Рис. 54. Твердосплавные напайваемые пластины типа 32190 и 32210 (ГОСТ 25412—82)

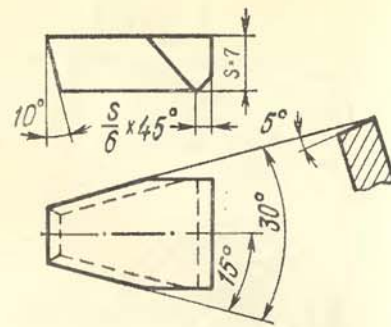


Рис. 55. Твердосплавные напайваемые пластины типа 48070 и 48130 (ГОСТ 25422—82)

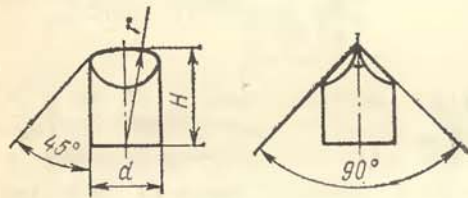


Рис. 56. Изделие формы Г25 (ГОСТ 880—75) для армирования шарошечных долот типов ТЗ и ТКЗ

табл. 221) по требованию заказчика поставляют в шлифованном виде (ТУ 48-19-281—77), рекомендуемая марка твердого сплава ВК11-ВК. Изделие используют для армирования трехшарошечных долот типов ТЗ и ТКЗ серии ЦВ и типа СЗ серии ГВ диаметрами 190,5; 215,9; 269,3; 296,3 мм (ГОСТ 20692—75).

Твердосплавные штыри формы Г26 по ГОСТ 880—75 (табл. 222) из твердого сплава ВК11-ВК используются для армирования трехшарошечных долот типа К серий ЦВ, ПВ, ГВ и типа ОК серий ЦА, ПВ диаметрами 76; 98,4; 132; 146; 215,9; 244,5; 269,9; 320 мм (ГОСТ 20692—75).

Твердосплавная цилиндрическая вставка формы Г54 по ГОСТ 880—75 из твердого сплава ВК4-В используется для армирования калибрующих поверхностей шарошечных долот различных диаметров и типов.

35.5. Буровые коронки и штанги для перфораторного бурения шпуров и скважин. Буровые коронки для перфораторного бурения по ГОСТ 17196—77 изготавливаются четырех типов (табл. 223) диаметром 32—85 мм с конусным или резьбовым присоединительным отверстием. Коронки диаметром до 43 мм должны применяться в перфораторах с энергией удара не более 63,74 Дж, коронки диаметром 43—65 мм — с энергией удара не более 88,26 Дж, коронки диаметром свыше 65 мм — с энергией удара не более 147,1 Дж.

Таблица 221

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г25

Номер изделия	Диаметр d, мм	Высота H, мм	Радиус r, мм	Масса, г	Номер изделия	Диаметр d, мм	Высота H, мм	Радиус r, мм	Масса, г
Г2501	3,2	5	8	0,6	Г2517	9,2	13	18	10
Г2502	4,2	7	8	1,2	Г2518	9,2	12	18	9
Г2503	4,2	6	8	1	Г2519	9,2	11	18	8,1
Г2504	5,2	9	10	2,4	Г2520	10,2	16	20	16,2
Г2505	5,2	8	10	2,1	Г2521	10,2	15	20	15
Г2506	5,2	7	10	1,8	Г2522	10,2	14	20	13,9
Г2507	6,2	10	12	3,8	Г2523	10,2	13	20	12,8
Г2508	6,2	9	12	3,1	Г2524	10,2	12	20	11,6
Г2509	6,2	8	12	2,9	Г2525	11,2	16	22	17,7
Г2510	7,2	12	14	6,7	Г2526	11,2	15	22	16,4
Г2511	7,2	10	14	4,4	Г2527	11,2	14	22	15,5
Г2512	8,22	13	16	9	Г2528	11,2	13	22	14
Г2513	8,2	12	16	7,7	Г2529	11,2	12	22	12,7
Г2514	8,2	11	16	7	Г2530	11,2	11	22	11,6
Г2515	8,2	10	16	6,2	Г2531	11,2	10	22	10,5
Г2516	9,2	14	18	11	Г2532	12,3	18	24	24,8
Г2533	12,3	17	24	24,6	Г2545	14,3	17	28	30,2
Г2534	12,3	16	24	23	Г2546	14,3	16	28	26,9
Г2535	12,3	15	24	19,8	Г2547	15,3	22	30	46,8
Г2536	12,3	14	24	18,2	Г2548	15,3	21	30	44,2
Г2537	13,3	19	26	30,5	Г2549	15,3	20	30	41,6
Г2538	13,3	18	26	27,7	Г2550	15,3	19	30	39,1
Г2539	13,3	17	26	26,2	Г2551	15,3	18	30	36,5
Г2540	13,3	16	26	24,6	Г2552	16,3	24	32	58,2
Г2541	13,3	15	26	23,1	Г2553	16,3	22	32	52,4
Г2542	14,3	21	28	39,2	Г2554	16,3	20	32	46,5
Г2543	14,3	20	28	38,9	Г2555	16,3	19	32	43,6
Г2544	14,3	18	28	33,9	Г2556	16,3	18	32	40,7

Таблица 222

Номенклатура и основные параметры изделий формы Г26

Номер изделия	Диаметр d, мм	Высота H, мм	Радиус r, мм	Масса, г	Номер изделия	Диаметр d, мм	Высота H, мм	Радиус r, мм	Масса, г
Г2601	3,2	5	1,8	0,5	Г2605	5,2	7	2,8	1,9
Г2602	4,2	6	2,3	1	Г2606	5,2	6	2,8	1,7
Г2603	4,2	5	2,3	0,8	Г2607	6,2	9	3,4	4,1
Г2604	5,2	8	2,8	2,2	Г2608	6,2	8	3,4	3
Г2609	6,2	7	3,4	2,5	Г2635	10,2	12	5,5	13,2
Г2610	6,2	6	3,4	2,2	Г2636	10,2	11	5,5	11,2
Г2611	7,2	11	3,9	5,9	Г2637	10,2	10	5,5	10

Номер изделия	Диаметр d , мм	Высота H , мм	Радиус r , мм	Масса, г	Номер изделия	Диаметр d , мм	Высота H , мм	Радиус r , мм	Масса, г
Г2612	7,2	10	3,9	5,3	Г2638	10,2	9	5,5	8,8
Г2613	7,2	9	3,9	4,7	Г2639	11,2	16	6	20,5
Г2614	7,2	8	3,9	4,1	Г2640	11,2	15	6	19,1
Г2615	7,2	7	3,9	3,5	Г2641	11,2	14	6	17,6
Г2616	7,2	6	3,9	2,9	Г2642	11,2	13	6	16,2
Г2617	8,2	13	4,5	9,1	Г2643	11,2	12	6	14,7
Г2618	8,2	12	4,5	8,4	Г2644	11,2	11	6	13,3
Г2619	8,2	11	4,5	7,6	Г2645	11,2	10	6	11,8
Г2620	8,2	10	4,5	6,8	Г2646	12,3	18	6,5	27,8
Г2621	8,2	9	4,5	6	Г2647	12,3	17	6,5	26,1
Г2622	8,2	8	4,5	5,2	Г2648	12,3	16	6,5	24,2
Г2623	8,2	7	4,5	4,4	Г2649	12,3	15	6,5	22,5
Г2624	9,2	14	5	12,3	Г2650	12,3	14	6,5	20,7
Г2625	9,2	13	5	11,3	Г2651	12,3	13	6,5	18,9
Г2626	9,2	12	5	10,3	Г2652	12,3	12	6,5	17,2
Г2627	9,2	11	5	9,3	Г2653	12,3	11	6,5	15,5
Г2628	9,2	10	5	8,4	Г2654	13,3	19	7	34,1
Г2629	9,2	9	5	7,4	Г2655	13,3	18	7	32
Г2630	9,2	8	5	6,4	Г2656	13,3	17	7	29,9
Г2631	10,2	16	5,5	17,3	Г2657	13,3	16	7	27,9
Г2632	10,2	15	5,5	16	Г2658	13,3	15	7	25,9
Г2633	10,2	14	5,5	14,9	Г2659	13,3	14	7	23,8
Г2634	10,2	13	5,5	13,7	Г2660	13,3	13	7	21,8
Г2661	13,3	12	7	19,7	Г2673	15,3	19	8	44
Г2662	14,3	21	7,5	43,7	Г2674	15,3	18	8	41,2
Г2663	14,3	20	7,5	41,3	Г2675	15,3	17	8	38,5
Г2664	14,3	18	7,5	36,5	Г2676	15,3	16	8	36,8
Г2665	14,3	17	7,5	34,2	Г2677	15,3	15	8	35,8
Г2666	14,3	16	7,5	31,8	Г2678	16,3	24	8,5	64,7
Г2667	14,3	15	7,5	29,4	Г2679	16,3	22	8,5	58,5
Г2668	14,3	14	7,5	27	Г2680	16,3	20	8,5	52,3
Г2669	14,3	13	7,5	24,7	Г2681	16,3	19	8,5	49,2
Г2670	15,3	22	8	52,1	Г2682	16,3	18	8,5	46,1
Г2671	15,3	21	8	49,4	Г2683	16,3	17	8,5	43
Г2672	15,3	20	8	46,7	Г2684	16,3	16	8,5	40

Основные размеры коронок с конусным присоединительным отверстием приведены в табл. 224, с резьбовым — в табл. 225 и на рис. 57.

Пример условного обозначения коронки типа КТШ размерами $D=40$ м, $d=25$ мм: КТШ 40-25 ГОСТ 17196—77.

То же, размерами $D=52$ мм, $d=31$ мм с круглой резьбой

КТШ 52-31К ГОСТ 17196—77.

То же, с размерами $D=52$ мм, $d=31$ мм, с круглоупорной резьбой: КТШ 52-31КУ ГОСТ 17196—77.

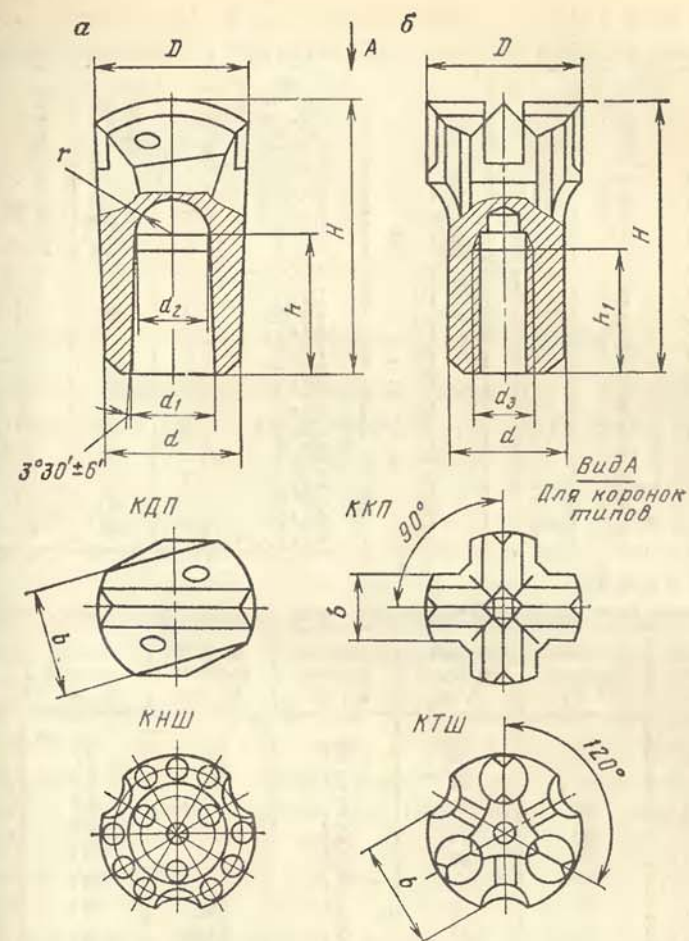


Рис. 57. Буровые коронки для перфораторного бурения (ГОСТ 17196—77) с конусным (а) и резьбовым (б) отверстиями

Таблица 223

Типы и область применения перфораторных коронок

Тип коронки	Наименование	Область применения
КДП	Коронки долотчатые пластинчатые	В вязких монолитных породах
ККП	Коронки крестовые пластинчатые	В вязких трещиноватых и абразивных породах
КТШ	Коронки трехперые штыревые	В хрупких монолитных и трещиноватых породах
КНШ	Коронки неперетачиваемые штыревые	В хрупких абразивных породах

Таблица 224

Основные размеры коронок перфораторных с конусным соединением

Типоразмеры коронок	Диаметр головки D , мм	Диаметр корпуса d , мм	Диаметр конусного отверстия (начальный) d_1 , мм	Диаметр конусного отверстия (конечный) d_2 , мм	Высота коронки H , мм	Длина конусного отверстия h , мм	Толщина лезвия b , мм	Радиус гнезда r , мм
32—19	32	28	19	15,8	65	30	26	7
36—22	36	32	22	18,8	70	30	30	8,5
40—22	40	35	22	18,8	75	30	33	8,5
40—25	40	35	25	20,7	75	40	33	9,5
43—25	43	37	25	20,7	75	40	35	9,5
43—28	43	39	28	23,1	80	45	35	10,5
46—25	46	37	25	20,7	75	40	35	9,5
46—28	46	42	28	23,1	80	45	35	10,5
52—25	52	39	25	20,7	75	40	40	9,5
52—28	52	42	28	23,1	80	45	40	10,5

Таблица 225

Основные размеры перфораторных коронок с резьбовым соединением

Типоразмеры коронок	Диаметр головки D , мм	Диаметр корпуса d , мм	Диаметр резьбы d_2 , мм	Высота коронки H , мм	Длина резьбы h_1 , мм	Толщина лезвия b , мм
40—27	40	36	27	105	57	33
43—27	43	37	27	105	57	35
43—31	43	40	31	105	57	35
46—27	46	37	27	105	57	35
46—31	46	40	31	105	60	40
52—31	52	42	31	105	60	40
56—31	56	42	31	105	60	40
60—31	60	45	31	110	60	45
60—38	60	52	38	110	60	45
65—31	65	45	31	110	60	45
65—38	65	52	38	115	60	45
70—31	70	52	31	115	60	45
70—38	70	52	38	115	60	45
75—31	75	52	31	115	60	45
75—38	75	52	38	115	60	45
85—31	85	52	31	115	60	45
85—38	85	52	38	115	60	45

Таблица 226

Размеры профиля круглой резьбы, мм

Номинальный размер резьбы	Наружная резьба			Внутренняя резьба			h	Шаг резьбы
	Диаметр D	R_1	r_1	Диаметр d	R_2	r_2		
27	27			24				
31	31,34	5,5	6,0	28,36	5,5	6,0	1,5	12,7
38	37,99			35,01				

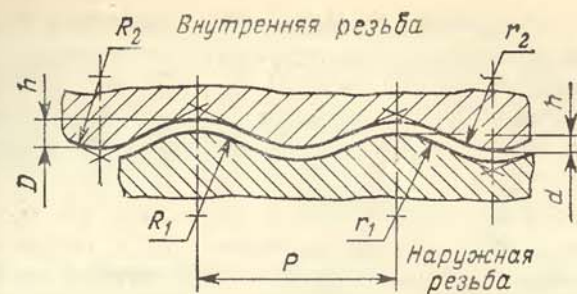


Рис. 58. Резьбовое соединение перфораторных коронок

Коронки с резьбовым соединением имеют левую круглую резьбу (К) или левую кругло-упорную резьбу (КУ). Размеры профиля круглой резьбы показаны на рис. 58 и в табл. 226.

Буровые коронки для перфораторов выпускаются заводами: Самаркандским опытным по разработке и производству бурового твердосплавного инструмента (СОЗБИ): 703004, г. Самарканд, бульвар М. Горького, 7; Кировоградским твердых сплавов (КЗТС): 624150, г. Кировоград Свердловской обл.; Кузнецким машиностроительным (Кузماشзавод): 654099, г. Новокузнецк Кемеровской обл., ул. Куйбышева, д. 11.

Для армирования коронок типа КДП используют твердосплавные пластины формы Г11, типа ККП — твердосплавные пластины формы Г12, типа КТШ — твердосплавные пластины формы Г14. Предприятие-изготовитель гарантирует не менее трех периодов стойкости коронок типа КДП, ККП и КТШ при бурении перфораторами в средне- и высокоабразивных горных породах с $f=12 \div 14$.

По отдельным техническим условиям выпускаются другие буровые коронки, условные обозначения которых дополнены буквами, определяющими их конструктивные особенности.

Долотчатая коронка БКПМ-36 применяется для бурения шпуров ручными и телескопными перфораторами в кренчайших, весьма крепких и крепких монолитных малоабразивных и средней абразивности породах с промывкой. Корпус изготавливают из стали марки 18Х2Н4МА или 38ХНЗМФА. Форма твердосплавной пластины Г11. Для пайки используется припой ЛНКоМи 49-0,2-0,2. Соединение со штангой конусное. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-19-14—82. Изготовители: СОЗБИ, КЗТС.

Долотчатая коронка БКПМ-40 применяется для бурения шпуров ручными и телескопными перфораторами в крепчайших, весьма крепких, крепких монолитных малоабразивных и средней абразивности породах с промывкой. Для БКПМ-40-22 $D=22$ мм, для БКПМ-40-25 $D=25$ мм.

Долотчатая коронка БКПМ-36Ф применяется для бурения шпуров ручными и телескопными перфораторами в весьма крепких и крепких высокоабразивных породах с промывкой. Форма твердосплавной пластины 2121. Соединение со штангой конусное. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-19-351—82. Изготовители—СОЗБИ, КЗТС.

Долотчатая коронка БКПМ-40Ф применяется для бурения шпуров ручными и телескопными перфораторами в весьма крепких и крепких высокоабразивных породах (монолитных) с промывкой. Форма твердосплавной пластины 2121. Соединение со штангой конусное. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-19-351—82. Изготовители — СОЗБИ, КЗТС. Для БКПМ-40-22Ф $D=22$ мм, для БКПМ-40-25Ф $D=25$ мм.

Долотчатая коронка БКПМ-40ФС применяется для бурения шпуров ручными и телескопными перфораторами в весьма крепких и крепких высокоабразивных монолитных породах с пылеулавливанием. Форма твердосплавной пластины 2121.

Крестовая коронка БКПМ-КМ применяется для бурения шпуров ручными и телескопными перфораторами в крепких и средней крепости трещиноватых породах любой абразивности. Форма твердосплавной пластины Г12. Соединение со штангой конусное. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-19-15—79. Изготовитель — СОЗБИ.

Основные размеры коронок БКПМ, мм

Тип коронки	D_2	D_1
БКПМ-36-22КМ	36	22
БКПМ-36-25КМ	36	25
БКПМ-40-25КМ	40	25
БКПМ-42-25КМ	42	25
БКПМ-42-26КМ	42	26

Крестовая коронка К52 применяется для бурения скважин колонковыми перфораторами в крепких, средней крепости и абразивности породах. Корпус изготавливают из стали 45ХН. Форма твердосплавной пластины Г12. Для пайки используют припой Л63. Соединение со штангой резьбовое. Изготовитель — Старооскольский механический завод.

Крестовая коронка типа БКР применяется для бурения шпуров и скважин колонковыми перфораторами в монолитных и трещиноватых породах любой крепости и абразивности. Корпус изготавливают из стали 18Х2Н4МА или 38ХНЗМФА. Форма твердосплавной пластины 2171. Для пайки используется припой ЛНКОМц 49-9-0,2-0,2. Соединение со штангой резьбовое. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-19-169—79. Изготовитель — СОЗБИ.

Основные размеры коронок типа БКР

Тип коронки	D	D_1	D_2	Тип коронки	D	D_1	D_2
БКР-40	42	38	25	БКР-65	65	48/55	32/38
БКР-45	45	41	25	БКР-70	70	55	38
БКР-50	50	44	32	БКР-75	75	55	38
БКР-55	55	48	32	БКР-80	80	55	38
БКР-60	60	48	32	БКР-85	85	55	38

Крестовая коронка К-70 применяется для бурения скважин колонковыми перфораторами в крепких, средней крепости и абразивности породах. Корпус изготавливают из стали 45ХН. Форма твердосплавной пластины Г13. Для пайки используют припой Л63. Соединение со штангой резьбовое. Изготовитель — Старооскольский механический завод.

Коронка-расширитель с конусным соединением типа КРР применяется для бурения компенсационных скважин ручными и телескопными перфораторами в вязких и абразивных породах.

Основные размеры, мм

Тип коронки	КРР-65	КРР-70*	КРР-75*	КРР-80*	КРР-85*
D_1	65	70	75	80	85
D_2	28	32	36	39	42

* Освоение производства указанных типоразмеров производится заводом при поступлении заявок с потребностью не менее 3 тыс. штук в год.

Нормативно-техническая документация: ТУ 48-4206-173—82. Изготовитель — СОЗБИ.

Коронка-расширитель типа КРК применяется для бурения компенсационных скважин колонковыми перфораторами в вязких и абразивных породах.

Размеры коронок

Тип коронки	КРК-85	КРК-95	КРК-105	КРК-115*	КРК-125
D_1	85	95	105	115	125
D_2	36	40	40	40	45
D_3	56	56	56	68	68
D_4	25	25	25	32	32

* Освоение производства производится заводом при поступлении заявок с потребностью не менее 1 тыс. штук в год.

Форма твердосплавной пластины 2450. Соединение со штангой резьбовое. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-19-324—81. Изготовитель — СОЗБИ.

Предприятие-изготовитель гарантирует при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации:

Основные параметры и размеры штанг по ТУ 48 КазССР-65—82

Каталожный номер	s, мм	Длина штанги L, мм	Длина хвостовика L, мм	Масса, кг	Каталожный номер	s, мм	Длина штанги L, мм	Длина хвостовика L, мм	Масса, кг
573-0107	22	700	108	2,2	573-0122	22	2200	108	6,8
573-0110		1000		3,1	573-0125		2500		7,7
573-0114		1400		4,3	573-0128		2800		8,7
573-0118		1800		5,6	573-0131		3100		9,6
583-0104		400		1,6	583-0118		1800		7,1
583-0106	600	2,4	583-0120	2000	7,9				
583-0108	25	800	108	3,2	583-0122	25	2200	108	8,7
583-0110		1000		4	583-0125		2500		9,9
583-0112		1200		4,8	583-0128		2800		11,1
583-0114		1400		5,5	583-0131		3100		12,3
583-0116		1600		6,3					

для долотчатых и крестовых коронок вероятность безотказной работы 0,9—0,92 при шести периодах стойкости;

для коронок-расширителей КРК вероятность безотказной работы 0,9 при пяти периодах стойкости;

для коронок-расширителей КРК вероятность безотказной работы 0,8 при четырех периодах стойкости.

Перфораторные штанги по ТУ 36-2327—80 (рис. 59) для ручных перфораторов изготавливают из шестигранной стали 55С2 по ТУ 14-1-681—73 с буртом и конусным соединением с коронкой. Изготовитель — Люберецкий завод буровых машин и инструментов треста «Союзвзрывпром».

Основные размеры, мм: толщина $s=22$ и 25 мм; длина L для $s=22$ мм: 700, 1200, 1600, 2000, 2200, 2500, 3400, 4300; длина L для $s=25$ мм: 700, 1300, 1600, 1900, 2500, 3100, 3400, 3700, 4000, 4300.

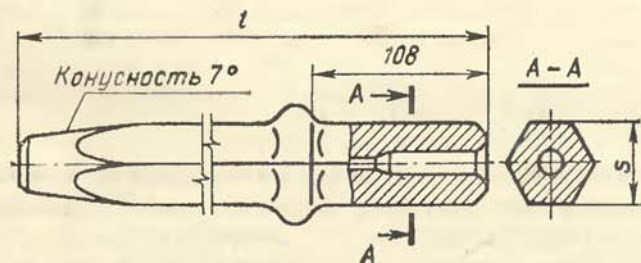


Рис. 59. Перфораторные штанги

l — длина штанги; s — диаметр штанги

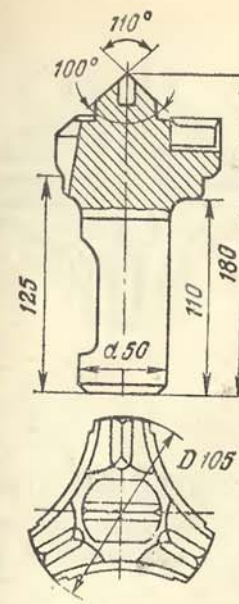


Рис. 60. Буровая коронка К100В (БК105)

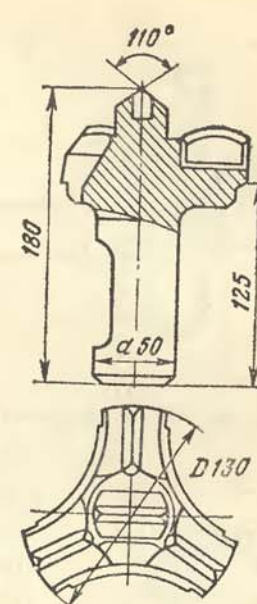


Рис. 61. Буровая коронка К130

Перфораторные штанги по ТУ 48 КазССР — 65—82 (табл. 227) применяются для ручных и телескопных перфораторов, изготавливают из шестигранной стали 55С2. Изготовитель — Лениногорский полуметаллический комбинат.

35.6. Буровые коронки и штанги для ударно-вращательного (пневмоударного) бурения скважин. Коронки для ударно-вращательного (пневмоударного) бурения изготавливают: Старооскольский механический завод: 309530, г. Старый Оскол Белгородской обл., ул. Ленина, 22; Дарасунский завод горного оборудования: 673310, пос. Дарасун Читинской обл.; Кыштымский машиностроительный завод, адрес: 456870, г. Кыштым Челябинской обл.; Востокмашзавод: 492016, г. Усть-Каменогорск, проспект Ленина, 86.

Коронка К100В (БК105) (рис. 60) — трехперая, с опережающим лезвием, применяется для бурения скважин пневмоударниками М-48 и П1-75 в породах средней крепости и абразивности. Форма твердосплавной пластины Г13. Соединение с пневмоударником шпоночное. Нормативно-техническая документация: ТУ 24-8-867—79. Изготовитель — Старооскольский механический завод.

Коронка К130 (рис. 61) — трехперая с опережающим лезвием, применяется для разбуривания погружными пневмоударниками М-48 и П1-75 в породах средней крепости малой и средней абразивности. Форма твердосплавной пластины Г11 и Г13. Нормативно-техническая документация: ТУ 24-8-867—79. Изготовители: Старооскольский ме-

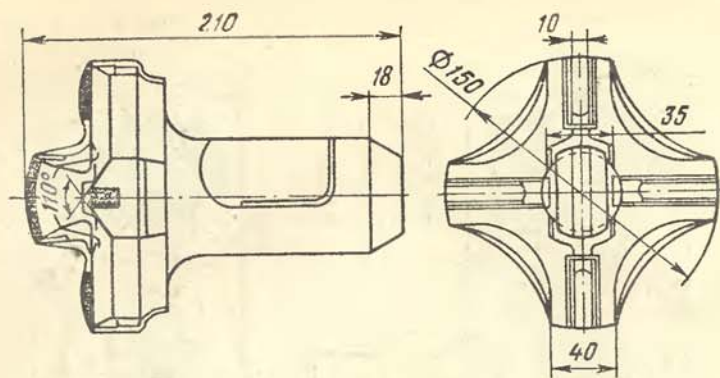


Рис. 62. Буровая коронка БК-155

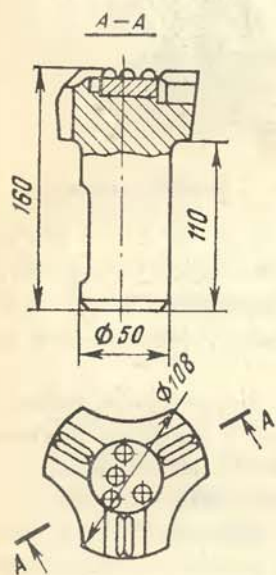


Рис. 63. Буровая коронка КТ105К

Форма твердосплавных изделий—пластина 2450 по ТУ 48-19-328—80 и зубок типа К по ТУ 48-19-306—79. Соединение с пневмоударником шпоночное. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-22-197—82. Изготовитель — Востокмашзавод.

Коронки К85К, К105К, К125К (рис. 64) с Х-образным расположением боковых лезвий и с центральной штыревой частью применяются для бурения скважин погружными пневмоударниками П-85, П-105 и П-125 в крепких и средней крепости породах средней абразивности. Корпус изготавливают из стали 40ХН по ГОСТ 4543—71. Форма твердосплавных изделий Г13 и Г26. Для пайки используют

ханический завод, Дарасунский завод горного оборудования, Кыштымский машиностроительный завод. Соединение с пневмоударником шпоночное.

Коронка БК-155 (рис. 62) — четырехперая с опережающим лезвием, применяется для бурения скважин погружными пневмоударниками М-32 в породах средней крепости и абразивности. Форма твердосплавной пластины Г11 и Г13. Соединение с пневмоударником шпоночное и байонетное. Нормативно-техническая документация: ТУ 24-8-740—82. Изготовитель — Кыштымский машиностроительный завод.

Коронка КТ 105К (рис. 63) — трехперая с опережающей центральной частью, применяется для бурения скважин погружными пневмоударниками М-48 и П1-75 в крепчайших, весьма крепких и крепких породах высокой и средней абразивности.

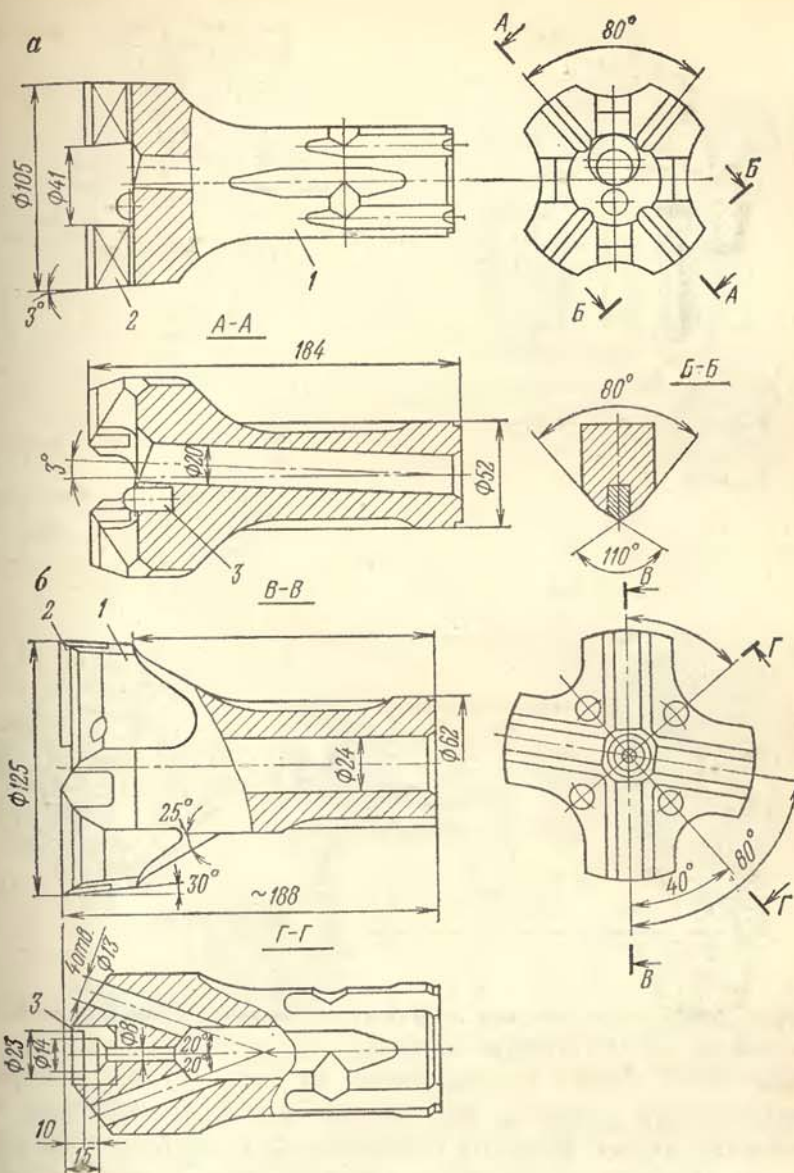


Рис. 64. Буровые коронки К105К (а) и К125К (б)

1 — корпус; 2 — твердосплавная пластина; 3 — штырь

припой Л63. Соединение с пневмоударником байонетное. Нормативно-техническая документация: ТУ 24-8-740—82. Изготовитель — Кыштымский машиностроительный завод.

Коронка К125КМ (рис. 65) с Х-образным расположением опережающих боковых лезвий и центральной штыревой частью, приме-

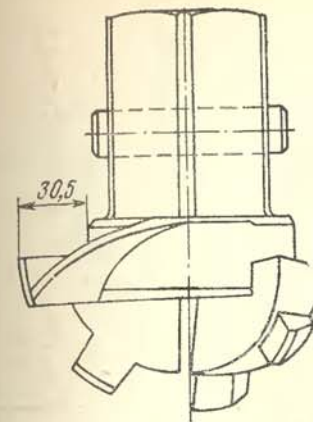


Рис. 68. Буровая коронка ЦПЭС-1:

a — для шнекового бурения; *б* — для шнеко-воздушного бурения; 1 — хвостовик; 2 — втулка; 3 — корпус; 4 — болт; 5 — съемные резцы; 6 — твердый сплав; 7 — канал для сжатого воздуха

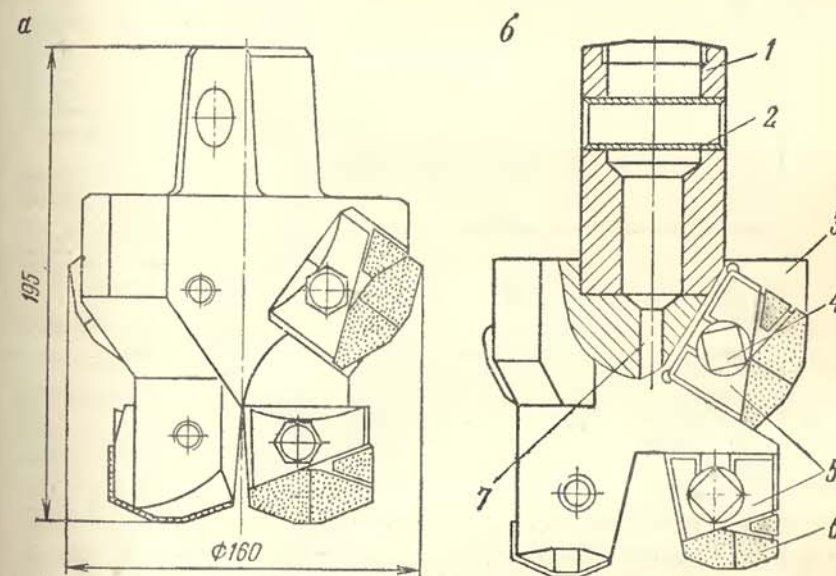


Рис. 65. Буровая коронка К125КМ

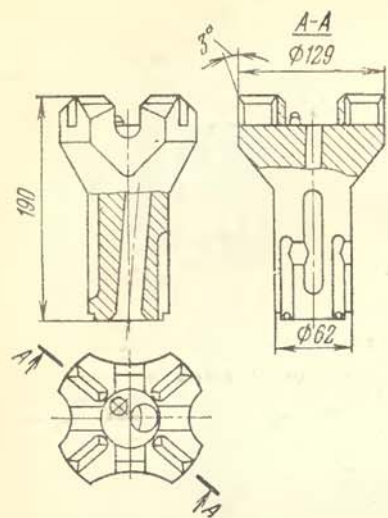
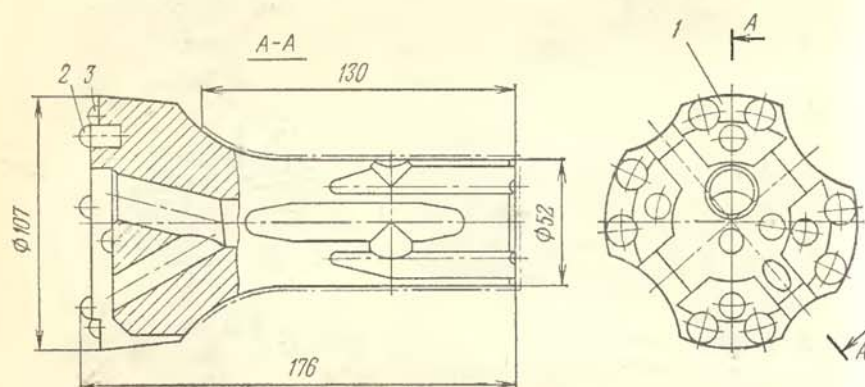


Рис. 66. Буровая коронка КНШ-105У:

1 — корпус; 2, 3 — штыри твердого сплава



няется для бурения скважин погружными пневмударниками П125 в крепчайших, весьма крепких и крепких породах высокой и средней абразивности. Корпус изготавливается из стали 40ХН2МА. Форма твердосплавных изделий: пластина 2450 (ТУ 48-19-328—80) и штырь Г26 (ГОСТ 880—75). Соединение с пневмударником байонетное. Нормативно-техническая документация: ТУ 48-22-197—82. Изготовитель — Востокмашзавод.

Коронки КНШ105У, КНШ125У (рис. 66) — неперетачиваемые штыревые, применяются для бурения скважин погружными пневмударниками П-105-2,6 и П-125-3,8 в хрупких абразивных трещиноватых и монолитных породах с $f \geq 10$. Форма твердосплавных изделий Г26 (ГОСТ 880—75). Соединение с пневмударником байонетное. Изготовитель — Кыштымский машиностроительный завод.

Основные показатели коронок приведены в табл. 228.

Буровые штанги для станков ударно-вращательного (пневмударного) действия изготавливаются из труб 89×6 (ГОСТ 8732—78) для станков СБУ-100 и СБУ-125 и труб диаметром 63 мм для станков 5СБУ-100-35 с рабочим органом НКР-100М.

35.7. Режущие долота и буровые штанги для станков вращательного бурения со шнековой и шнеко-воздушной очисткой скважин. Двухлопастное долото 2ЛШ-158,7МС предназначено для бурения взрывных скважин диаметром 160 мм преимущественно станками СБВ-2М со шнековой очисткой в породах до VI группы по СНиПу. Долото состоит из корпуса, в паз которого вварен хвостовик. Пластины твердого сплава ВК8 формы 24270 (4 шт.) и формы 24470

	К35К	БК105 (К100В)	К7105К	К105К	К125К	К125КМ	КНШ105У	КНШ125У	БК155
Диаметр коронки, мм	85	105	108	105	125	129	107	125	155
Диаметр хвостовика, мм	—	50	50	52	62	62	52	62	69,5
Длина хвостовика, мм	—	110	110	100	105	105	102	98	140
Высота коронки, мм	—	—	154	190	190	190	176	176	—
Марка твердого сплава	ВК15	ВК15	ВК15	ВК15	ВК15	ВК15	ВК8-ВК	ВК8-ВК	ВК15
Материал корпуса	Сталь 40ХН	Сталь 45ХН	Сталь 40ХН2МА	Сталь 40ХН	Сталь 40ХН	Сталь 40ХН2МА	Сталь 40ХН	Сталь 40ХН	Сталь 30ХГСА
Соединение коронки с пневмударником	Байонетное	Шпоночное	Шпоночное	Байонетное	Байонетное	Байонетное	Байонетное	Байонетное	Шпоночное
Тип пневмударника	П-85-1,7 ПП-85-1,9	ПП-105-2,2 ПП-105-2,4	П-105-2,3 П-105-2,6	П-105-2,8 П-125-3,8	П-105-2,8 П-125-3,8	П-105-2,6	П-125-3,8	П-155-4,1	—

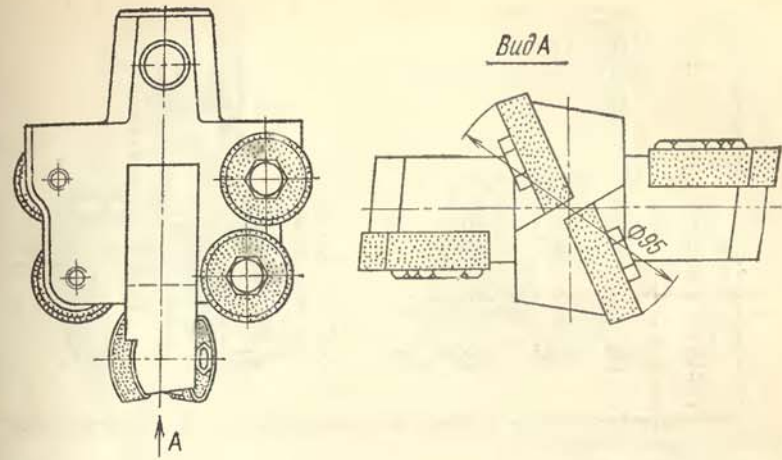


Рис. 69. Буровая коронка РКСН-2-160

(8 шт.) по ГОСТ 25409—82 наплавляются в открытые пазы лопастей долота. Масса твердого сплава 180 г.

Изготовитель — Люберецкий завод буровых машин и инструмента треста «Союзвзрывпром».

Трехлопастное долото ЗЛШ-151 МС (рис. 67) предназначено для бурения скважин диаметром 151 мм преимущественно станками УГБ-50М со шнековой очисткой в породах средней буримости: конгломераты с галькой, осадочные породы на кремнистом и известково-кремнистом цементе. Долото состоит из сварного трехлопастного корпуса, армированного напаянными пластинами твердого сплава ВК8 формы 01151 (ГОСТ 25395—82). Масса твердого сплава (6 пластин) 131 г.

Трехлопастное долото ЗЛШ-203,2 МС диаметром 203 мм отличается от долота ЗЛШ-151 МС размерами и числом пластин твердого сплава (9 шт.). Общая масса 196 г. Назначение то же.

Изготовитель — Люберецкий завод буровых машин и инструмента треста «Союзвзрывпром».

Буровая коронка ЦПЭС-1 (рис. 68, а) предназначена для бурения скважин диаметром 160 мм преимущественно станками СВБ-2М со шнековой очисткой в породах до VI группы по СНиПу. Долото состоит из двухступенчатого корпуса, на который болтами крепятся 4 буровых резца типа МС. Модификация коронки ЦПЭС-1 для шнековоздушного бурения скважин показана на рис. 68, б.

Буровая коронка РКСН-2-160 (рис. 69) предназначена для бурения скважин диаметром 160 мм преимущественно станками СВБ-2М со шнековой очисткой в породах до VI группы по СНиПу. Долото состоит из корпуса с хвостовиком и приваренной забурной

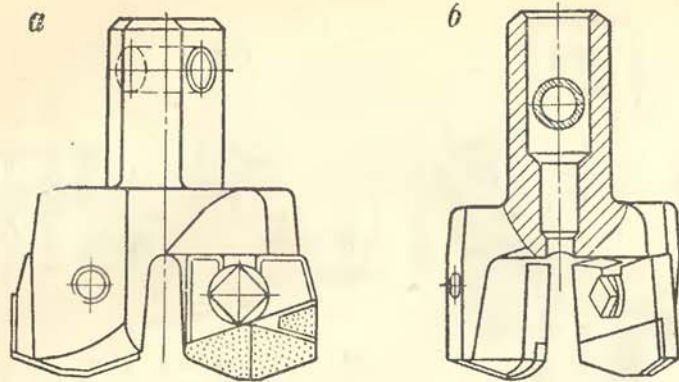


Рис. 70. Буровая коронка РПМ-06 для шнекового (а) и шнеко-воздушного (б) бурения скважин

частью. В выфрезерованные пазы круглой формы болтами закреплены 6 круглых пластин твердого сплава ВК8 формы 12050 (ГОСТ 25403—82). Масса твердого сплава 1308 г. Пластины по мере затупления поворачиваются вокруг оси болта и перетачиваются. В комплект коронки входят 18 пластин твердого сплава.

Буровая коронка РПМ-06 (рис. 70, а) предназначена для бурения скважин диаметром 120 мм станками СБР-125 и СБВ-2М со шнековой очисткой в породах до VII группы по СНиПу. Двухлопастная коронка состоит из литого или штампованного корпуса с шестигранным хвостовиком. В пазах лопастей болтами крепятся два буровых резца МС. Модификация коронки РПМ-06ШВ (рис. 70, б) предназначена для станков со шнеко-воздушной очисткой скважин.

Резец РП-120 (рис. 71) предназначен для бурения скважин диаметром 120 мм преимущественно станками СБР-125 со шнековой очисткой в породах до V группы по СНиПу. Резец состоит из пикообразного корпуса с приваренным шестигранным хвостовиком. Во фрезерованные открытые пазы напаяны 16 пластин твердого сплава ВК8 формы 24270 (ГОСТ 25409—82) общей массой 173 г.

Буровой резец МС (рис. 72) предназначен для армирования буровых коронок ЦПЭС-1 и РПМ-06. Он состоит из корпуса с напаянными пластинами твердого сплава ВК8 формы 32190 (1 шт.) и 32210 (2 шт.), ГОСТ 25412—82. Масса твердого сплава 63 г.

Режущее долото Р-160 (ЦПЭС-2В) (рис. 73) предназначено для бурения скважин диаметром 160 мм со шнеко-воздушной очисткой преимущественно станками СБР-160А-24 в монолитных и трещиноватых породах IV—VII групп по СНиПу. Долото двухступенчатое, с Х-образным расположением забурной и расширяющей лопастей, армируется четырьмя съемными резцами Р160.02, которые крепятся к корпусу болтами. В комплект долота входят 130 съемных резцов.

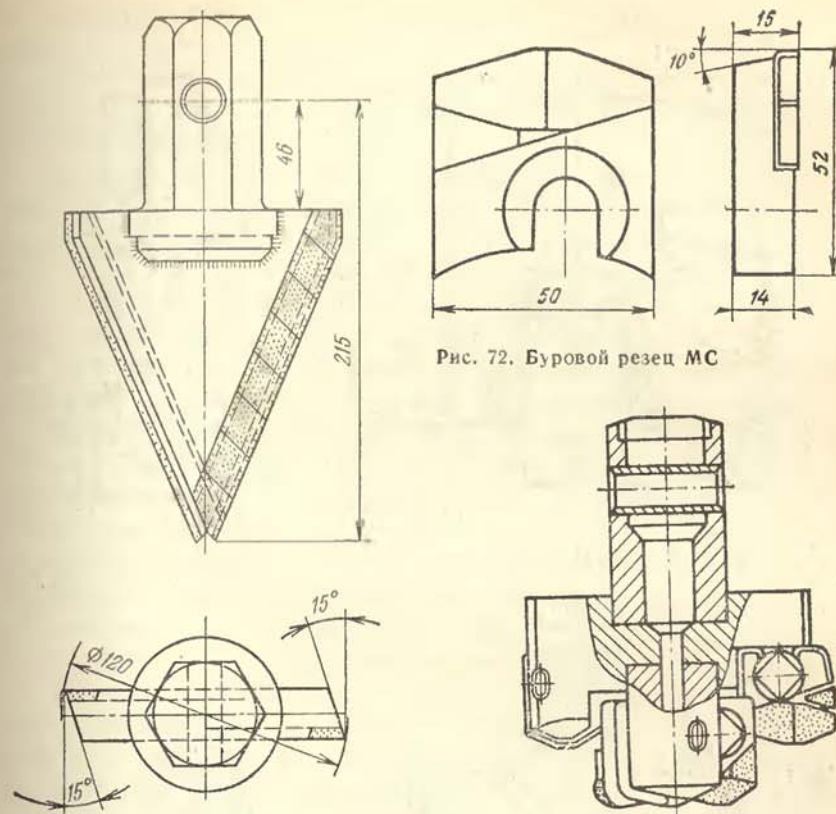


Рис. 71. Резец РП-120

Рис. 72. Буровой резец МС

Рис. 73. Режущее долото Р-160 (ЦПЭС-2В) для шнеко-воздушного бурения скважин

Резец Р160.02 (рис. 74) предназначен для армирования долота Р-160 (ЦПЭС-2В). Может быть использован для армирования коронок РПМ-06. Состоит из штампованного корпуса с напаянными пластинами твердого сплава ВК8 форм 48070 (1 шт.) и 48130 (2 шт.), ГОСТ 25422—82. Масса твердого сплава 86 г.

Лопастное режущее долото СБВ-2-23-03МЗ (рис. 75) предназначено для бурения скважин диаметром 160 мм станками СБВ-2М и СБР-160 со шнековой очисткой в породах с $f < 4$. Корпус литой, с лопастями, смещенными относительно оси штанги. Пластины твердого сплава впаяны во фрезерованные открытые пазы.

Изготовитель — Карпинский машиностроительный завод.

Режущее долото ДР-125ШВ предназначено для бурения скважин диаметром 125 мм в перемежающихся по свойствам породах с $f = 1+6$, содержащих крепкие абразивные прослои с $f = 6+8$ станками 2СБР-125 при очистке скважин воздухом, шнеками и шнеко-воздушным способом. В пазах корпуса имеются отверстия под хвосто-

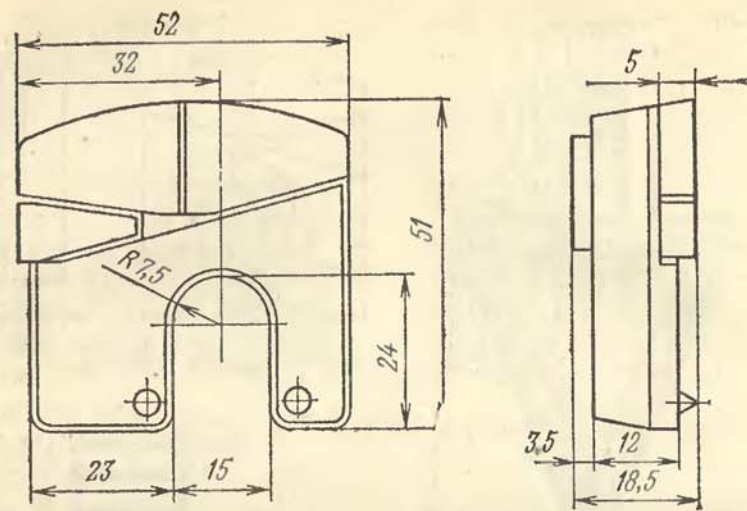


Рис. 74. Резец P160.02

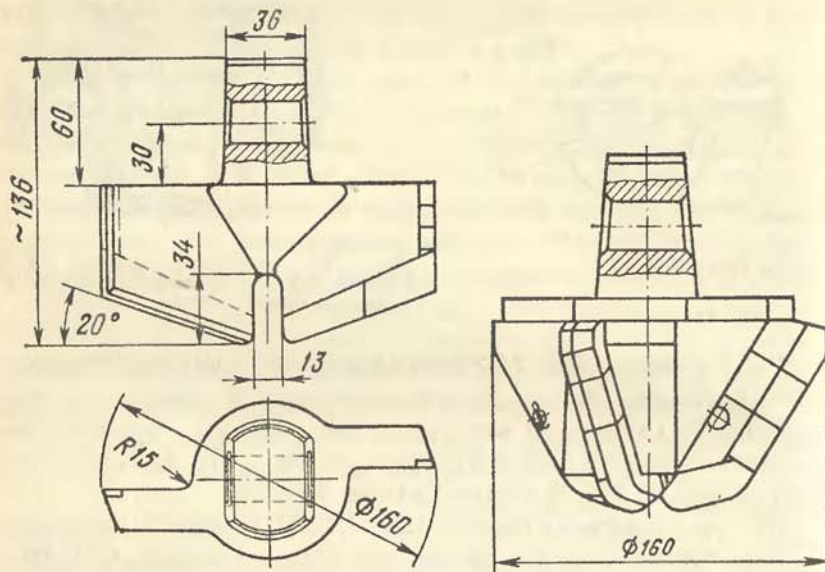


Рис. 75. Лопастное режущее долото СВБ-2-23-03МЗ

Рис. 76. Режущее долото НПИ-6/160

вики съемных резцов. Резцы фиксируются шплицами. В центральной части на резьбе укрепляется забурник.

Режущее долото ДР-160Ш предназначено для бурения скважин диаметром 160 мм станками СБР-160 в породах с $f=1+5$, содержащих крепкие абразивные прослойки $f=6+8$. В двухпером цельно-

металлическом корпусе унифицированные резцы фиксируются шплицами. Забурник укреплен на резьбе.

Изготовители: Карпинский рудоремонтный завод ПО «Вахрушевуголь» и завод по ремонту горно-транспортного оборудования ПО «Экибастузуголь».

Режущее лопастное долото ДЛ-160Ш предназначено для бурения скважин диаметром 160 мм станками СВБ-2М и СБР-160 со шнековой очисткой в породах с $f=1+5$. В верхней части корпуса в сквозном пазу вставляются взаимозаменяемые лопасти, фиксируемые «пальцем». Асимметричные щеки лопастей входят своими внешними плоскостями в выточки противоположных лопастей, обеспечивая надежное соединение. Лезвия лопастей ступенчатой формы армируются твердым сплавом, по мере затупления затачиваются.

Режущее долото НПИ-6/160 (рис. 76) предназначено для бурения скважин диаметром 160 мм станками СВБ-2М и СБР-160 со шнековой очисткой в породах с $f=2+5$ с прослоями песчаника ($f=8$) и в малоабразивных породах с $f=8$. В пазы трехперового корпуса вставляются по три резца неодинаковой конфигурации, фиксируемые пальцами и шплицами. Для шнеко-воздушного бурения выпускается модификация НПИ-160В.

Изготовитель — Карпинский машиностроительный завод.

Шнековые буровые штанги (рис. 77) предназначены для передачи крутящего момента и осевого усилия на долото (буровую коронку), а также для выдачи бурового шлама из скважины по винтовой спирали шнека. Шнековая штанга состоит из бесшовной горячекатаной трубы, приваренной к ней спирали и замков для соединения шнеков между собой и с вращателем бурового станка.

Таблица 229

Техническая характеристика режущих долот с напаяным твердым сплавом

Показатель	СВБ-2-23-03М2	2ЛШ-158,7 МС	3ЛШ-151 МС	3ЛШ-203,2 МС	РП-120
Диаметр, мм	161	158,7	151	203,2	120
Высота, мм	130	136	175	205	215
Масса, кг:					
долота	2,9	2,4			1,2
твердого сплава	0,18	0,18	0,131	0,196	0,173
Цена, руб.	8,6	9,5	12,5	17	11,23
Допустимое осевое усилие, кН	50	50	50	50	25
Тип бурового станка	СВБ-2М, СБР-160	СВБ-2М	УГБ-50М	УГБ-50М	СБР-125

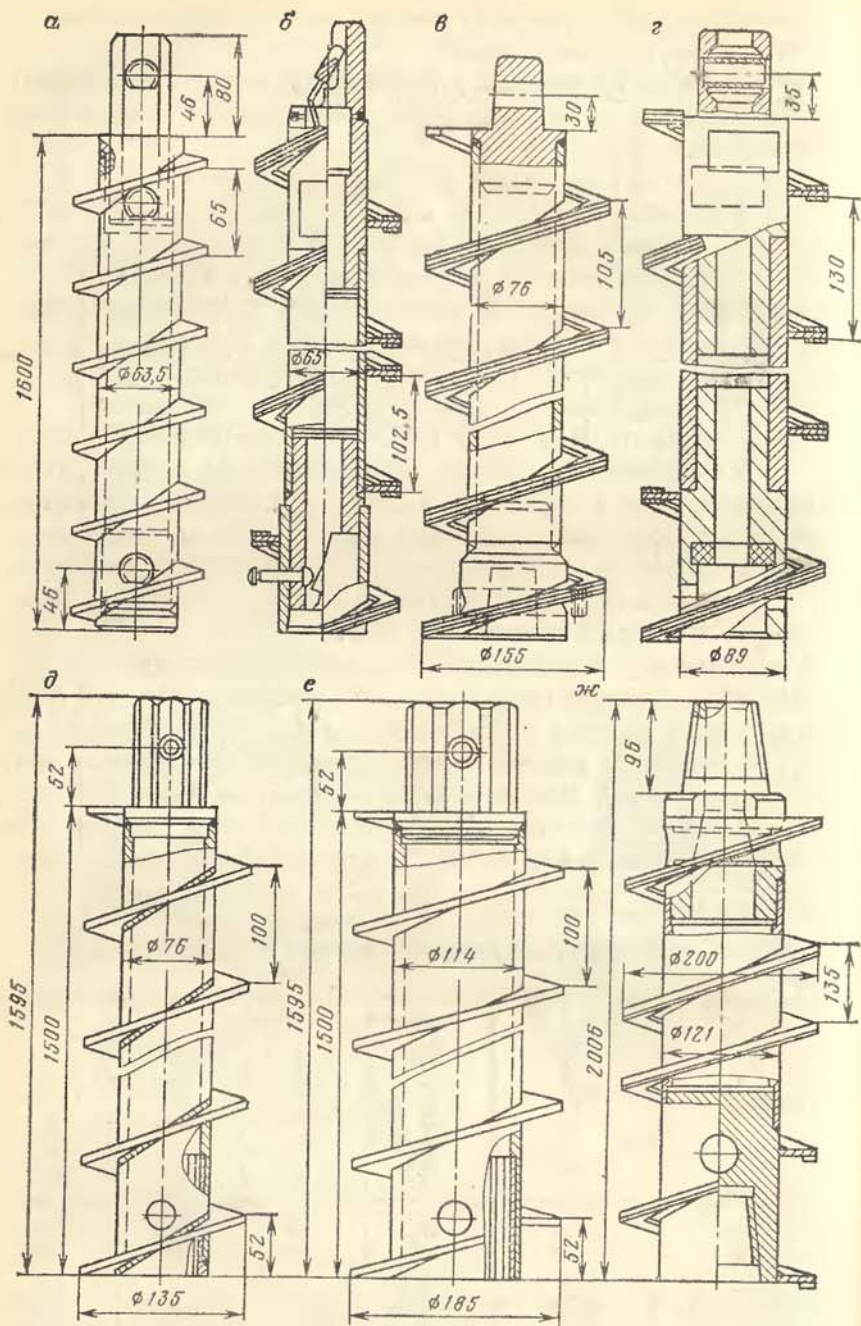


Рис. 77. Шнековые буровые штанги

а — 1СБР-125; б — 2СБР-125; в — СВБ-2М; г — СБР-160А-24; д — УГБ-50М (диаметр 135 мм); е — УГБ-50М (диаметр 185 мм); ж — БТС-150

Замковые соединения шнеков для станков со шнеко-воздушной очисткой скважин выполнены с проходными продольными каналами для сжатого воздуха.

Технические характеристики режущих долот, буровых коронок, съемных резцов и шнековых буровых штанг приведены в табл. 229, 230.

35.8. Долота и штанги для станков шарошечного бурения. Для бурения взрывных скважин наиболее широко применяются трехшарошечные долота (рис. 78). Долото состоит из сваренных между собой секций, на цапфах которых смонтированы шарошки, вращающиеся на опорах. В зависимости от размера долота и условий бурения долота выполнены с подшипниками качения (роликовыми и шариковыми) и скольжения. В секциях (лапе и цапфе) просверлены дополнительные каналы для охлаждения и смазки их при бурении, а также для предотвращения попадания буровой мелочи в опоры шарошек. Долота выпускаются с центральной, а также с периферийными симметричной или асимметричной схемами очистки забоя от буровой мелочи. Долота с центральной схемой очистки укомплектовываются унифицированными соплами с внутренней левой резьбой в верхнем конце для установки в ниппельной полости долота дополнительных устройств (обратных клапанов, маслоотделительных втулок и др.), повышающих срок службы долота. Тыльные конусы шарошек, спинки и козырьки лап защищаются от абразивного износа твердосплавными зубками или наплавкой твердым сплавом — релитом. По периодам разработки конструкции шарошечных долот относятся к долотам первого, второго и третьего поколений (табл. 231).

Шарошечные долота второго поколения (нормали Н-554-61) в зависимости от типа рекомендуется применять в различных горных породах (табл. 232).

Пример обозначения долота 3К-214 ОКП: первая цифра 3 — номер конструкции; буква К — завод-изготовитель; 214 — диаметр долота, мм; ОК — тип долота; П — с продувкой сжатым воздухом или воздушно-водяной смесью. 23—456

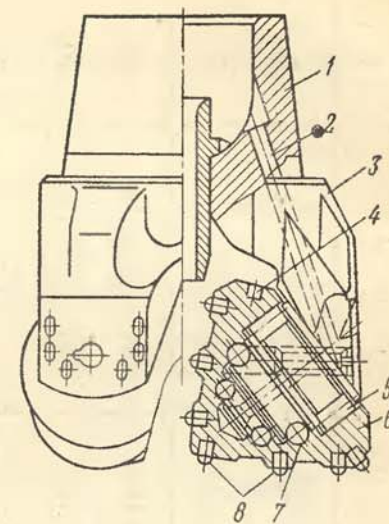


Рис. 78. Устройство шарошечного долота:

1 — ниппель; 2 — продувочный канал; 3 — лапа; 4 — твердосплавный зубок на калибрующей поверхности шарошки; 5 — периферийный роликовый подшипник; 6 — шарошка; 7 — замковый шариковый подшипник; 8 — зубки твердого сплава на рабочей поверхности

Показатель	ПКСН-2-160		ЛПЭП-1		РПМ-90		Р-160 (ПТЭС-2В)		ДР-125ПВ		ДР-160Ш		Ш091-1У		091/9-ИШН	
Диаметр, мм	160	160	164	164	120	120	160	160	125	161	161	161	161	161	161	161
Высота, мм	210	160	195	164	136	120	190	160	145	145	145	120	120	120	120	120
Масса, кг:																
долога	7,43	5,9	6	6	2,8	2,8	5,9	5,9	3,3	3,5	3,5	2,9	2,9	2,9	2,9	5,5
твёрдого сплава	3,92*	11,18*	0,252	0,252	0,126	0,126	11,18*	11,18*	0,95*	1,47*	1,47*	2*	2*	2*	2*	7,35*
Число резцов на долоте, шт.	6	4	4	4	2	2	4	4	2	4	4	2	2	2	2	9
Цена комплекта, руб.	111	196	14	14	11,5	11,5	196	196	99	110	110	51,6	51,6	51,6	51,6	459
Тип бурового станка	СВБ-2М	СВБ-2М	СВБ-2М	СВБ-2М	СВБ-2М СВБ-2М	СВБ-2М СВБ-2М	СВБ-160А-24	СВБ-160А-24	2СБР-125	СВБ-2М	СВБ-2М	СБР-160	СБР-160	СБР-160	СБР-160	СВБ-2М

* В комплекте резцов.

Таблица 231

Техническая характеристика шарошечных долот (по ГОСТ 20692-75 и ОСТ 26-02-1315-76)

Первого поколения, номер (нормаль Н-554-56)	Второго поколения, диаметр, мм (нормаль Н-554-61)	Третьего поколения, диаметр, мм	Обозначение резьбы	Конусность	Профиль резьбы	Высота долота, мм	Допустимое осевое усилие, кН	Масса долота, кг
3	76	76	3-42	1:5	I	125	40	2,5
4	97	98,4	3-66	1:5	I	136	50	3,4
—	112	112	3-66	1:5	I	190	70	7
6	145	146	3-88	1:5	I	240	120	15
7	161	165,1	3-88	1:5	I	290	150	14
8	190	190,5	3-117	1:4	II	330	200	32
9	214	215,9	3-117	1:4	II	350	250	40
—	—	222,3	3-117	1:4	II	360	250	42
10	243	244,5	3-152*	1:4	II	390	320	62
—	—	250,8	3-152*	1:6	IV	400	320	65
11	269	269,9	3-152	1:6	IV	410	400	95
—	320	320	3-152	1:6	IV	440	450	110

* Допускается присоединительная резьба 3-121.

Таблица 232

Рекомендуемые области применения долот второго поколения (по данным ВНИИБТ)

Тип долот	Горные породы	Коэффициент крепости	Диаметр долот, мм
С и СТ	Неабразивные ниже средней и средней твердости: плотные глины, алевролиты, гипс, соли, мергели, углистые и глинистые сланцы, рыхлые известняки и т. п.	6	190; 214
Т	Неабразивные и малоабразивные твердые амфиболовые сланцы, аргиллиты, песчаные сланцы, твердые известняки, слабые доломиты, опоки и т. п.	6-8	145; 190; 214; 243
ТК	Малоабразивные твердые с пропластками крепких пород: твердые известняки, мелкокристаллические известняки с пропластками доломитов и т. п.	8-10	190; 214; 243

Тип долот	Горные породы	Коэффициент крепости	Диаметр долота, мм
ТЗ	Вязкие абразивные: апатит-нефелиновые руды, доломитизированные известняки и плотные доломиты, разрушенные граниты, габбро и диориты, магнезиты	8—14	190; 214; 243
ТКЗ	Переменяющиеся абразивные твердые вязкие и крепкие хрупкие горные породы и руды: окварцованные доломитизированные известняки с прослоями рыхлого кварцита, кварцевые сланцы и т. п.	8—14	190; 214
ОК	Абразивные хрупкие крепкие и очень крепкие горные породы и руды: гранит, скарны, кварциты, диориты, джеспеллиты, крепкие песчаники и т. п.	12	76; 97; 112; 145; 190; 214; 269; 320

Индексы заводов-изготовителей:

Б — Бакинский машиностроительный завод им. С. М. Кирова;

В — Верхне-Сергинский долотный завод;

Д (АСГ) — Сарapulьский машиностроительный завод им. Дзержинского;

К — Куйбышевский долотный завод (бывший);

Р — Поваровский опытный завод;

М (ОМ) — Пермский машиностроительный завод им. В. И. Ленина;

Ш — Усть-Каменогорский Восточный машиностроительный завод;

У — Дрогобычский долотный завод;

Н — экспериментальный завод ВНИИБТ.

Шарошечные долота третьего поколения изготавливаются по ГОСТ 20692—75, определяющему типы и размеры долот, и ОСТ 26-02-1315—76, определяющему основные размеры их деталей и технические требования к изготовлению, ГОСТ 5286—75 и ГОСТ 6238—77, определяющим присоединительную резьбу и ГОСТ 20692—75 — размеры профиля присоединительной резьбы. В зависимости от механических и абразивных свойств горных пород и руд трехшарошечные долота третьего поколения изготавливаются восьми типов (табл. 233).

По расположению и конструкции продувочных каналов долота третьего поколения изготавливаются с центральной продувкой (П) и боковой продувкой (ПГ). В долотах с центральной продувкой предусматривается подвод воздуха к поверхности забоя через унифи-

Рекомендуемые области применения долот третьего поколения

Тип долота	Область применения	Исполнение шарошек
М	Для мягких пород: глинистый плотный алевролит, антрацит, аргиллит средней плотности, плотный гипс, рыхлые доломиты, змеевики с включением асбеста, оталькованный змеевик, мягкий известняк, конгломерат слабых осадочных пород на известково-глинистом цементе, карналлит, мергель, охристый сланец, углистый сланец с прослойками глины, хлоритовый, серецитовый, глинистый уголь	С фрезерованными зубьями
МЗ	Для мягких абразивных пород: колчедан зоны выветривания, ракушечник, кварцево-серецитовый сланец, песчаный слабый сланец, каменная соль тонкозернистая опока, мергель, брекчия, лимонит, крепкие угли	С вставными зубками
С	Для пород средней твердости: плотный аргиллит, ангидрит, роговиковая брекчия, гематит, плотный доломит, змеевик, известняк мраморизованный, известково-хлоритовый сланец пластовый фосфорит, неокварцованный филлит	С фрезерованными зубьями
Т	Для твердых пород: альбитофиры, плотные березиты, пористые базальты, доломиты, тонкозернистые известняки, доломитированные, очень плотные, окварцованные сланцы, сидериты, мелкозернистые липариты, кремнистые опоки, слюдяные пегматиты, порфиновые туфы, туфобрекчии альбитофиров, туфопесчаники, филлиты, плотные окремненные фосфориты	С фрезерованными зубьями
ТЗ	Для твердых абразивных пород: кварцевые альбитофиры, апатит, окварцованные березиты, крупно- и среднезернистые диабазы, габбро, твердые диориты, среднезернистые дуниты, окварцованные известняки, среднезернистые плотные песчаники, окремненные сидериты, перидотиты, окремненный змеевик	С вставными зубками
ТК	Для твердых с пропластками крепких пород: плотные андезиты, биотитовые гнейсы, мелкозернистые порфиры, нефелиновые сиениты, кремнистые сланцы, среднезернистые трахиты, известняки, чередующиеся с углем	Комбинация фрезерованных зубьев и вставных зубков

Тип долота	Область применения	Исполнение шарошек
К	Для крепких пород: окварцованные альбитофиры, плотные андезиты и базальты, плотные диабазы и габбро, плотные крупно- и среднезернистые граниты, кварциты, кварцевые песчаники, плотные порфириды и роговики, окремненные скарны, яшма	С вставными зубками
ОК	Для очень крепких абразивных пород: сливные андезиты, сливные джеспеллиты, кварциты, кремень, сливные микрокварциты, роговообманковые роговики, роговики, магнетитовые окремненные скарны, титаномагнетитовые сливные породы, сливные яшмы	То же

цированное сопло с внутренней левой резьбой в верхнем конце, расположенное в центре корпуса долота. В долотах с боковой (гидромониторной) продувкой каналы для подвода воздуха к забою скважины выполнены в приливах асимметричных лап. В этих долотах струя воздуха направляется между шарошками на периферийную зону забоя. В нижней части продувочные каналы оснащены насадками, приваренными к лапам долота.

Долота одного и того же размера выпускаются различными заводами с разными конструкциями центральных продувочных сопел (табл. 234).

Примеры условного обозначения трехшарошечных долот третьего поколения по ГОСТ 20692—75:

диаметром 146 мм для бурения в твердых породах с центральной продувкой, на подшипниках качения — III 146 Т-ПВ; для бурения в мягких абразивных породах диаметром 215,9 мм, с боковой продувкой, на подшипниках качения — III 215,9 МЗ-ПГВ, для бурения в мягких породах — III 215,9 М-ПГВ;

диаметром 244,5 мм для бурения в крепких породах с центральной продувкой, на подшипниках качения — III 244,5 К-ПВ, а для бурения в очень крепких породах, с центральной продувкой, на одном подшипнике скольжения (остальные подшипники качения) — III 244,5 ОК-ПВ то же, но с боковой продувкой — III 244,5 ОК-ПГВ;

диаметром 320 мм для бурения в твердых абразивных породах, с боковой продувкой, на подшипниках качения — III 320 ТЗ-ПГВ.

В соответствии с ГОСТ 20692—75 шарошечные долота изготовляют заводы: Верхне-Сергинский долотный завод (долота диаметром от 76 до 244,5 мм), ПО «Куйбышевбурмаш» (190,5 и 215,9 мм), Дрогобычский долотный завод (244,5; 269,9 и 320 мм), Востокмашзавод (112; 116 и 320 мм), Поваровский опытный завод (215,9; 222,3;

Таблица 234

Конструктивные особенности центральных сопел шарошечных долот для бурения с продувкой

Диаметр долота, мм	Диаметр сопла, мм		Длина сопла, мм	Расстояние от торца ниппеля до устья сопла, мм	Присоединительная резьба	Изготовитель
	наружный	внутренний				
214	36	27	62	80	—	Куйбышевский долотный завод
215,9	30	24	62	70	—	
243	40	28	90	70	М32Х1,5 класса 3	Верхне-Сергинский долотный завод
243	40	27	100	70	—	Дрогобычский долотный завод
269	40	32	105	75	М39Х1,5 класса 3	
250,8	50	36	80	112	М45Х2, класса 3 (левая)	Востокмашзавод
320	58	32	132	75	М48Х2, класса 3	
214	40	29	95	70	М33Х1,5, класса 3	Поваровский опытный завод
243	40	29	95	70	М33Х1,5, класса 3	
269	50	36	125	70	М39Х1,5, класса 3	Экспериментальный завод ВНИИБТ
215,9	40	23	90	70	М33Х1,5, класса 3	
244,5	40	29	95	80	М33Х1,5, класса 3	Экспериментальный завод ВНИИБТ
250,9	40	30	75	80	М39Х1,5, класса 3	
215,9	45	32	95	70	М39Х1,5, класса 3 (левая)	Экспериментальный завод ВНИИБТ
250,8	50	36	90	112	М45Х2, класса 3 (левая)	
269,9	50	36	105	112	М45Х2, класса 3 (левая)	Экспериментальный завод ВНИИБТ
320	58	41	102	75	М45Х2, класса 3 (левая)	

244,5; 250,8 и 269,9 мм), экспериментальный завод ВНИИБТ (от 76 до 320 мм).

В новой шифровке долот из условного обозначения исключен завод-изготовитель, который может быть определен по клею на торце ниппеля долота. При маркировке трехшарошечных долот на торце ниппеля цифра III не маркируется.

36. РАЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ БУРЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

36.1. Режимы шарошечного бурения. Оптимальными (рациональными) считаются параметры режима бурения, обеспечивающие мак-

симальную производительность бурового станка и минимальную стоимость 1 м бурения шпура или скважины. Для станков шарошечного бурения эти два показателя определяются главным образом скоростью бурения и стойкостью долота, которые зависят от осевого усилия на долото, частоты вращения долота, расхода сжатого воздуха и контактной прочности породы.

На имеющихся в эксплуатации буровых станках расход сжатого воздуха определяется подачей компрессорной станции и практически остается неизменным. Достаточным считается такой расход воздуха, дальнейшее увеличение которого не приводит к увеличению скорости бурения, а уменьшение влечет за собой ее снижение.

В табл. 235, 236 приведены рекомендуемые параметры режима бурения долотами второго и третьего поколений.

Улучшение технико-экономических показателей работы долот третьего поколения достигается выбором рациональных величин осевого усилия на долото и особенно частоты вращения. При этом необходимо соблюдать рекомендуемый перепад давления воздуха на долото (не менее 0,15 МПа). При эксплуатации долот третьего поколения перед навинчиванием долота на буровой став необходимо проверить: соответствие типа долота (по клейменю и вооружению) буримым горным породам; чистоту продувочных каналов в лапах (с помощью шупа); плавность вращения шарошек от руки; отсутствие трещин на сварных швах, зацепления зубьев между собой; состояние замкового пальца; наличие и надежность крепления продольных сопел или насадок; чистоту резьбы. Перед навинчиванием на буровой став в долото обязательно должны быть установлены дополнительные устройства, в том числе шайбы или втулки, гарантирующие перепад давления на долоте не менее 0,15 МПа.

Дополнительные устройства для шарошечных долот. Для повышения эффективности бурения шарошечные долота комплектуются дополнительными устройствами, обратными клапанами, маслоотделительными втулками (рис. 79), рассеивающими винтами, калиброванными втулками и шайбами и т. д. При отсутствии в долоте маслоотделительной втулки в центральном сопле устанавливается дополнительная втулка, не препятствующая применению обратного накидного клапана (табл. 237).

Дополнительные шайбы и втулки, используемые многократно, изготавливаются горными предприятиями, а маслоотделительные втулки — заводом-изготовителем совместно с долотами из расчета одна втулка на 10 долот. Шифр маслоотделительных втулок: МО-1 для долот диаметром 215,9 и 243 мм и МО-2 для долот диаметром 244,5 и 250,8 мм. Маслоотделительные втулки устанавливаются в долота только при очистке скважины при ее бурении сжатым воздухом.

При бурении обводненных скважин необходимо применять об-

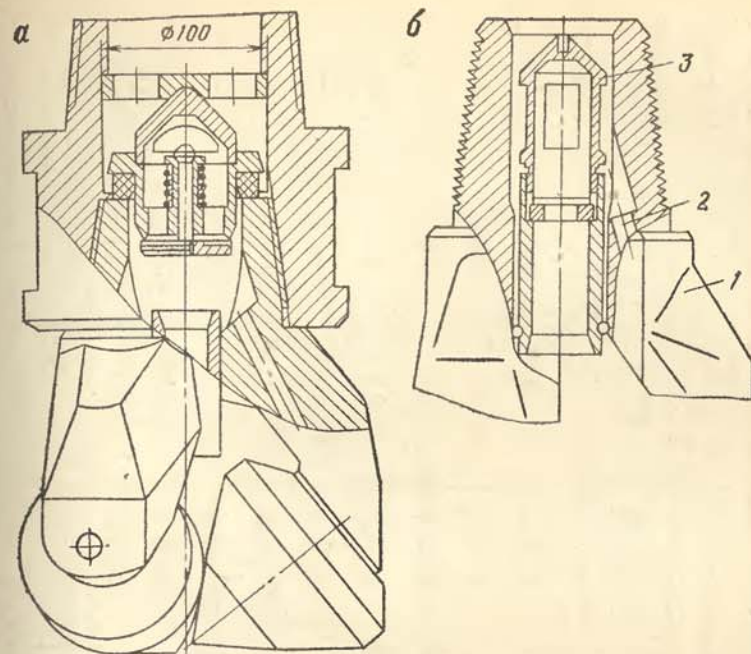


Рис. 79. Шарошечное долото с обратным клапаном КОН-2 (а) и с маслоотражательной втулкой (б):

1 — шарошечное долото; 2 — продувочный канал; 3 — маслоотражательная втулка

ратные клапаны, предохраняющие важнейшие элементы долота от попадания в них шлама. Обратные клапаны конструкции Гипроникель ЛМ-129 для долот диаметром 214 и 243 мм изготавливаются Верхне-Сергинским долотным заводом, а обратные клапаны ЛМ-159 под шифром КОН-2 (клапан обратный накидной) — заводом для комплектования долот диаметром 243 (244,5) мм всех типов.

Шарошечное долото должно быть отработано до явных признаков выхода его из строя:

заклинивание опоры хотя бы одной шарошки, что, как правило, сопровождается сильной вибрацией, неравномерным вращением инструмента, а также резким снижением механической скорости бурения, на шарошке образуется гладкая площадка;

большой износ элементов опоры хотя бы одной шарошки;

тела качения периферийного подшипника шарошки обнажены более чем наполовину своего диаметра из-за износа козырька лап долота;

выпадение тел качения хотя бы у одной шарошки;

зацепление шарошек между собой;

сильный износ вооружения шарошек — высота зубьев уменьшена не менее чем на 70 %, полностью сколоты, изношены или выпали

Рекомендуемые параметры режима бурения долотами второго поколения

Диаметр долота, мм	Наружный диаметр бурительных труб, мм	Осевое усилие на долото, кН		Частота вращения, с ⁻¹		Расход продувочного агента		
		С, СТ, ТК	ТЗ, ТКЗ, К, ОК	С, СТ, ТК	ТЗ, ТКЗ, К, ОК	с продувкой воздухом, м ³ /с		с промывкой водой, дм ³ /с
						С, СТ, ТК	ТЗ, ТКЗ, К, ОК	
76	63,5	25—30	35—40	3—4,17	2—2,5	0,15	0,07—0,08	1
97	73	35—40	50—60	3—4,17	2—2,5	0,15	0,1	1
112	89	50—60	70—90	3—4,17	2—2,5	0,15	0,15	2
145	80—114	60—80	100—120	3—4,17	2—2,5	0,2	0,17	3,3
190	152	140—160	180—220	2,5—3,3	1,33—2,5	0,25—0,3	0,25	—
214	180	180—200	220—250	2,5—3,3	1,33—2,5	0,33—0,37	0,25—0,3	—
243	203	220—250	250—280	2,5—3,3	1,33—2,5	0,44—0,53	0,4—0,44	—
269	219	250—300	300—350	2,5—3,3	1,33—2,5	0,58—0,67	0,5—0,58	—
320	273	—	500	—	1,33—2,5	—	1	—

Примечания. Верхние пределы осевых усилий соответствуют нижним пределам частот вращения. В крепчайших горных породах частоту вращения следует снижать до 1 с⁻¹.

Рекомендуемые параметры режима бурения шарошечными долотами третьего поколения

Диаметр долота, мм	Наружный диаметр бурительных труб, мм	Осевое усилие на долото, кН		Частота вращения, с ⁻¹		Расход продувочного агента		
		М, С, Т, ТК	МЗ, ТЗ, К, ОК	М, С, Т, ТК	МЗ, ТЗ, К, ОК	сжатого воздуха, м ³ /с		технической воды, дм ³ /с
						сжатого воздуха, м ³ /с	технической воды, дм ³ /с	
146	89—114	60—80	80—100	2,5—2	2—1	0,16—0,2	—	—
161	127	100—130	130—150	2,5—2	2—1	0,25	—	—
215,9	180	140—180	160—200	2,5—1,3	2—0,83	0,42	0,05—0,08*	—
244,5	203	180—220	180—250	2,5—1,3	2—0,83	0,42—0,53	0,08—0,12*	—
269,9	219	220—270	250—300	2,5—1,3	2—0,83	0,6—0,7	<0,17*	—
320	273	<350	<500	2,5—1,3	2—0,83	0,83—1	<0,17*	—
Долота на подшипниках с телами качения								
76	63,5	<30	<40	<2,5	<2	0,15	—	—
98,4	73	<40	<60	<2,5	<2	0,15	—	—
112	89	<50	<80	2,5—1,7	2,5—1	0,15	—	—
146	89—114	<80	<120	2,5—1	2,5—1	0,15	—	—
161	127	120—140	130—150	2—1	1,7—1	0,25	—	—
215,9	180	160—200	180—220	2—1	1,7—0,83	0,42	—	—
244,5	203	200—250	220—270	2—1	1,7—0,83	0,42—0,53	—	—
269,9	219	220—270	250—320	2—1	1,7—0,83	0,6—0,7	—	—
320	273	<400	<500	2—1	1,7—0,83	0,8—1	—	—
Долота на подшипниках с опорами скольжения								
76	63,5	<30	<40	<2,5	<2	0,15	—	—
98,4	73	<40	<60	<2,5	<2	0,15	—	—
112	89	<50	<80	2,5—1,7	2,5—1	0,15	—	—
146	89—114	<80	<120	2,5—1	2,5—1	0,15	—	—
161	127	120—140	130—150	2—1	1,7—1	0,25	—	—
215,9	180	160—200	180—220	2—1	1,7—0,83	0,42	—	—
244,5	203	200—250	220—270	2—1	1,7—0,83	0,42—0,53	—	—
269,9	219	220—270	250—320	2—1	1,7—0,83	0,6—0,7	—	—
320	273	<400	<500	2—1	1,7—0,83	0,8—1	—	—

* Продувка воздушно-водяной смесью.

Примечания. Верхние пределы осевых усилий на долото соответствуют нижним пределам частот вращения. В крепчайших абразивных или сильноотрециноватых породах частоту вращения рекомендуется уменьшать до 0,5 с⁻¹. По мере износа вооружения шарошек М, С, Т и ТК осевое усилие увеличивать до верхнего предела.

Таблица 237

Рекомендации по выбору дополнительных шайб и втулок

Продувочный агрегат		Диаметр долота, мм	Обозначение	
вид	расход, м ³ /мин		с маслоотделительной втулкой	без маслоотделительной втулки
Сжатый воздух Воздушно-водяная смесь	18	215,9	Ш—001—00 (24)	В—001—00 (22)
		215,9	—	В—001—01 (25)
Сжатый воздух		215,9	Ш—001—01 (28)	В—001—01 (25)
		243	Ш—001—02 (30)	В—001—02 (28)
		244,5	Ш—001—03 (30)	В—001—04 (28)
		250,8	Ш—001—03 (30)	В—001—04 (28)
Воздушно-водяная смесь	25	215,9	—	В—001—02 (28)
		243	—	В—001—03 (30)
		244,5	—	В—001—05 (32)
		250,8	—	В—001—05 (32)

Примечание. В скобках указан диаметр проходного канала, мм.

зубки на периферийных венцах, изношено вооружение смежных венцов двух шарошек, изношены, сколоты или выпали зубки на вершине шарошек;

аварийный износ долота (поломка цапфы, трещина по сварным швам, раскалывание шарошек и др.).

36.2. Режимы ударно-вращательного бурения. К факторам, определяющим режимы ударно-вращательного бурения, относятся тип и размер долота, ударная мощность пневмоударника, осевое усилие, частота вращения, расход и давление сжатого воздуха. Ударная мощность пневмоударника является регулируемым параметром станка. Рекомендуемые значения других параметров приведены в табл. 238.

Расход воздуха, поступающего в скважину, должен быть не меньше указанного в табл. 239.

При бурении шпуров лезвийными коронками допускается затупление лезвий до 3,5 мм (ширина площадки притупления, измеренная на расстоянии 5 мм от периферийного торца твердосплавной пластины), после чего коронка подлежит заточке. Коронка считается нормально амортизированной при остаточной высоте твердого сплава,

Таблица 238

Рекомендуемые значения усилия подачи и частоты вращения

Типоразмер пневмоударника	Типоразмер долота	Коэффициент крестности пород по шкале проф. М. М. Протодьяконова	Усилие подачи, Н	Частота вращения, с ⁻¹
П-105	К-105	6—8	1800	1,17—1
		10—12	1800	0,92—0,83
		14—16	2000	0,75
П-125	К-125	6—8	2500	1—0,75
		10—12	2500	0,67—0,58
		14—16	3000	0,5
		18—20	3000	0,5—0,42
М-32К	БК-155	6—8	4000	0,75; 0,5; 0,67
		10—12	4000	0,58
		14—16	4000	0,5
П-160	К-160	18—20	4000	0,42
		6—8	6000	0,67—0,58
		10—12	6000	0,5
		14—16	7000	0,42
		18—20	7000	0,42

равной 5—6 мм, измеренной на расстоянии 5 мм от периферийного торца пластин.

Таблица 239

Расход воздуха при ударно-вращательном способе

Станок	Пневмоударник		Компрессорная станция	
	Типоразмер	Количество воздуха, м ³ /мин	Тип	Поддача, м ³ /мин
СБУ-100	П-105-2,3	6,4	ПР-10М, ПВ-10Э, НВ-10, ПВ-10/8М1	10
	П-105-2,6	7		
СБУ-125 СБУ-160	П-125-2,8	7,6	То же То же, 2 шт.	10 20
	П-155-4,1 (М32К)	14		
	П-169-5,5	18,5		

Примечание. Давление сжатого воздуха должно быть не менее 0,5 МПа (допускается до 0,6 МПа).

Черновая заточка коронок должна производиться абразивными кругами зеленого карбида кремния зернистостью 50—40, твердостью

СМ1 или СМ2 на керамической связке (К). Для чистовой заточки зернистость круга должна быть 26—16. Окружная скорость заточного круга должна быть в пределах 18—20 м/с для черновой и 12—16 м/с для чистовой заточки. Заточка должна производиться при непрерывном обильном охлаждении. Прерывное или капельное охлаждение недопустимо, так как приводит к появлению трещин на пластинах твердого сплава. Углы приострения затачиваемых лезвий рекомендуется принимать равными 110° для бурения в средних и крепких породах, 120° в весьма крепких породах. Для предотвращения выкрашивания твердого сплава породоразрушающие лезвия необходимо притуплять площадкой шириной 0,15—0,2 мм, а концы лезвий необходимо притуплять фаской 1,5×45°. Разновысокость лезвий коронки после заточки допускается не более 0,5 мм. Чтобы не допустить прижогов твердого сплава и интенсивного износа круга, при заточке не рекомендуется сильный прижим лезвия к кругу.

Допустимый износ буровых коронок по диаметру определяется наружным диаметром пневмоударника плюс 4 мм.

Штыревые коронки, как правило, переточкам не подвергаются и обрабатываются по критериям, изложенным в паспорте и инструкции на каждую конструкцию (коронки отбраковываются при выходе из строя 50 % штырей по наружному диаметру или износу по диаметру до предельно допустимой величины).

Критериями прекращения эксплуатации пневмоударников являются: выход из строя буксы; предельный износ по рабочему диаметру цилиндра, буксы, ударника и распределительной трубки (определение — при неоднократной подаче воздуха в пневмоударник он не запускается); использование комплекта запасных частей.

36.3. Режимы вращательного бурения при шнековой и шнеко-воздушной очистке скважин. Параметры режима бурения резанием — усилие подачи инструмента на забой, частота вращения бурового става и расход воздуха на очистку скважины при шнеко-воздушной очистке скважин.

Для достижения объемного разрушения породы усилие подачи инструмента на забой (Н) должно быть

$$P_{\min} \geq 200fS, \quad (207)$$

где f — коэффициент крепости породы по шкале проф. М. М. Протодьяконова; S — суммарная площадь контакта породоразрушающего инструмента с забоем, см².

Рационально усилие подачи принимать максимально допустимым по условиям загрузки двигателя вращателя, режиму удаления буровой мелочи и прочности твердого сплава. Для острого инструмента максимально допустимая нагрузка на долото (Н)

$$P_{\max} = 400'_{\text{к}}, \quad (208)$$

Таблица 240

Осевые усилия при вращательном бурении режущими долотами

Коэффициент крепости пород по шкале проф. М. М. Протодьяконова	Осевое усилие (Н) для долот диаметром 125 мм		Осевое усилие (Н) для долот диаметром 160 мм	
	острое долото (площадка 0,2 мм)	затупленное долото (площадка 1 мм)	острое долото (площадка 0,2 мм)	затупленное долото (площадка 1 мм)
Минимальное P_{\min}				
1	44	2200	58	2900
2	88	4400	116	5800
3	132	6600	174	8700
4	176	8800	232	11 600
5	220	11 000	290	14 500
6	264	13 200	348	17 400
Максимальное P_{\max}				
1—6	—	44 000	—	58 000

где $l_{\text{к}}$ — суммарная длина линии контакта инструмента с забоем скважины, мм.

Допустимые осевые усилия P_{\min} и P_{\max} приведены в табл. 240. Частота вращения бурового снаряда выбирается в зависимости от крепости и трещиноватости буримых пород и определяется конструктивной возможностью бурового станка. При бурении в породах IV—V групп по СНиПу частота вращения принимается максимальной — до 3,67 с⁻¹, при бурении в породах VI группы — от 2 до 3,3 с⁻¹ (нижний предел при трещиноватых породах), при бурении в породах VII группы по СНиПу частота вращения принимается минимальной — 1,67—2 с⁻¹.

Шнеко-воздушная очистка скважин наиболее эффективна при условии создания псевдооживленного слоя буровой мелочи в призабойной зоне, т. е. когда буровая мелочь находится в состоянии текучести. В этом случае сжатый воздух не транспортирует буровую мелочь к устью скважины, а только способствует подаче ее на первый виток шнека, значительно снижая сопротивление буровой мелочи подаче и вращению бурового снаряда. Расход воздуха для очистки скважины приведен в табл. 241.

Рекомендуемые режимы бурения скважин режущими долотами приведены в табл. 242.

Забуривание скважин следует производить при минимальном осевом усилии, а дальнейшее бурение — на рациональном режиме.

Рациональный расход сжатого воздуха для шнеко-воздушной очистки скважин при вращательном бурении, м³/мин

Частота вращения долота, с ⁻¹	Расход воздуха для долот диаметром	
	120 мм	160 мм
2	0,6	1,3
3,3	0,9	1,9

Долото или коронка считаются отработанными при износе или повреждении режущих кромок, препятствующем заточке, или при потере диаметра до величины, меньшей номинального диаметра шнека. Максимально допустимая ширина площадки притупления до очередной перезаточки не должна превышать 3 мм на периферии лезвия долота.

Заточку долот или режущих элементов следует производить абразивными кругами из зеленого карбида кремния на керамической связке зернистостью 25—40 и твердостью СМ2 при скорости вращения круга не более 16 м/с.

Шнек используется до потери диаметра на 7—10%. Причиной отбраковки шнеков являются также износ и повреждение спирали, поломка и повреждение элементов соединения шнеков.

Таблица 242

Рекомендуемые режимы бурения режущими долотами

Группа пород по СНиПу	Параметры режима бурения		Рекомендуемые типы долот (коронки)
	осевое усилие, кН	частота вращения, с ⁻¹	
IV	18	3,3	РП-120, РПМ-0,6, СВБ-2-23-03М2, 2ЛШ-158,7 МС, 3ЛШ-151, МС
V	25	3,3	То же
VI	40	2	РКСН-2-160, ЦПЭС-1, РПМ-0,6, Р-160 (ЦПЭС-2В), НПИ-6/160, ДР-125ШВ, ДЛ-160Ш, ДР-160Ш
VII	5	2	То же

37. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БУРОВЫХ РАБОТ

37.1. Передвижные (прицепные и переносные) компрессорные станции. *Передвижная компрессорная установка СО-7А (СО-7Б)* предназначена для обеспечения сжатым воздухом всех видов пневматического окрасочного инструмента. Используется также для шнеко-воздушной очистки скважин при бурении режущими долотами станками вращательного действия. Компрессор вертикальный, бескрейцкопфный, одноступенчатый, простого действия.

Передвижная компрессорная станция ПП-1,5 (ТУ 26-12-475—76) предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматического инструмента и оборудования на строительных, дорожных, горных и других работах. Прицепная. Компрессор V-образный, двухступенчатый.

Передвижная компрессорная станция ПКС-3,5 (ТУ 34-857—74) предназначена для обеспечения сжатым воздухом пневматического инструмента и механизмов на строительных и дорожных работах. Прицепная. Снабжена автоматической системой регулирования. Используется на буровом станке СБР-160А-24. Компрессор двухступенчатый, поршневой, четырехцилиндровый, с V-образным расположением цилиндров.

Компрессорная станция ЗИФ-ПВ-5 (ТУ 26-12-381—73 с изменениями № 1—8) предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматического инструмента на строительных, дорожных, геолого-разведочных и других работах, а также при механизации тяжелых и трудоемких процессов при температуре окружающего воздуха от минус 35 °С до плюс 40 °С и атмосферном давлении не ниже 8,66 кПа. Ходовая часть — двухосная прицепная подрессоренная тележка с поворотным механизмом передних колес и сварным трубчатым дышлом. Компрессор винтовой. Снабжена автоматической системой регулирования.

Компрессорная станция ЗИФ-55В отличается от станции ЗИФ-ПВ-5 типом приводного двигателя, в остальном аналогична ей.

Прицепная компрессорная станция ППБ-5 (ТУ 26-12-533—78) предназначена для снабжения сжатым воздухом различного вида пневматических машин и инструмента. Компрессор поршневой, двухступенчатый, четырехцилиндровый, с V-образным расположением цилиндров, простого действия. Снабжена системой регулирования подачи.

Передвижная компрессорная станция ПКС-5,25 (ТУ 34-857—74 с изменениями № 1—4) предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматического инструмента и механизмов. Компрессор поршневой, двухступенчатый, шестицилиндровый, с V-образным расположением цилиндров и воздушным охлаждением, смонтирован с элек-

Техническая характеристика поршневых прицепных компрессорных станций

Показатель	СС-7А	ПП-1,5	ПКС-3,5	ПКС-5,25	ПКСД-5,25	ПКСД-5,25А	ППБ-5
Подача, м ³ /мин	0,5	1,5	3,5	5,25	5,25	5,25	5
Давление всасывания, МПа	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Давление нагнетания, МПа	0,6	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Потребляемая мощность, кВт	4	11	22,6	34,4	35	35	32
Тип двигателя:							
электрический	АОЛ2-32-2	—	4А180М4У3	АО2-81-4	—	—	—
карбюраторный	—	Д21А2	—	—	ГАЗ-52-04	—	КАЗ-120
дизельный	—	Д21А2	—	—	—	—	—
Мощность двигателя, кВт	4	14,7	30	40	51	Д-240 36,8	70
Скорость передвижения, км/ч:							
по шоссе	—	50	60	60	40	40	20
по грунтовой дороге	—	25	25	25	25	25	20
Ресурс до капитального ремонта компрессора, ч	5000	7000	7000	7000	6000	6000	14 000
Основные размеры, мм	1000×480×140	3110×160×1170	3350×1880×1060	3350×1880×1270	3740×1880×1420	3850×1880×1700	4985×1870×2530
Масса, кг	820	1685	1700	1700	1880	1880	1870

Техническая характеристика винтовых и ротационных компрессорных станций

Показатель	Прицепные							Переносные		
	ПР-6М	ПР-10М	ЗИФ-ПВ-5	ЗИФ-55В	ПВ-10Э	ПВ-10/8М1	ПВ-10Э	НВ-10Э	НВ-10ЭМ	НВ-10ЭМ
Подача, м ³ /мин	6	10	5	5	10	11,2	10	10	10	10
Давление нагнетания, МПа	0,79	0,79	0,7	0,7	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Потребляемая мощность, кВт	41,4	68	34,5	34,5	68	76,15	68	68	68	68
Тип двигателя:										
электрический	—	—	—	—	АОП2-91-4У2	—	—	—	—	АОП2-91-4У2
карбюраторный	—	—	ЗИЛ-157	—	—	—	—	—	—	—
дизельный	Д-240Л	АО1МК	Д144-60	—	—	ЯМЗ-236	ЯМЗ-236	—	—	—
Мощность двигателя, кВт	58,8	96	44	44	75	132	132	75	75	75
Скорость передвижения, км/ч:										
по шоссе	40	40	60	60	—	—	—	—	—	—
по грунтовым дорогам	25	25	25	25	—	25	—	—	—	—
Ресурс до капитального ремонта, ч	9000	12 000	25 000	25 000	25 000	8000	25 000	25 000	25 000	25 000
Основные размеры, мм	4000×1520×2400	5090×1700×2210	4362×1820×1770	4362×1820×1770	3395×1730×1870	3395×1730×1870	3240×1710×1550	3145×1415×1315	3145×1415×1315	2270×1070×1775
Масса, кг	1830	3130	1920	1920	2600	3150	2850	2100	2100	1800

Техническая характеристика передвижных электростанций пере

Показатель	АБ-2М/2- Т/230	АБ4-Т230- ВГМ2-Ж	АД30С-РМ-1
Мощность, кВт	2	4	30
Напряжение, В	230	230	230 или 400
Частота, Гц	50	50	50
Частота вращения, с ⁻¹	3000	2000	1500
Тип двигателя	УД-15	УД-25	Д-60р
Удельный расход топлива за 1 ч, г/кВт	242,55	235,2	154,35
Удельный расход масла за 1 ч, г/кВт	7,35	7,35	—
Тип генератора	Синхронный		ЕСС5-82-4- М101
Ресурс до первого капитального ремонта, ч	3000	3000	3000
Основные размеры, мм	1100×545× ×685	1100×545× ×730	2330×890× ×1850
Масса, кг	110	145	1840

тродвигателем на одноосной прицепной подрессоренной тележке на пневматических шинах. Снабжена автоматической системой регулирования.

Передвижная компрессорная станция ПКСД-5,25 (ТУ 34-902—79) предназначена для снабжения сжатым воздухом потребителей на строительных и дорожных работах. Компрессор тот же, что и в станции ПКС-5,25, но с приводом от карбюраторного двигателя ГАЗ-52-04. Тип тележки тот же.

Передвижная компрессорная станция ПКСД-5,25А отличается от станции ПКСД-5,25 типом приводного двигателя — дизельным.

Передвижная компрессорная станция ПР-6М (ТУ 26-12-546—79) предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматического инструмента. Состоит из ротационного пластинчатого маслозаполненного компрессора, смонтированного с дизелем и всем необходимым

менного трехфазного тока

	ИЭС-15л	ЭСД-100- Т/400-РК1	ЭСД-100- Т/400-РК11	АД30С-Р	АСД-100- Т/400-Р
	12	100	100	60	100
	230 или 400	400	400	230 или 400	400
	50 или 60	50	50	50	50
	1500 1800			1500	
	ЗМЗ-320-01	ЯМЗ-238И ЯМЗ-238	ЯМЗ-238И ЯМЗ-238	А-01МЕ	ЯМЗ-238И ЯМЗ-238
	176,4	183,75	183,75	136	183,75
	—	2,2	2,2	—	2,2
	ЕСС5-62-42	ГСФ-100Д		ЕСС5-92-4УГ	ГСФ-100Д
	6000	8000	8000	4500	8000
	1880×740× ×1650	6600×2550× ×2930	6750× ×2535×3200	2660×1950× ×1400	2540×1020× ×1650
	700	5650	6200	2150	2350

оборудованием на подрессоренной тележке. Снабжена системой автоматического регулирования.

Передвижная компрессорная станция ПР-10М (ТУ 26-12-524—78 с изменениями № 1-3) предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматического инструмента. Состоит из ротационного двухступенчатого компрессора, смонтированного с дизелем на двухосной тележке с пневматическими шинами. Снабжена системой автоматики.

Передвижная компрессорная станция ПВ-10/8М1 (ТУ 26-12-520—78 с изменением № 1) предназначена для снабжения сжатым воздухом пневматического инструмента и оборудования. Состоит из винтового одноступенчатого маслозаполненного компрессора 14ВК, смонтированного вместе с дизелем на двухосной тележке. Снабжена автоматической системой регулирования и защиты.

Передвижная компрессорная станция ПВ-10Э (ТУ 26-12-370—73 с изменениями № 1—4) отличается типом привода — электродвига-

XXXX — XXX — XXXXXX — X

.....	Буква Э обозначает электростанцию
.....	Буква, обозначающая тип первичного двигателя: Б — бензиновый, Д — дизельный, Г — газотурбинный, П — газопоршневой
.....	Число, обозначающее номинальную мощность, кВт. Если в электростанции используется несколько агрегатов, то указывают мощность каждого, соединяя знаком «+»
.....	Буква Т обозначает блочно-транспортную электростанцию. Передвижная и переносная электростанции не выделяются буквой
.....	Буква, обозначающая род тока: П — постоянный, Т — трехфазный переменный. Однофазный переменный ток буквой не выделяется
.....	Число, обозначающее номинальное напряжение, В
.....	Буква П — частота переменного тока 400 Гц
.....	Цифра, обозначающая степень автоматизации электростанции
.....	Буква, обозначающая тип системы охлаждения двигателя: В — воздушная, Р — водовоздушная, Д — водо-водяная
.....	Буква, обозначающая тип транспортного средства и степень защищенности от внешних воздействий: А — на автомобиле, С — на спецтранспорте, В — на железнодорожной платформе (в вагоне), К — на прицепе в кузове, П — на прицепе под капотом
.....	Буква, определяющая назначение электростанции. Силовые электростанции буквой не выделяются, О — осветительная, З — зарядные, С — целевые электростанции
.....	Буква М обозначает модернизацию
.....	Цифра, обозначающая порядковый номер модернизации
.....	Буква Х, обозначает электростанцию, документацию на которую утверждают в соответствии со стандартами на электростанции конкретного типа

Электроагрегат дизельный, стационарный, мощностью 60 кВт, переменного трехфазного тока, напряжением 230 В, частотой 50 Гц, автоматизированный по третьей степени, с водо-водяной системой охлаждения дизеля: АД60С-Т230-3Д.

Электроагрегат передвижной, дизельный, мощностью 16 кВт переменного трехфазного тока, напряжением 230 В, частотой 400 Гц, автоматизированный по первой степени, с водовоздушной системой охлаждения, под капотом: АД16-Т230-1РП.

Электростанция дизельная, мощностью 8 кВт, напряжением 230 В, трехфазного переменного тока, частотой 50 Гц, автоматизированная по первой степени автоматизации, с водовоздушной системой охлаждения, на автомобиле, осветительная: ЭД8-Т230-1РА0.

Электростанция дизельная, состоящая из двух электроагрегатов мощностью 60 кВт каждый, напряжением 230 В, трехфазного переменного тока, частотой 400 Гц, автоматизированная по первой степени, с водовоздушной системой охлаждения, размещенная на прицепе в кузове, силовая: ЭД2Х60-Т230П-1РК.

Электростанция дизельная, состоящая из двух агрегатов мощностью 100 и 30 кВт, трехфазного переменного тока, напряжением 400 В, частотой 50 Гц, третьей степени автоматизации (основного блока), с водовоздушной системой охлаждения, размещенная на прицепе в кузове, силовая: ЭД100+30-Т400-3РК.

Электростанция газотурбинная, блочно-транспортная, мощностью 1000 кВт, трехфазного переменного тока, напряжением 6300 В, частотой 50 Гц, автоматизированная в объеме третьей степени, силовая: ЭГ1000Т-Т6300-3.

37.3. Электрические силовые кабели. Силовые гибкие кабели на напряжение 6 кВ (ГОСТ 9388—82):

КГЭ — гибкий с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, с экранами из электропроводящей резины. Преимущественно применяется для экскаваторов и других передвижных и самоходных механизмов в сетях, оборудованных аппаратурой автоматизированного отключения при однофазном замыкании на землю и работающих при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности 98 %.

КГЭТ — кабель гибкий с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, с экранами из электропроводящей резины, повышенной теплоустойчивости. Области применения те же на повышенные токовые нагрузки.

КГЭ-Т — кабель гибкий с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, с экранами из электропроводящей резины, в тропическом исполнении.

КГЭ-ХЛ — кабель с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке, с экранами из электропроводящей резины, холодостойкий. Для тех же механизмов, работающих при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 %. Обозначения марок кабеля приведены в табл. 246.

Таблица 246

Соответствие обозначения марок кабеля

ГОСТ 9388-82	Обозначения до 1982 г.
КГЭ КГЭТ КГЭ-Т КГЭ-ХЛ	КШВГ, КШВГЭ, КШВГД КШВГТ, КШВГДТ КШВГ-Т, КШВГД-Т КШВГ-ХЛ, КШВГЭ-ХЛ

Число и площадь сечения жил, масса, коды общесоюзного классификатора продукции ОКП и токовые нагрузки кабелей на напряжение 6 кВ приведены в табл. 247—250.

Таблица 247

Число и номинальная площадь сечения жил кабелей

Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²			Номинальная площадь сечения металлического экрана жилы, мм ²	Номинальный наружный диаметр кабеля с экранами, мм	
основных	заземления	вспомогательной		из электропроводящей резины	металлическими
3×10	1×6	1×6	4	41,2	43,8
3×16	1×6	1×6	4	43,8	46,3
3×25	1×10	1×6	4	46,4	49
3×35	1×10	1×6	6	50,2	52,6
3×50	1×16	1×10	6	53,9	55,4
3×70	1×16	1×10	6	63,3	64,9
3×95	1×25	1×10	8	66,5	68,1
3×120	1×35	1×10	8	72	73,5
3×150	1×50	1×10	8	77,6	79,2

Таблица 248

Масса кабелей

Число и номинальная площадь сечения основных жил, мм ²	Расчетная масса 1 км кабелей, кг				
	КГЭ с экраном		КГЭТ	КГЭ-Т	КГЭ-ХЛ
	резиновым	металлическим			
3×10	2170	2270	2143	2304	2170
3×16	2522	2625	2491	2665	2522
3×25	3014	3123	2979	3173	3014
3×35	3641	3794	3601	3819	3641
3×50	4309	4484	4266	4543	4309
3×70	5835	5920	5783	6120	5835
3×95	6998	7135	6941	7319	6998
3×120	8267	8354	8203	8618	8267
3×150	9802	9871	9730	10 195	9802

Таблица 249

Коды ОКП кабелей

Код ОКП	Контрольное число КЧ	Марка кабеля
35 4545 0100	04	КГЭ
35 4545 2200	04	КГЭ-Т
35 4545 2300	03	КГЭТ
35 4545 2400	02	КГЭ-ХЛ

Пример условного обозначения кабеля марки КГЭ с тремя основными жилами площадью сечения 35 мм², одной жилой заземления площадью сечения 10 мм² и одной вспомогательной жилой площадью сечения 6 мм² на номинальное напряжение 6 кВ:

кабель КГЭ 3Х35+1Х10+1Х6 — 6 ГОСТ 9388—82 (код ОКП 35 4545 0104)

Силловые гибкие кабели на напряжение 660 В по ГОСТ 13497—77:

КГ — с медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой оболочке.

КГН — с медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение.

КПГ — с медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией в резиновой оболочке.

КПГН — с медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение.

КПГС — с медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией и профилированным сердечником в резиновой оболочке.

Таблица 250

Токовые нагрузки кабелей на напряжение 6 кВ

Марка кабеля	Площадь сечения основных жил, мм ²								
	10	16	25	35	50	70	95	120	150
Длительно допустимые токовые нагрузки (А) при температуре окружающей среды 25 °С									
КГЭ, КГЭ-Т	82	106	141	170	213	260	313	367	413
КГЭ-ХЛ	91	117	157	189	235	288	346	403	458
КГЭТ	94	121	161	195	242	296	356	417	470

Рекомендуемые действующие токовые нагрузки, А

КГЭ, КГЭ-Т	60—80	80—100	100—135	135—160	160—195	195—235	235—275	275—315	315—350
КГЭ-ХЛ	60—90	80—120	100—150	135—180	160—210	195—250	235—295	276—340	315—380
КГЭТ	72—96	96—120	120—162	162—192	192—234	234—282	282—330	330—378	378—420

КПГСН — с медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией и профилированным сердечником в резиновой маслостойкой оболочке, не распространяющей горение.

КПГУ — с медными жилами повышенной гибкости с резиновой изоляцией и заполнениями в резиновой оболочке.

Минимально допустимые температуры окружающей среды при эксплуатации кабелей:

—30 °С — КГН, КПГН, КПГСН, КГН-Т, КПГСН-Т;

—40 °С — КГ, КГ-Т, КПГ-Т, КПГС-Т, КПГУ-Т;

—50 °С — КПГ, КПГС, КПГУ;

—60 °С — КГ-ХЛ, КПГ-ХЛ, КПГС-ХЛ, КПГУ-ХЛ.

Соответствие марок, срок службы, коды ОКП и наружный диаметр кабелей на напряжение 660 В приведены в табл. 251—257.

Номинальная площадь сечения основных жил: 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120 мм²; жил заземления: 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50 мм²; вспомогательных жил: 1,5; 2,5; 4; 6; 10 мм².

Пример условного обозначения кабеля марки КПГС с тремя основными жилами площадью сечения 2,5 мм², одной жилой заземления площадью сечения 1,5 мм² и одной вспомогательной жилой площадью сечения 1,5 мм² для эксплуатации в тропическом климате:

Кабель КПГС-Т 3×2,5+1×1,5+1×1,5 ГОСТ 13497—77.

Таблица 251

Соответствие марок кабелей

Обозначение	Обозначение по ГОСТ 13497-77 с изменением № 2
КРПТ КРПТН КРПГ КРПГН КРПС КРПСН КРШК	КГ КГН КПГ КПГН КПГС КПГСН КПГУ

Десятичный код маркоразмера составляют из восьми первых знаков кода ОКП и 9 и 10-х знаков.

Таблица 252

Средний срок службы кабелей, лет

Марка кабеля	1-й категории качества	Со Знаком качества
КГН, КПГН, КПГСН КГ, КПГ, КПГС, КПГУ	2 2,5	2,5 4

Таблица 253

Число жил и номинальная площадь сечения кабелей

Марка кабеля	Число жил			Номинальная площадь сечения жил, мм ²
	основных	заземления	вспомогательных	
КГ и КГН	1	—	—	2,5—120
	2 и 3	—	—	0,75—120
КПГ	2 и 3	1	—	0,75—120
	2	—	—	0,75—70
КПГС и КПГСН	2 и 3	1	—	2,5—120
	3	1	—	2,5—6
КПГН	3	1	—	1,5—10
	3	1	1	
КПГС и КПГСН	3	1	2	4—50

Коды ОКП и контрольные числа кабелей

Код ОКП	КЧ	Марка кабеля	Код ОКП	КЧ	Марка кабеля
35 4441 0100	09	КГ	35 4441 1700	09	КГ-ХЛ
35 4441 2300	06	КГ-Т	35 4441 0200	06	КГН
35 4441 2500	00	КГН-Т	35 4145 2000	05	КПГС-Т
35 4441 0300	03	КПГ	35 4145 0800	00	КПГСН
35 4441 2200	09	КПГ-ХЛ	35 4145 2100	02	КПГСН-Т
35 4441 2600	08	КПГ-Т	35 4441 2700	06	КПГУ
35 4441 1600	01	КПГН	35 4441 2800	00	КПГУ-ХЛ
35 4145 0700	03	КПГС	35 4441 2900	10	КПГУ-Т
35 4145 1700	10	КПГС-ХЛ			

Таблица 255

Определение 9-го и 10-го знаков кода ОКП маркоразмера кабелей марок КГ, КГ-Т, КГ-ХЛ, КГН, КГН-Т, КПГС, КПГС-Т, КПГС-ХЛ, КПГСН, КПГСН-Т, КПГУ, КПГУ-Т, КПГУ-ХЛ

Число и номинальная площадь сечения жил, мм	9-е и 10-е знаки кода	Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки кода	Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки кода
1×2,5	01	2×2,5	16	3×2,5	32
1×4	0,2	2×4	17	3×4	33
1×6	0,3	2×6	18	3×6	34
1×10	04	2×10	19	3×10	35
1×16	05	2×16	21	3×16	36

Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки кода	Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки кода	Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки кода
1×25	06	2×25	22	3×25	37
1×35	07	2×35	23	3×35	38
1×50	08	2×50	24	3×50	39
1×70	09	2×70	25	3×70	41
1×95	11	2×95	26	3×95	42
1×120	12	2×120	27	3×120	43
2×0,75	13	3×0,75	28	3×150	44
2×1	14	3×1	29	2×0,75	45
2×1,5	15	3×1,5	31	2×1+1×1	46
2×1,5+1×1	47	3×1+1×1	62	3×120+1×35	76
2×2,5+1×1,5	48	3×1,5+1×1	63	3×150+1×50	77
2×4+1×2,5	49	3×2,5+1×1,5	64	3×1,5+1×1×1,5	78
2×6+1×4	51	3×4+1×2,5	65	3×2,5+1×1,5+1×1,5	79
1×10+1×6	52	3×6+1×4	66	3×4+1×2,5+1×2,5	81
2×16+1×6	53	3×10+1×6	67	3×6+1×4+1×4	82
2×25+1×10	54	3×16+1×6	68	3×4+1×2,5+1×2,5	83
2×35+1×10	55	3×25+1×10	69	3×6+1×4+2×4	84
2×50+1×16	56	3×35+1×10	71	3×10+1×6+2×6	85
2×70+1×25	57	3×50+1×16	72	3×16+1×6+2×6	86
2×95+1×35	58	3×70+1×25	73	3×25+1×10+2×10	87
2×120+1×35	59	3×95+1×25	74	3×35+1×10+2×10	88
3×0,75+1×0,75	61	3×95+1×35	75	3×50+1×16+2×10	89

Силовые гибкие кабели на напряжение до 220 В (табл. 258) изготавливаются двух марок: КОГ1 и КОГ2. Минимально допустимая температура окружающей среды при эксплуатации:

—30 °С для кабелей марки КОГ1-Т и КОГ2-Т;

—50 °С » » » КОГ1 и КОГ2;

—60 °С » » » КОГ1-ХЛ, КОГ2-ХЛ.

Средние сроки службы кабелей:

КОГ1 — 2,5 года (первой категории качества) и 4 года (высшей)

КОГ2 — 1,5 » » » и 2,5 года »

Размеры и токовая нагрузка кабелей на напряжение 220 В

Номинальная площадь сечения жил, мм ²	Токовая нагрузка, А	Номинальный наружный диаметр, мм					
		КОГ1		КОГ2		КОГ2	
		первой категории качества	высшей категории качества	одножильного		со вспомогательными жилами	
				первой категории качества	высшей категории качества	первой категории качества	высшей категории качества
16	195	11,5	10,1	10,1	9,3	—	—
25	248	13,3	11,5	11,9	10,7	14,8	13,6
35	301	15,7	13,2	13,7	12,5	15,5	14,3
50	372	18,2	16,2	16,2	15,4	18	17,2
70	454	19,8	18,2	17,8	16,9	19,7	18,9
95	533	21	20,7	—	—	22,4	22
120	608	25,4	23,6	—	—	23,5	23,1
150	687	27,5	25,7	—	—	26,3	25,9

Масса и коды ОКП кабелей на напряжение 220 В приведены в табл. 259—261.

37.4. Канаты, обсадные трубы и резиновые рукава.

Стальные канаты (табл. 262) изготавливаются:

по назначению — грузовые Г;

по механическим свойствам проволоки — высшей марки В, первой марки I и второй марки II;

по виду покрытия поверхности проволоки — из проволоки без покрытия, из оцинкованной проволоки для жестких агрессивных условий работы Ж, для средних агрессивных условий работы С;

по направлению свивки — правой свивки П, левой свивки Л;

по сочетанию направлений свивки элементов — крестовой свивки, односторонней свивки О;

Расчетная масса кабелей на напряжение 220 В

Номинальная площадь сечения жил, мм ²	Масса 1 км кабеля, кг, марок					
	КОГ1		КОГ2		КОГ2	
	первой категории качества	высшей категории качества	одножильный		со вспомогательными жилами	
			первой категории качества	высшей категории качества	первой категории качества	высшей категории качества
16	258	224	241	219	—	—
25	371	317	351	312	439	376
35	508	429	468	423	558	421
50	705	623	657	621	737	674
70	928	852	875	835	952	883
95	1204	1136	—	—	1243	1184
120	1541	1434	—	—	1490	1427
150	1877	1759	—	—	1799	1726

Таблица 260

Коды ОКП и контрольные числа КЧ

Марка кабеля	Код ОКП	КЧ
КОГ1	35 4645 0100	08
КОГ1-Т	35 4645 1100	04
КОГ1-ХЛ	35 4645 0200	05
КОГ2	35 4645 0300	02
КОГ2-Т	35 4645 0700	01
КОГ2-ХЛ	35 4645 1000	07

Таблица 261

Определение 9-го и 10-го знаков кода для маркоразмера кабеля

Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки
1×16	01
1×25	02
1×35	03
1×50	04
1×70	05
1×95	06
1×120	07
1×150	08

Число и номинальная площадь сечения жил, мм ²	9-е и 10-е знаки
1×25+2×0,75	09
1×35+2×0,75	10
1×50+2×0,75	11
1×70+2×0,75	12
1×96+2×0,75	13
1×120+2×0,75	14
1×150+2×0,75	15
1×25+4×0,75	16
1×35+4×0,75	17
1×50+4×0,75	18
1×70+4×0,75	19
1×96+4×0,75	20
1×120+4×0,75	21
1×150+4×0,75	22

по способу свивки — раскручивающиеся Р, нераскручивающиеся — Н.

Таблица 262

Размеры канатов двойной свивки типа ТК

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м смазанного каната, кг	Разрывное усилие каната (Н) для маркировочной группы, МПа		
			1370	1570	1670
Конструкция 6×19(1+6+12)+1×19(1+6+12)					
5,2	12,15	109	—	15 150	16 150
5,8	15,17	136,5	—	19 000	20 150
6,2	16,95	152	—	21 200	22 500

Параметры труб, применяемых для обсадки взрывных скважин приведены в табл. 263—265.

Примеры условного обозначения.

Трубы из стали прочности Д, условный диаметр 245 мм, толщина стенки 10 мм:

245×10 — Д ГОСТ 632—80 — с короткой треугольной резьбой, 245 — Д ГОСТ 632—80 — для муфт к ним, У — 245×10 — Д ГОСТ 632—80 — с удлиненной треугольной резьбой, У — 245 — Д ГОСТ 632—80 — для муфт к ним.

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м смазанного каната, кг	Разрывное усилие каната (Н) для маркировочной группы, МПа		
			1370	1570	1670
7,6	26,41	237	—	33 100	35 150
8,4	31,92	286,5	—	39 960	42 500
9,2	37,94	340,5	—	47 550	50 550
9,9	44,5	399,5	—	55 800	59 250
10,5	51,8	465	56 800	64 900	68 950
12	67,31	604	73 800	84 250	89 350
13,5	85,12	763,5	93 250	106 000	113 000
15	105,02	942	115 000	131 000	139 500
16,5	127,01	1140	139 000	158 500	168 500
18,5	151,8	1365	166 500	190 000	201 500
20	178,02	1600	195 000	222 500	237 000
24,5	269,22	2415	294 500	337 000	358 500
26	303,81	2725	333 000	380 500	404 000
33,5	508,05	4560	557 000	637 000	676 500
39,5	712,06	6390	781 000	889 500	945 500
Конструкция 6×37(1+6+12+18)+1×37(1+6+12+18)					
7,2	23,59	209,5	—	27 650	29 400
8	29,46	261,5	—	34 550	36 750
8,6	32,79	291	—	38 500	40 950
10,5	51,16	454	—	60 100	63 900
13	73,56	652,5	—	86 300	91 850
15	100,06	887,5	102 500	117 500	124 500
17	130,65	1160	133 500	153 000	163 000
19	165,28	1470	150 500	194 000	206 000
22	203,98	1810	209 500	239 500	254 000
23,5	246,75	2190	253 000	289 500	308 000
25,5	294,3	2610	302 500	345 000	367 500
27,5	345,26	3065	354 500	405 500	430 500
30	400,3	3550	411 500	470 000	499 500
32	459,41	4075	472 000	539 500	573 500
34	522,56	4634	537 500	614 000	652 500
36	589,8	5231	606 500	693 000	735 000
38	661,11	5865	680 000	775 000	823 000
42,5	815,9	7240	837 500	958 500	1 010 000
55	1381,02	12 250	1 415 000	1 615 000	1 715 000
68	2090,26	18 550	2 155 000	2 450 000	2 470 000
73	2295,08	20 400	2 355 000	2 695 000	2 715 000
76	2644,49	23 450	2 715 000	3 105 000	3 135 000

Диаметр каната, мм	Расчетная площадь сечения всех проволок, мм ²	Масса 1000 м смазанного каната, кг	Разрывное усилие каната (Н) для маркировочной группы, МПа		
			1370	1570	1670
Конструкция 6×19(1+6+12)+1 О.С.					
5,5	10,42	102,6	—	13 850	14 700
5,8	11,67	114,5	—	15 500	16 450
6,5	14,53	142,5	—	19 300	20 500
8,1	22,64	222	—	30 100	31 950
9,7	32,52	319	—	43 300	46 000
13	57,70	565,5	67 200	76 850	81 600
14,5	72,96	715	84 950	97 000	102 500
16	90,02	882,5	104 500	119 500	127 000
17,5	108,86	1070	126 000	144 500	153 500
19,5	130,11	1275	151 000	172 500	183 500
21	152,58	1495	177 000	202 500	215 500
22,5	176,86	1735	205 500	235 000	246 500
24	202,92	1990	236 000	269 500	286 500
25,5	230,76	2265	269 000	307 000	326 000
27	260,41	2555	303 000	346 500	368 000

Конструкция 6×37(1+6+12+18)+1 О.С.

7,6	20,22	197	—	25 950	27 550
8,5	25,25	246	—	32 400	34 400
9	28,1	273,5	—	36 100	37 350
11,5	43,85	427	—	56 350	59 800
13,5	63,05	613,5	—	80 750	85 900
15,5	85,77	834,5	96 400	109 500	116 500
22,5	174,84	1705	196 000	224 000	238 500
24,5	211,5	2060	237 500	271 000	288 500
27	252,26	2455	283 000	323 500	343 500
29	295,93	2880	332 000	379 500	403 500
33,5	393,78	3835	442 000	506 000	537 500
36,5	447,91	4360	503 500	575 500	611 500
38	505,54	4920	568 000	649 000	689 500
39,5	566,67	5515	637 000	728 000	773 500
44,5	699,34	6805	786 000	895 500	952 000
49	846	8235	948 000	1 080 000	1 150 000
66,5	1575,07	15 350	1 765 000	2 020 000	2 145 000

Пример условного обозначения: канат диаметром 8,4 мм, грузового назначения, из проволоки без покрытия, марки I, левой крестовой свивки, нераскручивающийся, маркировочной группы 1670 МПа: канат 8,4-Г-1-Л-11-1670.

Обсадные трубы и муфты к ним по ГОСТ 632-80

Условный диаметр трубы	Труба				Муфта		
	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Масса 1 м, кг	Наружный диаметр, мм	Длина, м	Масса, кг

Трубы с короткой треугольной резьбой

114	114,3	5,2	103,9	14	127	158	3,7
		5,7	102,9	15,2			
		6,4	101,5	16,9			
		7,4	99,5	19,4			
		8,6	97,1	22,3			
127	127	5,6	115,8	16,7	141,3	165	4,6
		6,4	114,2	19,1			
		7,5	112	22,1			
		9,2	108,6	26,7			
		6,2	127,3	20,4			
140	139,7	7	125,7	22,9	253,7	171	5,2
		7,7	124,3	25,1			
		9,2	121,3	29,5			
		10,5	118,7	33,6			
		6,5	133,1	22,3			
146	146,1	7	132,1	24	166	177	8
		7,7	130,7	26,2			
		8,5	129,1	28,8			
		9,5	127,1	32			
		10,7	124,7	35,7			
168	168,3	7,3	153,7	29	187,7	184	9,1
		8,9	150,5	35,1			
		10,6	147,1	41,2			
		12,1	144,1	46,5			
		5,9	166	24,9			
178	177,8	6,9	164	29,1	194,5	184	8,3
		8,1	161,6	33,7			
		9,2	159,4	38,2			
		10,4	157	42,8			
		11,5	154,8	47,2			
12,7	152,4	51,5					
7,6	178,5	35					
8,3	177,1	38,1					

Условный диаметр трубы	Труба				Муфта		
	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Масса 1 м, кг	Наружный диаметр, мм	Длина, м	Масса, кг
194	193,7	9,5	174,7	43,3	215,9	190	12,2
		10,9	171,9	49,2			
		12,7	168,3	56,7			
		6,7	205,7	35,1			
		7,7	203,7	40,2			
210	219,1	8,9	201,3	46,3	244,5	196	16,2
		10,2	198,7	52,3			
		11,4	196,3	58,5			
		12,7	193,7	64,6			
		14,2	190,7	71,5			
245	244,5	7,9	228,7	46,2	269,9	196	17,9
		8,9	226,7	51,9			
		10	224,5	58			
		11,1	222,3	63,6			
		12	220,5	68,7			
273	273,1	13,8	216,9	78,7	298,5	203	20,7
		7,1	258,9	46,5			
		8,9	255,3	57,9			
		10,2	252,7	65,9			
		11,4	250,3	73,7			
299	298,5	12,6	247,9	80,8	323,9	203	22,5
		13,8	245,5	88,5			
		15,1	242,9	96,1			
		16,1	240,1	104,5			
		8,5	281,5	60,5			
324	323,9	9,5	279,5	67,9	351	203	23,4
		11,1	276,3	78,3			
		12,4	273,7	87,6			
		14,8	268,9	103,5			
		8,5	306,9	66,1			
340	339,7	9,5	304,9	73,6	365,1	203	25,5
		11	301,9	84,8			
		12,4	299,1	95,2			
		14	295,9	106,9			
		8,4	322,9	68,5			
		9,7	320,3	78,6			
		10,9	317,9	88,6			
		12,2	315,3	98,5			
		13,1	313,5	105,2			
		14	311,7	112,2			
		15,4	308,9	123,5			
		9	333	75,9			

Условный диаметр трубы	Труба				Муфта		
	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Масса 1 м, кг	Наружный диаметр, мм	Длина, м	Масса, кг
351	351	10	331	84,1	376	229	29
		11	329	92,2			
		12	327	100,3			
377	377	9	359	81,7	402	229	31
		10	357	90,5			
		11	355	99,3			
406	406,4	12	353	108	431,8	228	35,9
		9,5	387,4	93,2			
		11,1	384,2	108,3			
426	426	12,6	381,2	122,1	451	229	37,5
		16,7	373	160,1			
		10	406	102,7			
473	473,1	11,1	450,9	125,9	508	228	54
		11,1	485,8	136,3			
508	508	12,7	482,6	155,1	533,4	228	44,6
		16,1	475,8	195,6			
Трубы с удлиненной резьбой У							
114	114,3	6,4	101,5	16,9	127	177	4,1 (5,6)
		7,4	99,5	19,4			
		8,6	97,1	22,3			
		10,2	93,9	26,7			
127	127	6,4	114,2	19,1	141,3	196	5,7 (7)
		7,5	112	22,1			
		9,2	108,6	26,7			
140	139,7	10,7	105,6	30,7	153,7	203	6,4 (8,5)
		7	125,7	22,9			
		7,7	124,3	25,1			
		9,2	121,3	29,5			
146	146,1	10,5	118,7	33,6	166	215	9,7
		7	132,1	24			
		7,7	130,7	26,2			
		8,5	129,1	28,8			
		9,5	127,1	32			
		10,7	124,7	35,7			
		7,3	153,7	29			

Условный диаметр трубы	Труба				Муфта		
	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Масса 1 м, кг	Наружный диаметр, мм	Длина, м	Масса, кг
168	168,3	8,9	150,5	35,1	187,7	222	11,3
		10,6	147,1	41,2			
		12,1	144,1	46,5			
		8,1	161,6	33,7			
		9,2	159,4	38,2			
178	177,8	10,4	157	42,8	194,5	228	10,7 (12,4)
		11,5	154,8	47,2			
		12,7	152,4	51,5			
		13,7	150,4	55,5			
		15	148	60,8			
194	193,7	8,3	177,1	38,1	215,9	235	15,5
		9,5	174,7	43,3			
		10,9	171,9	49,2			
		12,7	168,3	56,7			
		15,1	163,5	66,5			
219	219,1	8,9	201,3	46,3	224,5	254	21,6
		10,2	198,7	52,3			
		11,4	196,3	58,5			
		12,7	193,7	64,6			
		14,2	190,7	71,5			
245	244,5	8,9	226,7	51,9	269,9	266	25,3
		10	224,5	58			
		11,1	222,3	63,6			
		12	220,5	68,7			
		13,8	216,9	78,7			
		15,9	212,7	89,5			

Примеры условных обозначений.

Труба обыкновенная, неоцинкованная, обычной точности изготовления, немерной длины, с условным проходом 20 мм, толщиной стенки 2,8 мм, без резьбы и без муфты: труба 20×2,8 ГОСТ 3262—75.

То же, с муфтой: труба М-20×2,8 ГОСТ 3262—75.

То же, мерной длины с резьбой: труба Р-20×2,8 — 4000 ГОСТ 3262—75.

Безмуфтовые раструбные трубы ТБО

Условный диаметр трубы, мм	Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр высаженой части раструбного конца, мм	Длина высаженой части раструбного конца, мм	Масса 1 м, кг
127	127	9,2	108,6	136	104	22
		10,7	105,6			26,7
140	139,7	10,5	118,7	149	108	33,6
		9,2	121,3			29,5
		8,5	129,1			28,8
146	146,1	9,5	127,1	156	108	32
		10,7	124,7			35,7
		8,9	150,5			35,1
168	168,3	10,6	147,1	178	112	41,2
		12,1	144,1			46,5
		9,2	159,4			38,2
		10,4	157			42,8
178	177,8	11,5	154,8	187	116	47,2
		12,7	152,4			51,5
		13,7	150,4			55,5
		15	148			60,8
194	193,7	9,5	174,7	206	120	43,3
		10,9	171,9			49,2
		12,7	168,3			56,7
		15,1	163,5			66,5

Таблица 265

Стальные водогазопроводные трубы по ГОСТ 3262—75

Условный проход	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки труб, мм			Линейная плотность труб без муфт, кг/м		
		легких	обыкновенных	усиленных	легких	обыкновенных	усиленных
6	10,2	1,8	2	2,5	0,37	0,4	0,47
8	13,5	2	2,2	2,8	0,57	0,61	0,74
10	17	2	2,2	2,8	0,74	0,8	0,98
15	21,3	2,35	—	—	1,1	—	—
15	21,3	2,5	2,8	3,2	1,16	1,28	1,43
20	26,8	2,35	—	—	1,42	—	—
20	26,8	2,5	2,8	3,2	1,5	1,66	1,86

Условный про- ход	Наружный диа- метр, мм	Толщина стенки труб, мм			Линейная плотность труб без муфт, кг/м		
		легких	обычно- венных	усилен- ных	легких	обычно- венных	усилен- ных
25	33,5	2,8	3,2	4	2,12	2,39	2,91
32	42,3	2,8	3,2	4	2,73	3,09	3,78
40	48	3	3,5	4	3,33	3,84	4,34
50	60	3	3,5	4,5	4,22	4,88	6,16
65	75,5	3,2	4	4,5	5,71	7,05	7,88
80	88,5	3,5	4	4,5	7,34	8,34	9,32
90	101,3	3,5	4	4,5	8,44	9,6	10,74
100	114	4	4,5	5	10,85	12,15	13,44
125	140	4	4,5	5,5	13,42	15,04	18,34
150	165	4	4,5	5,5	15,88	17,81	21,63

То же, с цинковым покрытием, немерной длины с резьбой: труба Ц-Р-20×2,8 ГОСТ 3262—75.

То же, с цинковым покрытием, мерной длины с резьбой: труба Ц-Р-20×2,8 — 4000 ГОСТ 3262—75.

Диаметр резиновых напорных рукавов выбирается в зависимости от рабочего давления (табл. 266).

Пример условного обозначения для рукава класса Г (IV) при рабочем давлении 1 МПа внутренним диаметром 25 мм и наружным диаметром 40 мм, с комбинированной тканью, работоспособных в районах с умеренным климатом:

рукав Г(IV)-10-25-40-У.

То же, для рукавов наружным диаметром 42 мм и хлопчатобумажной тканью:

Таблица 266

Резиновые напорные рукава с текстильным каркасом класса Г(IV)

Внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр* при рабочем давлении 0,63 МПа, м	Масса 1 м при рабочем давлении 0,63 МПа, кг	Наружный диаметр* при рабочем давлении 1 МПа	Масса 1 м, при рабочем давлении 1 МПа, кг
(9)	—	—	21 и 22	0,45
10	—	—	22 и 23	0,5
(12)	—	—	23 и 25	0,525
12,5	—	—	23 и 25	0,525

Внутренний диаметр, мм	Наружный диаметр* при рабочем давлении 0,63 МПа, м	Масса 1 м при рабочем давлении 0,63 МПа, кг	Наружный диаметр* при рабочем давлении 1 МПа	Масса 1 м при рабочем давлении 1 МПа, кг
16	27 и 27	0,54	28 и 29	0,6
(18)	29 и 31	0,68	31 и 31	0,68
20	31 и 33	0,71	33 и 33	0,78
25	36 и 38	0,84	40 и 42	1
31,5	43 и 47	1,26	47 и 51	1,425
(32)	43 и 47	1,26	47 и 51	1,425
(38)	51 и 55	1,64	53 и 57	1,84
40	53 и 57	1,85	57 и 59	2
50	64 и 69	2,3	69 и 73	2,79
63	79 и 85	2,5	85 и 92	3,9
(65)	83 и 87	3,5	86 и 94	4,2

* Первые цифры — для рукавов с комбинированной тканью, вторые — для рукавов с хлопчатобумажной тканью.

Примечание. Рукава, внутренний диаметр которых указан в скобках, при новом проектировании не применяют.

рукав Г(IV)-10-25-42-У.

То же, для рукавов наружным диаметром 42 мм и хлопчатобумажной тканью, работоспособных в районах с холодным климатом:

рукав Г(IV)-10-25-42-ХЛ.

38. НОРМИРОВАНИЕ БУРОВЫХ РАБОТ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

38.1. Определению производительности бурового станка предшествует техническое нормирование буровых работ. При разработке норм нормируемые затраты времени на буровые работы разбиваются на три группы:

группа А — затраты времени, относимые на 1 м бурения скважины;

группа Б — затраты времени, относимые на 1 скважину;

группа В — затраты времени, относимые на 1 смену.

При производстве нормативных наблюдений необходимо соблюдать номенклатуру элементов и установленные фиксажные точки (табл. 267). Каждому элементу номенклатуры присвоен постоянный номер, который должен строго соблюдаться при производстве нормативных наблюдений, обработке материалов, проектировании норм и при составлении пояснительной записки.

Норма времени станка на бурение 1 м скважины (машинно-ч)

$$N_{в.с} = t_c / (60K_B), \quad (209)$$

где t_c — суммарное время бурения 1 м скважины, мин; K_a — коэффициент использования станка по времени в течение смены

$$K_B = \frac{480 - (T_B + T_0)}{480}, \quad (210)$$

где T_B — необходимые суммарные затраты времени на смену по группе В, мин; T_0 — запроектированное время отдыха рабочих, мин.

Таблица 267

Номенклатура элементов процесса бурения скважин станками в скальных породах и мерзлых грунтах

Номер элемента	Наименование элементов процесса или категорий затрат рабочего времени	Измеритель первичной продукции по элементам	Фиксажные точки	
			начальные	конечные

Нормируемые затраты рабочего времени

Группа А. Затраты времени, относимые на 1 м бурения скважины
Время работы станка

1	Бурение скважины	1 м бурения скважины	Начало вращения бурового става с давлением на забой	Прекращение давления бурового става на забой
2	Продувка скважин	1 продувка	Начало продувки	Окончание продувки
3	Устранение заклинивания бурового инструмента	1 устранение	Начало вибрации бурового става	Начало бурения скважины

Регламентируемые перерывы, связанные с процессом

6	Нарастивание бурового става в процессе бурения скважины	1 штанга	Прекращение бурения	Начало бурения
7	Подъем и разборка бурового става после окончания бурения скважины или для замены долота	1 м подъема или 1 штанга	Начало подъема бурового става	Полный выход бурового става из скважины
8	Замена долота	1 замена	Начало снятия долота	Окончание установки долота
9	Опускание бурового става наращиванием после замены долота	1 м опускания или 1 штанга	Окончание установки долота	Начало бурения скважины

Номер элемента	Наименование элементов процесса или категорий затрат рабочего времени	Измеритель первичной продукции по элементам	Фиксажные точки	
			начальные	конечные

Группа Б. Затраты времени, относимые на 1 скважину

14	Перемещение станка от скважины к скважине	1 перемещение	Начало движения станка	Остановка станка над скважиной
----	---	---------------	------------------------	--------------------------------

Регламентируемые перерывы, связанные с процессом

18	Установка и закрепление станка перед началом бурения	1 установка	Начало установки станка	Начало подачи штанги с долотом на забой
19	Раскрепление бурового станка после окончания бурения	1 раскрепление	Окончание подъема бурового става из скважины	Окончание подъема домкратов или других средств крепления
20	Измерение и закрывание скважины	1 скважина	Начало измерения скважины	Окончание закрывания скважины
21	Удаление буровой мелочи от устья скважины	1 скважина	Прекращение вращения бурового става	Начало вращения бурового става

Группа В. Затраты времени, относимые на одну смену

Время работы станка

25	Перемещение станка за пределы опасной зоны и обратно	1 перемещение	Начало движения станка	Остановка станка
26	Перемещение станка в пределах объекта	1 перемещение	То же	То же

Регламентируемые перерывы, связанные с процессом

29	Перевод станка из транспортного положения в рабочее и обратно	1 перевод	Начало перевода	Окончание перевода
30	Получение задания или инструктаж буровых рабочих	1 задание	Начало получения	Окончание получения задания

Номер элемента	Наименование элементов процесса или категорий затрат рабочего времени	Измеритель первичной продукции по элементам	Фиксажные точки	
			начальные	конечные
Регламентируемые перерывы, связанные с техническим уходом за станком				
31	Осмотр и опробование станка в начале смены	1 осмотр	Начало осмотра	Окончание опробования станка
32	Подключение бурового станка к компрессору или источнику энергии	1 подключение	Начало подключения	Окончание подключения
33	Заправка двигателя горюче-смазочными материалами	1 заправка	Начало заправки	Окончание заправки
34	Заправка двигателя водой	1 заправка	Начало открывания пробки радиатора	Окончание закрывания пробки радиатора
35	Разогрев и пуск двигателя	1 пуск	Начало разогрева двигателя	Начало устойчивой работы двигателя
36	Смазка бурового станка и компрессора, текущий уход за ними	1 комплект	Начало операции	Окончание операции
37	Отключение бурового станка от компрессора или источника электроэнергии	1 отключение	Начало отключения	Окончание отключения
38	Очистка станка по окончании смены	1 станок	Начало очистки	Окончание очистки
Регламентируемые перерывы, связанные с отдыхом и по личным надобностям				
39	Перерывы на отдых по личным надобностям бурильщика	—	—	—
Ненормируемые затраты рабочего времени				
40	Непредвиденная работа	—	—	—
41	Лишняя работа	—	—	—
42	Простой станка из-за плохой организации труда	—	—	—
43	Простой станка по случайным причинам	—	—	—
44	Простой станка из-за нарушения трудовой дисциплины рабочими	—	—	—

Суммарное время бурения 1 м скважины t_c определяется как сумма затрат по всем элементам группы А ($t_{нА}$) и группы Б ($t_{нБ}$), отнесенные к 1 м скважины, т. е.

$$t_c = t_{нА} + t_{нБ} \quad (211)$$

Запросктированное время отдыха рабочих составляет 8 % продолжительности смены при доле чистого времени бурения в суммарном времени более 0,5 и 10 % при доле чистого времени бурения 0,5 и менее.

Доля времени чистого бурения определяется делением расчетного времени бурения в данной группе породы, полученного в результате обследования ($H_{эл}$), на суммарное время бурения (t_c), относимое к 1 м пробуренной скважины, т. е.

$$Y = H_{эл}/t_c \quad (212)$$

Норма времени рабочих определяется как произведение нормы времени станка $H_{вр.с}$ на количественный состав звена бурильщиков ρ

$$H_{вр} = H_{вр.с} \rho$$

Сменная производительность станка (м/смену)

$$P_{см} = 8K_T/H_{вр.с} \quad (213)$$

где 8 — продолжительность смены, ч; K_T — коэффициент технической готовности станка (по среднестатистическим данным равный: для станков шарошечного бурения карьерных 0,89; на базе трактора 0,86; для станков шнекового бурения 0,89; для станков ударно-вращательного бурения 0,93; для станков ударно-канатного бурения 0,9).

Годовой объем бурения (м), выполняемый станком,

$$P_r = K_{см} P_{см} N_p \quad (214)$$

где $K_{см}$ — коэффициент сменности; N_p — расчетное число рабочих дней в году на бурение скважин

$$N_p = N_k - N_{в.п} - N_{пер} + N_{доп} \quad (215)$$

где N_k — годовой календарный фонд времени (365 дней); $N_{в.п}$ — число выходных и праздничных дней в году; $N_{пер}$ — продолжительность перегонов станка с объекта на объект; $N_{доп}$ — дополнительное число рабочих дней в году (при пятидневной 41-часовой рабочей неделе — 3 дня).

38.2. Техническое обслуживание и ремонт бурового оборудования. В процессе использования машин проводятся:

ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое перед началом, в течение или после рабочей смены;

плановое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в плащом порядке через определенные, установленные заводами-изготовителями величины наработки;

сезонное техническое обслуживание (СО), выполняемое два раза в год при подготовке машины к использованию в период следующего сезона (летнего или зимнего).

Плановые технические обслуживания для конкретных машин могут отличаться между собой периодичностью выполнения и составом работ. В этих случаях каждому виду планового технического обслуживания в зависимости от последовательности его проведения присваивается порядковый номер, начиная с первого, например: ТО-1, ТО-2 и т.д. В состав работ планового технического обслуживания, имеющего более высокий номер, входят работы каждого из предшествующих видов технического обслуживания, включая ежедневное.

Плановые ремонты машин установлены двух видов: текущий (Т) и капитальный (К). Текущий ремонт машин на базе трактора и с двигателями тракторного типа совпадает по периодичности с третьим техническим обслуживанием (ТО-3), поэтому они проводятся одновременно.

Текущий ремонт должен обеспечивать гарантированную работоспособность машины до очередного планового вида ремонта путем восстановления и замены отдельных сборочных единиц (узлов) и деталей в объеме, определяемом техническим состоянием машины.

Капитальный ремонт должен обеспечивать исправность и полный или близкий к полному ресурс машины путем восстановления и замены сборочных единиц (узлов) и деталей, включая базовые.

Виды технического обслуживания, ремонта и периодичность их проведения, а также состав и порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту указываются заводом-изготовителем в эксплуатационной документации по каждой модели машины. Порядок проведения работ по капитальному ремонту, технические условия на него, требования к технологии и организации работ, а также качеству отремонтированных машин регламентируются ремонтной документацией, утвержденной заводом-изготовителем.

Организации, на балансе которых находятся машины, должны разрабатывать:

годовые планы технического обслуживания и ремонта машин (табл. 268);

месячные планы-графики технического обслуживания и ремонта машин (табл. 269).

Таблица 268

План технического обслуживания и ремонта машин на 19__ г.

(наименование организации)

Ивентарный номер машины	Наименование (тип и марка) машины	Заводской номер машины	Фактическая наработка, ч		Наработка в планируемом году, ч	Число ТО и ремонтов в планируемом году						
			с начала эксплуатации	со времени проведения		К	Т	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	
			К	Т и ТО-3			число	месяц проведения				

Таблица 269

План—график технического обслуживания и ремонта строительных машин на __ 19__ г.

(месяц)

(наименование организации)

Ивентарный номер машины	Наименование и марка (индекс) машины	Заводской номер машины	Фактическая наработка на начало месяца, ч		Планируемая наработка на месяц, ч	Число месяца, виды ТО и ремонта												
			с начала эксплуатации	со времени проведения		К	Т и ТО-3	ТО-2	ТО-1	1	2	3	4	5	29	30	31	

Показатели периодичности, трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний и ремонтов строительных машин, используемых при производстве буровзрывных работ

Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения технических обслуживаний и ремонтов, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч			Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочих дней
				всего	в том числе по видам работ	прочие	

Буровые станки и установки

Карьерные буровые станки	ТО	200	28	8	8	—	—	0,6
	Т	1000	6	30	27	1	2	1
	К	7000	1	180	110	50	20	5
То же, СБУ-100Г, СБУ-100П, СБУ-125	ТО	200	28	17	17	—	—	1
	Т	1000	6	120	85	20	15	3
	К	7000	1	750	430	230	90	11
Станки вращательного бурения со шнековой очисткой скважин 1СБР-125	ТО	200	28	10	10	—	—	0,5
	Т	1000	6	50	40	4	6	2
	К	7000	1	250	150	80	20	5
То же, СВБ-2М	ТО	200	28	17	17	—	—	1
	Т	1000	6	120	85	20	15	3
	К	7000	1	750	430	230	90	11

Станки вращательного бурения со шнековой и шнеково-воздушной очисткой скважин 2СБР-125

То же, СБР-160А-24

Станки вращательного бурения со шнековой и шнеково-воздушной очисткой скважин 2СБР-125	ТО-1	60	96	3	3	—	—	0,2
	ТО-2	240	24	9	9	—	—	0,6
	СО	2 раза в год	—	29	29	—	—	1
То же, СБР-160А-24	Т	960	7	500	365	85	50	8
	ТО-3	—	—	27	27	—	—	1
	К	7680	1	1100	820	160	120	17
Станки шарошечного бурения 2СБШ-200, 2СБШ-200Н	ТО-1	60	96	6	6	—	—	0,5
	ТО-2	240	24	14	14	—	—	1
	СО	2 раза в год	—	30	30	—	—	1
Станки шарошечного бурения СБШ-250МН	Т	960	7	600	440	105	55	11
	ТО-3	—	—	27	27	—	—	1
	К	7680	1	1330	970	210	150	14
Станки шарошечного бурения БС-1М	ТО-1	60	108	7	7	—	—	0,5
	ТО-2	240	27	19	19	—	—	1,4
	СО	2 раза в год	—	32	32	—	—	1,7
Станок ударно-канатного бурения БС-1М	Т	960	8	825	595	135	95	13
	К	8640	1	1850	1335	305	210	31
	СО-2	2 раза в год	—	36	36	—	—	0,8
Станок бурения БС-1М	ТО-1	100	80	11	11	—	—	1,7
	ТО-2	500	10	36	36	—	—	1,7
	СО-2	2 раза в год	—	36	36	—	—	1,7
Станок бурения БС-1М	Т	1000	9	985	715	160	110	15
	К	10000	1	2550	1835	405	310	38
	СО	2 раза в год	—	36	36	—	—	1,7
Станок бурения БС-1М	ТО	200	28	17	17	—	—	1
	Т	1000	6	120	85	20	15	3
	К	7000	1	750	430	230	90	11

Вид машины	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения технических обслуживаний и ремонтов, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч			Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочих дней
				всего	в том числе по видам работ		
					слесарные	станочные	
То же, УГБ-ЗУК	ТО	200	28	13	—	—	0,6
	Т	1000	6	80	12	10	3
	К	7000	1	550	150	50	9
Станок ударно-канатного бурения УГБ-4УК	ТО	200	28	25	—	—	1
	Т	1000	6	120	20	15	3
	К	7000	1	720	220	80	11
Буровые станки на базе автомобиля	ТО-1	50	80	5	—	—	0,2
	ТО-2	250	15	20	—	—	1
	СО	2 раза в год	4	10	—	—	0,5
Буровая установка УГБ-50м	Т	1000	4	230	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Установка развелоного бурения УРБ-2А-2	ТО-1	50	80	24	—	—	1
	ТО-2	250	15	24	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	4	12	—	—	0,2
Т	1000	4	280	30	—	—	6
	К	5000	1	780	120	100	17
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	10	10	—	—	0,5
Т	1000	4	230	160	30	40	5
	К	5000	1	700	110	90	16
	СО	2 раза в год	80	6	—	—	0,2
Т	1000	4	12	12	—	—	1
	К	5000	1	280	30	40	6
	СО	2 раза в год	80	5	—	—	0,2
Т	1000	4	20	20	—	—	1
	К	5000	1	10	—	—	0,5

Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения технических обслуживаний и ремонтов, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч			Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочих дней
				всего	в том числе по видам работ		
					слесарные	станочные	
Буровые станки на базе трактора Буровой станок БТС-150	ТО-1	60	72	6	—	—	0,3
	ТО-2	240	18	22	—	—	1
	СО	2 раза в год	—	45	—	—	2
	Т	960	5	680	100	70	7
	ТО-3	—	—	34	—	—	1
	К	5760	1	1400	800	380	18
	ТО-1	60	72	8	—	—	0,5
	ТО-2	240	18	26	—	—	1,3
	СО	2 раза в год	—	46	—	—	2,1
	Т	960	5	34	—	—	1
	ТО-3	—	—	1650	275	415	26
	К	5760	1	7	—	—	0,4
Буровой станок СБШ-160-32	ТО-1	60	72	8	—	—	0,5
	ТО-2	240	18	26	—	—	1,3
	СО	2 раза в год	—	46	—	—	2,1
Буровой станок 5СБУ-100-35	ТО-1	60	72	7	—	—	0,4
	ТО-2	240	18	20	—	—	1
	СО	2 раза в год	—	45	—	—	2

Установки шнекового бурения УШ-1Т, УШ-2Т

Т	960	5	480	360	70	50	7
ТО-3	—	—	40	40	—	—	1
К	5760	1	840	630	125	85	16
ТО-1	60	72	6	6	—	—	0,3
ТО-2	240	18	22	22	—	—	1
СО	2 раза в год	—	45	45	—	—	2
Т	960	5	680	510	100	70	7
ТО-3	—	—	31	34	—	—	1
К	5760	1	1400	800	220	380	18

Передвижные компрессорные станции

С электроприводом, подачей 0,25—0,5 м ³ /мин	ТО-1	100	15	1	—	—	0,1	
	ТО-2	200	10	2	—	—	0,2	
	СО	2 раза в год	—	1	—	—	0,1	
	Т	600	4	20	2	2	1	
	К	3000	1	100	70	15	15	
	ТО-1	100	18	2	—	—	0,2	
	ТО-2	200	12	3	—	—	0,3	
	СО	2 раза в год	—	1	—	—	0,1	
	Т	600	5	40	32	6	2	
	К	3600	1	160	105	35	20	6
	ТО-1	100	25	2	—	—	0,2	
	ТО-2	200	20	4	4	—	—	0,3

То же, 3—5 м³/мин

Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения технического обслуживания и ремонтов, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч			Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочих дней
				всего	в том числе по видам работ		
					слесарные	станочные	
С приводом от двигателя внутреннего сгорания, мощностью 5—6 м ³ /мин	СО	2 раза в год	1	1	—	—	0,1
	Т	1000	4	75	20	5	3
	К	5000	1	150	55	35	8
	ТО-1	60	72	2	—	—	0,2
	ТО-2	240	18	8	—	—	0,6
	СО	2 раза в год	2	2	—	—	0,2
То же, 7—9 м ³ /мин	Т	960	5	85	30	25	3
	ТО-3	—	—	12	—	—	1
	К	5760	1	260	75	65	9
	ТО-1	60	72	3	—	—	0,3
	ТО-2	240	18	10	—	—	0,7
	СО	2 раза в год	3	3	—	—	0,7
То же, 11—21 кВт	ТО	960	5	115	40	30	4
	Т-3	—	—	15	—	—	1
	К	5760	1	355	105	90	11

Передвижные электростанции

Мощностью до 10 кВт	ТО-1	60	48	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
	ТО-2	240	12	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
	Т	960	3	40	35	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	ТО-3	—	—	12	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	К	3840	1	150	110	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
То же, 11—21 кВт	ТО-1	60	48	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
	ТО-2	240	12	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
	Т	960	3	60	46	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	ТО-3	—	—	14	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	К	3840	1	240	190	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Мощностью 22—36 кВт	ТО-1	60	72	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3
	ТО-2	240	18	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	СО	2 раза в год	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3
	Т	960	5	80	60	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	ТО-3	—	—	18	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	К	5760	1	300	230	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
То же, 37—60 кВт	ТО-1	60	72	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3
	ТО-2	240	18	9	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
	СО	2 раза в год	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3
	Т	960	5	100	74	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	ТО-3	—	—	21	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	К	5760	1	360	270	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8

Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения технических обслуживаний и ремонтов, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч			Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочих дней
				всего	в том числе по видам работ		
					слесарные	станочные	
То же, 61—100 кВт	ТО-1	60	72	5	—	—	0,4
	ТО-2	240	18	10	—	—	0,7
	СО	2 раза в год		5	—	—	0,4
	Т	960	5	120	17	12	5
	ТО-3	—	—	23	—	—	1
	К	5760	1	420	60	50	9
То же, 131—135 кВт	ТО-1	60	72	6	—	—	0,5
	ТО-2	240	18	12	—	—	0,8
	СО	2 раза в год		6	—	—	0,5
	Т	920	5	140	20	15	5
	ТО-3	—	—	25	—	—	1
	К	5760	1	500	70	60	10

Автопогрузчики

Грузоподъемностью до 2 т	ТО-1	50	96	3	—	—	0,2
	ТО-2	250	21	10	—	—	1
	СО	2 раза в год		6	—	—	1

То же, 3—5 т

То же, 3—5 т	Т	2000	2	150	100	30	3
	К	6000	1	560	380	100	9
	ТО-1	50	128	4	4	—	0,2
	ТО-2	250	28	12	12	—	1
	СО	2 раза в год		8	8	—	1
	Т	2000	3	260	170	50	4
То же, свыше 5 т	К	8000	1	750	510	130	12
	ТО-1	50	128	5	5	—	0,3
	ТО-2	250	28	14	14	—	1
	СО	2 раза в год		10	10	—	1
	Т	2000	3	370	250	70	5
	К	8000	1	860	590	150	14

Стреловые автомобильные краны

Грузоподъемностью 4 т	ТО-1	50	80	5	—	—	0,2
	ТО-2	250	15	20	—	—	1
	СО	2 раза в год		10	—	—	0,5
	Т	1000	4	540	420	70	6
	К	5000	1	720	500	120	13
	ТО-1	50	80	6	—	—	0,2
То же, 6,3 т	ТО-2	250	15	24	—	—	1
	СО	2 раза в год		12	—	—	0,5
	Т	1000	4	620	474	86	7
	К	5000	1	1080	750	190	19

Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения технических обслуживаний и ремонтов, ч	Число технических обслуживаний и ремонтов в одном ремонтном цикле	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч			Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта, рабочих дней
				всего	в том числе по видам работ		
					стесарные	станочные	
То же, 10 т	ТО-1	50	80	7	—	—	0,3
	ТО-2	250	15	28	—	—	1
	СО	2 раза в год	4	14	—	—	0,5
	Т	1000	4	545	95	70	8
Грузоподъемностью 16 т	К	5000	1	950	230	180	21
	ТО-1	50	80	8	—	—	0,3
	ТО-2	250	15	32	—	—	1
	СО	2 раза в год	4	16	—	—	0,5
	Т	1000	4	640	100	80	9
	К	5000	1	1060	280	200	23
				1540			

Примечания. При числе машин в парке до 100 показатели трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний и текущих ремонтов машин умножать на коэффициент 1,05.
Для районов жаркого и холодного климата показатели трудоемкости и продолжительности ТО и Т умножать на коэффициент 1,1.

Показатели периодичности технического обслуживания и ремонтов приведены в табл. 270. Показатели трудоемкости включают средние суммарные затраты труда на выполнение всего комплекса основных и вспомогательных работ соответствующего вида технического обслуживания и ремонта (включая испытание после ремонта) в человеко-часах. Показатель трудоемкости каждого последующего вида технического обслуживания включает затраты труда на выполнение предшествующих видов технического обслуживания. Показатели трудоемкости текущего ремонта учитывают затраты труда по проведению технической диагностики. Трудоемкость сезонного технического обслуживания учитывает только выполнение работ этого вида технического обслуживания.

Число технических обслуживаний и ремонтов каждого вида, которые должны быть проведены в планируемом году для соответствующей машины,

$$K_{\text{тор}} = (H_{\text{ф}} + H_{\text{пл}}) / T_{\text{п}} - K_{\text{п}}, \quad (216)$$

где $H_{\text{ф}}$ — величина фактической наработки машины на начало планируемого года со времени проведения последнего, аналогичного расчетному, вида технического обслуживания, ремонта или с начала эксплуатации, ч; $H_{\text{пл}}$ — планируемая наработка на расчетный год, ч; $T_{\text{п}}$ — периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, по которому ведется расчет, ч; $K_{\text{п}}$ — число всех видов технических обслуживаний и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того вида, по которому ведется расчет (при расчете капитального ремонта $K_{\text{п}} = 0$).

Расчеты по формуле (216) должны проводиться в следующей последовательности: капитальный ремонт, текущий ремонт, плановые технические обслуживания (ТО-3, ТО-2, ТО-1).

Данные о фактической наработке машин после соответствующего ремонта или технического обслуживания определяются разностью между общей наработкой машины на начало планируемого года и ее наработкой на день проведения соответственно технического обслуживания или ремонту в году, предшествующем планируемому.

Наработка машин на начало планируемого года и со дня проведения соответствующего технического обслуживания или ремонта определяется по данным учета, который должен вестись по каждой машине применительно к показателям, включенным в формуляр (паспорт) машины.

Результаты расчета по формуле (216) следует округлять до целых чисел в меньшую сторону.

Месяц года, в котором должен проводиться капитальный ремонт машины,

$$K_{\text{м}} = \frac{12 (T_{\text{к.р}} - H_{\text{фк}})}{H_{\text{пл}}} + 1, \quad (217)$$

где K_m — порядковый номер месяца, в котором должен проводиться капитальный ремонт; $T_{к.р}$ — периодичностью выполнения капитального ремонта или с начала эксплуатации (если капитальный ремонт не проводился) до начала планируемого года, ч.

Если при расчете по формуле (217) $K_m > 12$, то капитальный ремонт в планируемом году не производится и переносится на следующий год. Если в соответствии с расчетом по формуле (217) капитальный ремонт однотипных машин распределяется по месяцам неравномерно, то допускается корректировка годового плана перенесением планируемого ремонта в пределах ближайших месяцев, исходя из технического состояния отдельных машин.

Месячным планом-графиком технического обслуживания и ремонта машин устанавливаются дата остановки каждой машины на техническое обслуживание или ремонт и продолжительность ее простоя в днях. Порядковый рабочий день месяца, в который начинается проведение технического обслуживания или ремонта машин,

$$D_{\text{тор}} = \frac{K_{д.р} (T_{п} - H_{ф})}{H_{п.л.м}} + 1, \quad (218)$$

где $K_{д.р}$ — число рабочих дней в планируемом месяце, определяемое по календарю с учетом установленного в данной организации режима работы; $H_{п.л.м}$ — планируемая наработка на расчетный месяц, ч.

Если при расчете по формуле (218) величина $D_{\text{тор}}$ окажется большей, чем число рабочих дней в планируемом месяце, то соответствующий вид технического обслуживания или ремонта в этом месяце проводиться не должен.

Для определения календарного числа месяца, в которое должно начинаться техническое обслуживание или ремонт, необходимо к полученному числу рабочих дней месяца, рассчитанному по формуле, добавить число выходных дней (по календарю), приходящихся на вычисленное число рабочих дней.

При расчете порядкового рабочего дня остановки машины для проведения второй раз в месяц технического обслуживания одного вида его периодичность при подстановке в формулу (218) увеличивают в 2 раза, в третий — в 3 раза и т. д.

Если при определении времени постановки машин в техническое обслуживание или ремонт окажется, что отдельные дни планируемого месяца загружены неравномерно, то допускается корректировка в плане-графике времени проведения технических обслуживаний и ремонтов в пределах одного-двух дней в сторону увеличения или уменьшения периодичности.

39. СПЕЦМАШИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

39.1. Спецмашина для перевозки и кратковременного хранения ВМ на базе автомобиля ГАЗ-66-02 (передвижной склад ВМ) изготавливается по ТУ 36-2683—85. Преимущественное применение — при производстве взрывных работ в отдаленных от расходного склада местах.

Конструкция спецмашины (рис. 80) соответствует требованиям Правил перевозки взрывчатых материалов автомобильным транспортом, утвержденных Госгортехнадзором СССР 22 ноября 1983 г. Кузов спецмашины представляет собой жесткую, разделенную внутренней дверью на два отсека деревянную конструкцию, обшитую снаружи листовой сталью. Передний отсек предназначен для ВМ, задний — для обслуживающего персонала. С четырех сторон кузова имеется 4 окна, снабженные стальными решетками снаружи. В задней стенке кузова имеется дверь для загрузки ВВ. В передней части кузова, в правом углу, закреплен ящик для средств инициирования (СИ), доступ в который только через дверцу, открывающуюся наружу над правым бортом автомобиля. Двери для загрузки ВВ и СИ снабжены врезными и навесными замками с планками для опломбирования. В кабине имеется сигнальное устройство, срабатывающее при открывании задней двери.

Основные параметры и размеры спецмашины

Грузоподъемность автомобиля ГАЗ-66-02, кг	2000
Масса кузова, кг	650
Масса перевозимых ВМ, кг:	
при совместной перевозке ВВ и СИ	900
при перевозке только ВВ II группы	1350
Основные размеры (длина × ширина × высота), мм	5655 × 2210 × 2900
Масса спецмашины без ВМ, кг	4110

Спецмашина эксплуатируется во всех климатических зонах СССР в городских, лесных, полевых, горных условиях по различным классам дорог, включая проселочные.

39.2. Спецмашина АВМ для перевозки ВМ на базе автомобиля Урал-377Н (рис. 81) изготавливается по ТУ 35-2467—82 и предназначена для перевозки ВМ, предотвращения их утери и хищения во время транспортирования и кратковременных стоянок: от железнодорожных разгрузочных площадок и тупиков до базисных складов ВМ, от базисных до расходных складов ВМ, к месту производства массовых взрывов. Совместная перевозка ВВ и СИ на спецмашине не допускается.

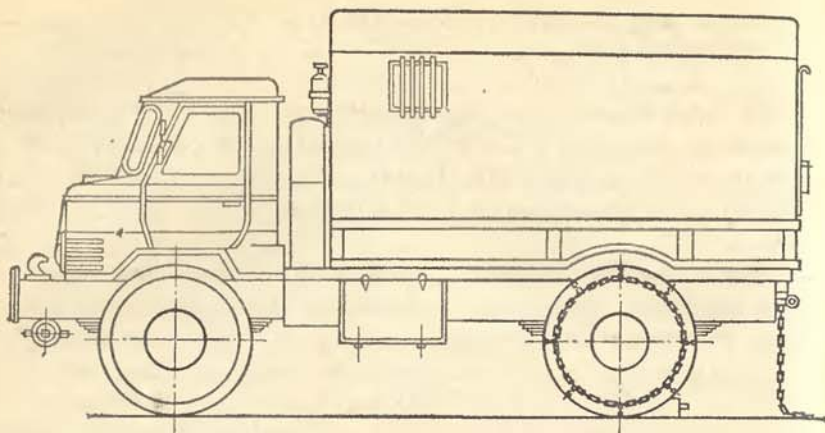


Рис. 80. Спецмашина для перевозки и кратковременного хранения ВМ на базе автомобиля ГАЗ-66-02 (передвижной склад ВМ)

Кузов спецмашины, наращенный по бортам досками, снабжен защитным устройством, состоящим из шарнирно соединенных между собой металлических щитов, перемещающихся на роликах по направляющим верхней части кузова. В растянутом положении защитное устройство полностью перекрывает площадь кузова и закрывается на замки к заднему борту, посередине которого устроена двустворчатая дверь, закрываемая на замок. В сложенном положении защитное устройство подтягивается к кабине и занимает около 1 м передней части кузова.

Основные параметры и размеры спецмашины АВМ

Грузоподъемность автомобиля Урал-377Н, кг	7500
Масса перевозимых ВМ, кг:	
ВВ II группы	6800
дстонаторов, дымных порохов, ВВ, содержащих жидкие нитроэферы	4600
Основные размеры (длина × ширина × высота), мм	7611 × 2500 × 2870
Масса автомобиля без ВМ, кг	7275
Масса полностью загруженной спецмашины, кг	15 000

Спецмашина АВМ эксплуатируется в условиях, аналогичных условиям при работе спецмашины на базе ГАЗ-66-02.

39.3. *Передвижной взрывной пункт ПВП-3 на базе автомобиля УАЗ-469Б* изготавливается по ТУ 36-2454—82 и предназначен для оперативного ведения взрывных работ, удаленных от производственных участков,

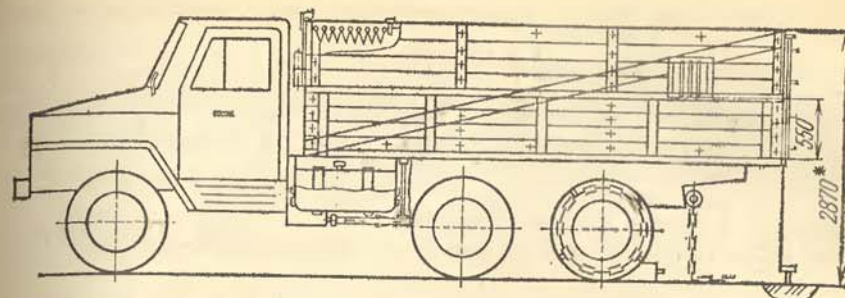


Рис. 81. Спецмашина АВМ для перевозки ВМ на базе автомобиля Урал-377Н

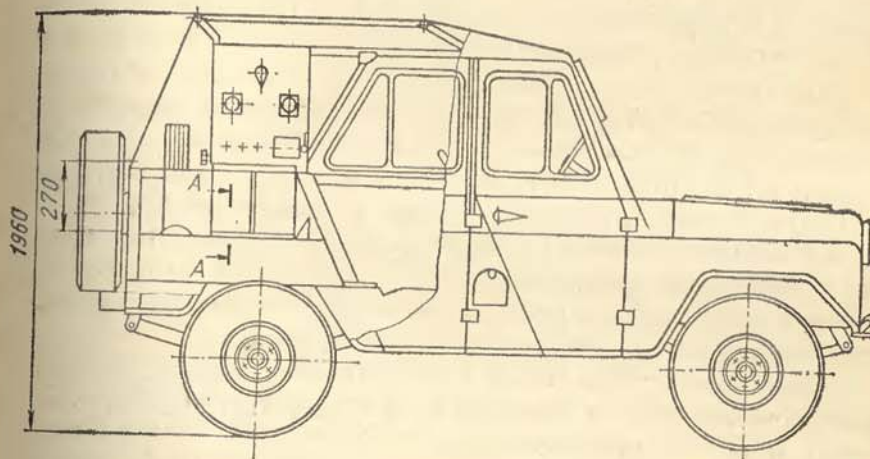


Рис. 82. Передвижной взрывной пункт ПВП-3-УАЗ-469Б на базе автомобиля УАЗ-469Б

В комплект взрывного пункта (рис. 82) входят: автомобиль УАЗ-469Б; электрический щит с вольтметром, амперметром, штепсельной вилкой, штепсельной розеткой, переключателем закрытого типа, пакетным выключателем; подрывная конденсаторная машинка КГМ-1А; взрывная конденсаторная машинка ВМК-500; измеритель сопротивления заземления МС-08; переносной мост Р 353; омметр М371; приборный ящик; штырь заземления длиной 1 м (2 шт.); катушка магистрального провода (2 шт.); электромегафон; огнетушитель ОУ-2 (2 шт.); диэлектрические перчатки; диэлектрический резиновый коврик; магистральный провод ВМП-0,8 (2000 м); кабель КГ 3×1,5 ГОСТ 13497-77 (25 м); знак аварийной остановки (2 шт.); плакаты безопасности (2 шт.); противооткатное устройство; сигнальные флаги (15 шт.).

Взрывание может производиться от взрывных машинок и от электросети. Электрощит обеспечивает возможность подвода электроэнергии от электросети или аккумулятора автомобиля,

Основные параметры и размеры взрывного пункта

Число мест для лиц обслуживающего персонала	3
Грузоподъемность автомобиля, кг	750
Собственная масса автомобиля, кг	1540
Масса полностью снаряженного комплекта, кг	2290
Основные размеры (длина × ширина × высота), мм	4025 × 1780 × 1960

39.4. Передвижная взрывная станция ПВС-1 на базе автомобиля УАЗ-452Д изготавливается по ТУ 36-399.00.00.000—84 и предназначена для оперативного ведения взрывных работ на объектах, удаленных от производственных участков.

Конструкция станции ПВС-1 соответствует требованиям Правил перевозки взрывчатых материалов автомобильным транспортом, утвержденных Госгортехнадзором СССР 22 ноября 1983 г. и согласованных с ГАИ МВД СССР, и состоит из кузова типа «фургон» (жесткая деревянная конструкция, снаружи обитая жестью), внутри которого имеются отсеки, являющиеся местом расположения комплектующих узлов, принадлежностей и упаковок с ВВ и СИ, необходимых для производства работ. В кабине имеется сигнальное устройство, срабатывающее при открывании задней двери.

В комплект станции ПВС-1 входят: автомобиль УАЗ-452Д; подрывная конденсаторная машинка КПМ-1А (2 шт.); взрывная машинка ВМК-500; переносной мост Р-353; катушка магистрального провода; электромегафон; ручная сирена; таблицы СИО; магистральный провод ВМП-0,8 (2000 м); сигнальные флаги (15 шт.); заземляющий штырь длиной 1 м с гибким тросом.

Основные параметры и размеры взрывной станции ПВС-1

Количество перевозимого ВВ, кг	200
Количество перевозимых СИ, кг	15
Грузоподъемность автомобиля УАЗ-452Д, кг	800
Собственная масса автомобиля, кг	1670
Полная масса, кг	2620
Основные размеры (длина × ширина × высота), мм	4460 × 2044 × 3200

Станция ПВС-1 эксплуатируется во всех климатических зонах СССР в горных, лесных, полевых и городских условиях на дорогах различного класса, включая проселочные.

РАЗДЕЛ V

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

40. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ МАШИНО-ЧАСА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН*

40.1. Затраты, входящие в нормативную себестоимость машино-часа строительных машин, подразделяются на три группы: единовременные, годовые и эксплуатационные.

40.2. К первой группе относятся единовременные затраты, связанные с доставкой машины на территорию строительства. Под территорией строительства понимается: строительная площадка объектов промышленного, гидротехнического, сельского, жилищного и культурно-бытового строительства; участок строительства магистральных трубопроводов, линий электропередачи, связи и других объектов линейного строительства; зона производства подземных работ при строительстве шахт, тоннелей и т. д.

Перебазировка машин с базы или с объекта, где машина работала ранее, на новую строительную площадку производится в зависимости от расстояний и местных условий различными способами. Способ транспортирования выбирается исходя из условия обеспечения доставки машин при минимальных затратах и в возможно короткие сроки.

Затраты на перебазировку машин определяются в виде двух показателей: первый показатель содержит затраты на перевозку машины независимо от расстояния, учитывающие погрузку перевозимой машины на транспортные средства и ее разгрузку, для машин на пневмоколесном ходу — прицепку их к тягачу и отцепку, а также простой транспортных средств под погрузкой и разгрузкой; второй показатель устанавливается на каждый километр расстояния перевозки, включая затраты на эксплуатацию транспортных средств и другие затраты на сопровождение груза.

При определении затрат на перевозку машин по безрельсовым

* Из «Методических указаний по разработке норм для определения нормативной себестоимости машино-часа строительных машин», утвержденных Госстроя СССР.

Основные параметры и размеры взрывного пункта

Число мест для лиц обслуживающего персонала	3
Грузоподъемность автомобиля, кг	750
Собственная масса автомобиля, кг	1540
Масса полностью снаряженного комплекта, кг	2290
Основные размеры (длина × ширина × высота), мм	4025 × 1780 × 1960

39.4. Передвижная взрывная станция ПВС-1 на базе автомобиля УАЗ-452Д изготавливается по ТУ 36-399.00.00.000—84 и предназначена для оперативного ведения взрывных работ на объектах, удаленных от производственных участков.

Конструкция станции ПВС-1 соответствует требованиям Правил перевозки взрывчатых материалов автомобильным транспортом, утвержденных Госгортехнадзором СССР 22 ноября 1983 г. и согласованных с ГАИ МВД СССР, и состоит из кузова типа «фургон» (жесткая деревянная конструкция, снаружи обитая жестью), внутри которого имеются отсеки, являющиеся местом расположения комплектующих узлов, принадлежностей и упаковок с ВВ и СИ, необходимых для производства работ. В кабине имеется сигнальное устройство, срабатывающее при открывании задней двери.

В комплект станции ПВС-1 входят: автомобиль УАЗ-452Д; взрывная конденсаторная машинка КПМ-1А (2 шт.); взрывная машинка ВМК-500; переносной мост Р-353; катушка магистрального провода; электромегафон; ручная сирена; таблицы СИО; магистральный провод ВМП-0,8 (2000 м); сигнальные флаги (15 шт.); заземляющий штырь длиной 1 м с гибким тросом.

Основные параметры и размеры взрывной станции ПВС-1

Количество перевозимого ВВ, кг	200
Количество перевозимых СИ, кг	15
Грузоподъемность автомобиля УАЗ-452Д, кг	800
Собственная масса автомобиля, кг	1670
Полная масса, кг	2620
Основные размеры (длина × ширина × высота), мм	4460 × 2044 × 3200

Станция ПВС-1 эксплуатируется во всех климатических зонах СССР в горных, лесных, полевых и городских условиях на дорогах различного класса, включая проселочные.

РАЗДЕЛ V

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

40. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ МАШИНО-ЧАСА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН *

40.1. Затраты, входящие в нормативную себестоимость машино-часа строительных машин, подразделяются на три группы: единовременные, годовые и эксплуатационные.

40.2. К первой группе относятся единовременные затраты, связанные с доставкой машины на территорию строительства. Под территорией строительства понимается: строительная площадка объектов промышленного, гидротехнического, сельского, жилищного и культурно-бытового строительства; участок строительства магистральных трубопроводов, линий электропередачи, связи и других объектов линейного строительства; зона производства подземных работ при строительстве шахт, тоннелей и т. д.

Перебазировка машин с базы или с объекта, где машина работала ранее, на новую строительную площадку производится в зависимости от расстояний и местных условий различными способами. Способ транспортирования выбирается исходя из условия обеспечения доставки машин при минимальных затратах и в возможно короткие сроки.

Затраты на перебазировку машин определяются в виде двух показателей: первый показатель содержит затраты на перевозку машины независимо от расстояния, учитывающие погрузку перевозимой машины на транспортные средства и ее разгрузку, для машин на пневмоколесном ходу — прицепку их к тягачу и отцепку, а также простой транспортных средств под погрузкой и разгрузкой; второй показатель устанавливается на каждый километр расстояния перевозки, включая затраты на эксплуатацию транспортных средств и другие затраты на сопровождение груза.

При определении затрат на перевозку машин по безрельсовым

* Из «Методических указаний по разработке норм для определения нормативной себестоимости машино-часа строительных машин», утвержденных Госстроя СССР.

дорогам способ перевозки принимается в зависимости от типа машин, их массы и основных размеров:

для машин на гусеничном ходу массой до 60 т без их разборки и более 60 т с разборкой на укрупненные узлы — на прицепах-тяжеловозах (трейлерах);

для машин на пневмоколесном ходу — в прицепе к автомобильному тягачу;

для автомобилей и самоходных машин на базе автомобилей и пневмоколесных тракторов — своим ходом;

для мелких строительных машин и механизмов — на грузовых автомобилях.

При расчете затрат на перебазировку машин учитываются особенности их доставки.

Принимаются следующие способы и усредненные расстояния: в жилищно-гражданском строительстве — по автомобильным дорогам на 15 км;

в сельском строительстве — по автомобильным дорогам на 70 км;

в водохозяйственном строительстве — в условиях бездорожья на 25 км;

в железнодорожном строительстве, для машин, перемещаемых на своих осях, — на 500 км;

при строительстве аэродромов, автомобильных и железных дорог, шахт, в промышленном строительстве — по железной дороге на 500 км, по автомобильным дорогам на 10 км;

на строительстве линий метрополитена — по автомобильным дорогам на 20 км;

в гидротехническом строительстве — по железной дороге на 1000 км, по автомобильным дорогам на 10 км;

на строительстве магистральных трубопроводов — по железной дороге на 1000 км, по автомобильным дорогам на 80 км, в условиях бездорожья на 25 км;

на строительстве линий электропередачи — по железной дороге на 500 км, по автомобильным дорогам на 50 км;

на строительстве линий связи — по железной дороге на 1550 км, по автомобильным дорогам на 35 км.

В составе единовременных затрат определяются затраты на один монтаж и демонтаж машины, связанный с перебазировкой ее на новый объект строительства (строительную площадку).

Размер затрат, приходящихся на 1 машино-ч, определяется делением их общей величины (суммы затрат на доставку, монтаж и демонтаж машин) на число часов работы машины.

При определении единовременных затрат на одну среднесписочную машину расчет может быть представлен как сумма затрат на

перебазировки машин за календарный год, деленная на число часов работы машин за тот же период. Затраты на перебазировку машин в году исчисляются исходя из средних затрат на одну перебазировку и числа перебазировок одной среднесписочной машины.

40.3. Вторая группа затрат включает годовые затраты, к которым относятся амортизационные отчисления на полное восстановление и на капитальный ремонт (руб.) по каждой машине. При определении стоимости 1 машино-ч размер годовых затрат исчисляется делением годовой суммы амортизационных отчислений на число часов работы машины в году.

40.4. Третью группу составляют эксплуатационные затраты, рассчитанные в рублях на 1 машино-ч. Отдельные виды этих затрат относятся к следующим подгруппам:

содержание обслуживающего персонала;

техническое обслуживание и текущий ремонт машин, износ и ремонт сменной оснастки, содержание и ремонт временных рельсовых подкрановых путей;

затраты на электроэнергию, сжатый воздух, горючее и смазочные материалы.

В затратах на содержание обслуживающего персонала учитывается основная заработная плата рабочих (водителей, машинистов и их помощников), занятых управлением и уходом за машиной в течение рабочей смены.

Затраты на техническое обслуживание и текущие ремонты учитывают прямые затраты на заработную плату ремонтных рабочих и затраты на ремонтные материалы и запасные части, которые определяются по отдельно взятой машине на основе действующих нормативов, тарифов и справочных данных. Кроме прямых затрат в себестоимость машино-часа включаются накладные расходы, учитывающие затраты по организации и осуществлению технического обслуживания и текущего ремонта, определяемые в размере 42 % от заработной платы рабочих, занятых на этих работах. Цеховые расходы по ремонтному участку включают затраты на содержание административно-технического персонала и другие косвенные расходы, а также расходы на амортизацию, содержание и эксплуатацию как стационарного оборудования ремонтно-технической мастерской, так и передвижных средств (машин технической помощи, мастерских на базе автомобилей). В этой же подгруппе учитываются: затраты на содержание и ремонт рельсовых подкрановых путей под башенные, порталы-стреловые, козловые, кабельные и другие краны, аналогичные затратам на техническое обслуживание и текущий ремонт машин; затраты, связанные с износом и ремонтом быстроизнашиваемой сменной оснастки машин (тросов, кабеля, пневматических шин, шлангов и т. п.).

40.5. Нормы по всем видам затрат следует давать дробью: в числителе «Всего», в знаменателе «В том числе зарплата». Содержание обслуживающего персонала: в числителе «Число человеко-часов по разрядам», в знаменателе «Общая зарплата машинистов и их помощников». Энергоресурсы: в числителе «Расход в натуральных показателях», в знаменателе «В рублях на 1 машино-ч».

40.6. Общие накладные расходы управлений на содержание административно-управленческого и линейного персонала, прочие административно-хозяйственные расходы, в том числе отчисления на содержание вышестоящих организаций, расходы на охрану труда и технику безопасности, расходы на амортизацию и ремонт малоценного инвентаря, приспособлений и инструментов, не предусмотренные в составе прямых затрат, и другие расходы в соответствии с утвержденным перечнем статей, кроме расходов вспомогательного производства этих управлений, в нормах себестоимости машино-часа не учитываются.

Указанные накладные расходы учитываются соответствующими нормами накладных расходов, установленными на строительные, специальные строительные и монтажные работы.

40.7. Нормы для определения сметной стоимости машино-часа строительных машин сводятся в табл. 271.

40.8. Нормы для автомобилей, используемых в технологическом процессе строительных работ, разрабатываются по двум группам:

нормы затрат, не зависящих от пробега;

нормы затрат, пропорциональных пробегу автомобилей для выполнения транспортных операций.

Затраты, не зависящие от пробега, состоят из затрат на ежедневный перегон машин с базы на место работ и обратно на базу и заработной платы водителя на 1 машино-ч смены.

В себестоимость 1 машино-ч автомобилей наряду с затратами на ежедневный перегон машин с базы на место работы и обратно на базу в необходимых случаях (например, в гидротехническом строительстве, в линейных условиях строительства и т. п.) дополнительно учитываются единовременные затраты на перебазирование машин с одной стройки на другую в зависимости от способов транспортирования. При перевозке автомобилей по железным дорогам затраты исчисляются по нормативам. Если автомобили перебазированы своим ходом, то затраты определяются по нормативам, рассчитанным на 1 км расстояния перегона для каждой машины в отдельности.

Затраты, зависящие от пробега, рассчитываются на 1000 км пути, пройденного автомобилем с грузом и без груза. В эти затраты включаются суммы амортизационных отчислений на полное восстановление и капитальный ремонт, затраты на техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт, замену и ремонт автомобильных

Таблица 271

Нормы для определения сметной стоимости машино-часа строительных машин

Наименование машин	Единовременные затраты, руб.		Годовые затраты, руб.							Осуществляющий персонал, чел.	Техобслуживание, руб.	Текущий ремонт, руб.	Зарплата, руб.	Электроэнергия, кВт-ч	Дизельное топливо, кг	Руб.	Бензин, кг	Сжатым воздух (во-да), м ³ руб.	Смазочные материа-лы, руб.	Всего затрат на 1 ма-шино-ч, руб.	
	перевозка на строитель-ную пло-щадку	монтаж и демон-таж	Заработная плата, руб.	ремонт, руб.	затраты, руб.	Амортизационные отчисления	На техническое обслуживание, ремонт машин, износ шин, ремонт и ремонт шин	Горюче и смазоч-ные материалы	Всего затрат на 1 машино-ч, руб.												
Имя																					
Имя																					
Имя																					

Таблица 272

Нормы для определения сметной стоимости 1 машино-ч автомобильного транспорта

Номер по порядку	Наименование, марка и краткая характеристика автомобиля	Масса машины, т	Нормативы для определения затрат, не зависящих от пробега, руб.		Затраты на 1000 км пробега, руб.		Всего затрат на 1 машино-ч, руб.
			перегон машин на 1 км	содержание машины, машино-ч	Амортизационные отчисления	На техническое обслуживание, ремонт машин, износ шин, ремонт и ремонт шин	
Имя							
Имя							
Имя							

шип, а также стоимость топлива и смазочных материалов.

Перечисленные затраты приводятся по трем подгруппам для возможной корректировки отдельных элементов применительно к условиям эксплуатации машин на различных стройках.

Нормы для определения сметной стоимости 1 машино-ч автомобильного транспорта сводятся в табл. 272.

40.9. Для правильного отражения в себестоимости 1 машино-ч изменения уровня отдельных видов затрат под влиянием географических, климатических или экономических факторов к нормам применяются следующие поправки:

а) для всех строек, расположенных в различных районах страны: районные коэффициенты к заработной плате;

коэффициенты к заработной плате, учитывающие премии в связи с применением повременно-премиальной системы оплаты труда машинистов некоторых видов строительных машин;

коэффициенты, учитывающие уровень цен на горюче-смазочные материалы и электроэнергию в данном районе по отношению к цене на соответствующие виды энергоресурсов в 1-м территориальном районе;

б) для строек, расположенных в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним, дополнительно к коэффициентам, перечисленных в пункте «а»:

коэффициенты к нормативам для определения единовременных затрат, учитывающие удорожание эксплуатации транспортных средств, кранов и других машин, занятых на перевозках, монтаже и демонтаже строительных машин;

коэффициенты к нормам годовых затрат, учитывающие повышение инвентарно-расчетной стоимости машин в данном районе по отношению к 1-му территориальному району и поправку к нормам амортизационных отчислений на капитальный ремонт;

коэффициенты к эксплуатационным затратам на техническое обслуживание и текущий ремонт машин для учета увеличения трудоемкости ремонтов, приходящейся на 1 машино-ч, в связи с сокращением периодичности ремонтов;

коэффициенты к затратам на запасные части, ремонтные материалы и по износу сменной оснастки, отражающие увеличение этих затрат из-за повышенного износа машин в условиях Севера, а также учитывающие дополнительные затраты по доставке материалов и запасных частей в отдаленные районы страны;

коэффициенты к расходу энергоресурсов и смазочных материалов;

в) для пустынных районов и местностей с устойчивым жарким климатом:

коэффициенты к амортизационным отчислениям на капитальный ремонт;

коэффициенты к затратам на техническое обслуживание и текущий ремонт машин в связи с сокращением периодичности ремонтов; коэффициенты, учитывающие повышенный расход горючего и смазочных материалов;

г) для высокогорных районов, расположенных выше 1300 м над уровнем моря:

коэффициенты к расходу горючего для машин с двигателями внутреннего сгорания с учетом форсированной работы двигателей из-за потери мощности в высокогорных условиях.

Районные коэффициенты к заработной плате и коэффициенты к нормам амортизационных отчислений принимаются из утвержденных в установленном порядке документов.

40.10. Перечень областей, краев, автономных и союзных республик, входящих в состав территориальных районов и подрайонов, приведен в табл. 273.

Кроме перечисленных территориальных районов есть шесть территориальных зон, включающих районы Крайнего Севера и местности, приравненные к ним, для которых установлены коэффициенты, учитывающие особые условия эксплуатации строительных машин.

Зона А. Коми АССР — г. Воркута с территорией, находящейся в административном подчинении городского Совета народных депутатов.

Зона Б. Красноярский край — Северо-Енисейский район севернее 60-й параллели, территория Эвенкийского автономного округа, расположенная южнее р. Нижняя Туягуска до 60-й параллели; Иркутская область — Катангский район.

Зона В. Камчатская обл.; Сахалинская обл. — районы: Курильский, Ногликский, Охинский, Северо-Курильский, Южно-Курильский; г. Оха; Хабаровский край — районы Агло-Майский и Охотский.

Зона Г. Архангельская обл. — Ненецкий автономный округ севернее Полярного круга; Тюменская обл. — Ямало-Ненецкий автономный округ; Красноярский край — Таймырский (Долгано-Ненецкий) автономный округ; Туруханский район; города Игарка и Норильск с территориями, находящимися в административном подчинении городских Советов народных депутатов; территория Эвенкийского автономного округа, расположенная севернее р. Нижняя Туягуска.

Зона Д. Якутская АССР — районы: Алданский, Алксеевский, Амгинский, Горный, Мегино-Кангаласский, Намский, Олекминский, Орджоникидзевский, Усть-Алданский, Усть-Майский и Чурапчин-

Распределение областей, краев и республик по территориальным районам

Территориальные районы	Области, края, автономные республики, союзные республики, не имеющие областного деления
I	РСФСР: Башкирская АССР, Марийская АССР, Мордовская АССР, Татарская АССР, Чувашская АССР, Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Горьковская, Ивановская, Калининская, Калужская, Кировская, Костромская, Куйбышевская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Новгородская, Орловская, Пензенская, Псковская, Рязанская, Саратовская, Смоленская, Тамбовская, Тульская, Ульяновская, Ярославская области
II без подрайона «А»	Белорусская ССР: Брестская, Витебская, Гомельская, Гродненская, Минская, Могилевская области
Подрайон «А»	Карельская АССР, Коми АССР южнее Полярного круга, Архангельская область южнее Полярного круга
III	Мурманская область
IV	Литовская ССР, Латвийская ССР, Эстонская ССР, Калининградская область
V	Украинская ССР: Винницкая, Волынская, Ворошиловградская, Днепропетровская, Донецкая, Житомирская, Закарпатская, Запорожская, Ивано-Франковская, Киевская, Кировоградская, Крымская, Львовская, Николаевская, Одесская, Полтавская, Ровенская, Сумская, Тернопольская, Харьковская, Херсонская, Хмельницкая, Черкасская, Черниговская, Черновицкая области
VI	Молдавская ССР
VII	Дагестанская АССР, Кабардино-Балкарская АССР, Калмыцкая АССР, Северо-Осетинская АССР, Чечено-Ингушская АССР, Краснодарский край, Ставропольский край, Ростовская область
VIII без подрайона «А»	Азербайджанская ССР, Армянская ССР, Грузинская ССР
IX	Удмуртская АССР, Курганская, Оренбургская, Пермская, Свердловская, Челябинская области
X	Алтайский край, Красноярский край южнее 60-й параллели, Кемеровская, Новосибирская, Омская области, Тюменская область южнее 60-й параллели
Подрайон «А»	Тувинская АССР
IX	Бурятская АССР, Иркутская область южнее 60-й параллели, Читинская область
X	Приморский край, Хабаровский край южнее 55-й параллели, Амурская область

Территориальные районы	Области, края, автономные республики, союзные республики, не имеющие областного деления
IX	Казахская ССР: Актюбинская, Алма-Атинская, Восточно-Казахстанская, Гурьевская, Джамбулская, Джезказганская, Карагандинская, Кызыл-Ординская, Кокчетавская, Кустанайская, Мангышлакская, Павлодарская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Талды-Курганская, Тургайская, Уральская, Целиноградская, Чимкентская области
XII без подрайонов «А» и «Б»	Киргизская ССР: Иссык-Кульская, Нарынская, Ошская, Таласская области, районы республиканского подчинения
Подрайон «А»	Таджикская ССР: Кулябская, Курган-Тюбинская, Ленинадская области, районы республиканского подчинения
Подрайон «Б»	Туркменская ССР: Ашхабадская, Красноводская, Марыйская, Ташаузская, Чарджоуская области
	Узбекская ССР: Андижанская, Бухарская, Джизакская, Кашкадарьинская, Наманганская, Самаркандская, Сырдарьинская, Сурхандарьинская, Ташкентская, Ферганская, Хорезмская области
	Каракалпакская АССР Узбекской ССР
	Горно-Бадахшанская автономная область Таджикской ССР

ский; территория Ленского района, расположенная южнее 61-й параллели.

Зона Е. Острова Северного Ледовитого океана и его морей, а также острова Берингова и Охотского морей; Магаданская обл.; Якутская АССР — все местности, за исключением перечисленных в перечне районов зоны Д.

Для указанных зон в табл. 274—277 приведены поправочные коэффициенты к нормам первой, второй и третьей групп затрат и энергоресурсов при определении себестоимости 1 машино-ч строительных машин. Кроме указанных зон, независимо от групп машин, введены также поправочные коэффициенты на 1 машино-ч строительных машин для следующих местностей:

Томской обл. — г. Стрежевой и Александровский район, Сахалинской обл. — все местности, за исключением перечисленных в перечне районов зоны В, — 1,05;

Тюменской области — Ханты-Мансийский автономный округ севернее 60-параллели — 1,1.

40.11. Себестоимость 1 машино-ч рассчитывается по отдельным элементам затрат для каждой машины с занесением результатов в бланки калькуляций (табл. 278). Затраты, определяемые в резуль-

тате несложных расчетов (инвентарно-расчетная стоимость машин, годовая сумма амортизационных отчислений, заработная плата обслуживающего персонала, расход и стоимость энергоресурсов и др.), исчисляются в самих калькуляциях с указанием исходных данных и формул расчета. Нормы затрат, включающие комплексные статьи затрат (затраты на перебазирование, монтаж, демонтаж и др.), определяются отдельными расчетами, которые должны быть приложены к калькуляции по соответствующей машине.

В заголовке бланка калькуляции указываются наименование, краткая техническая характеристика и модель (марка) строительной машины, для которой рассчитываются затраты. В первом разделе калькуляций приводятся основные исходные данные для расчета норм расхода.

40.12. В составе исходных данных определяется условная балансовая стоимость или так называемая инвентарно-расчетная стоимость машины, учитывающая расходы по первоначальной доставке машин от завода-изготовителя на базу организации или непосредственно на строительную площадку, складские и снабженческие расходы, а также затраты на тару (упаковку) в тех случаях, когда ее стоимость не вошла в оптовую цену. Эти расходы для строительных машин и механизированного инструмента принимаются в размере 7% от оптовой цены машины применительно к условиям основных территориальных районов. Для отдаленных районов увеличенный размер этих расходов учитывается применением коэффициента к нормам второй группы (годовых) затрат (см. табл. 275).

В стоимость машин не следует включать быстроизнашиваемые элементы рабочего оборудования, приспособления и инструмент, при-

Таблица 274

Коэффициенты к нормам первой группы (единовременных) затрат

Группа машин	Наименование машин	Коэффициенты по зонам					
		А	Б	В	Г	Д	Е
I	Буровые станки	1,35	1,55	1,8	1,85	1,7	2,1
II	Буровые установки для горнопроходческих работ, компрессорные станции, передвижные электростанции	1,2	1,3	1,55	1,7	1,45	2
III	Бульдозеры, краны на гусеничном ходу; установки горизонтального бурения	1,05	1,1	1,3	1,35	1,25	1,6
IV	Остальные машины	1	1	1,2	1,15	1,1	1,3

меняемые в процессе эксплуатации и не входящие в комплект машины (долота, бурильные трубы, пневмоударники, буровые коронки, инструмент буровых комплектов и др.).

Оптовые цены на машины принимаются по прейскурантам оптовых цен, введенным с 1.01.1982 г. Цены на машины, широко применяемые в строительстве, но снятые с производства и не включенные в указанные прейскуранты, принимаются по оптовым ценам, действующим на 1.01.1982 г., с применением коэффициентов, указанных в общих указаниях к прейскурантам.

Оптовые цены на буровое и вспомогательное оборудование приведены в табл. 279.

40.13. Определение единовременных затрат на перебазировку машин. Эти затраты рассчитываются на основе технологических карт на перебазировку, монтаж и демонтаж строительных машин в зависимости от способов перевозки. При отсутствии технологических карт рекомендуется пользоваться схемами погрузки машин на транс-

Таблица 275

Коэффициенты к нормам второй группы (годовых) затрат

Группа машин	Наименование машин	Коэффициенты по зонам					
		А	Б	В	Г	Д	Е
I	Бульдозеры, краны на автомобильном ходу, краны на гусеничном ходу, краны на пневмоколесном ходу, тракторы	1,55	1,6	1,85	2,4	2,8	3,1
II	Передвижные электростанции	1,45	1,5	1,7	2	2,4	2,6
III	Буровые станки	1,3	1,35	1,55	1,65	2	2,3
IV	Компрессоры и компрессорные установки, бурильно-крановые машины, буровые машины	1,2	1,25	1,45	1,5	1,8	2,1
V	Морские плавучие средства	1	1	1,2	1,25	—	1,4
VI	Остальные машины	1,05	1,1	1,25	1,2	1,3	1,5

Таблица 276

Коэффициенты к нормам третьей группы (эксплуатационных) затрат

Группа машин	Наименование машин	Коэффициенты по зонам					
		А	Б	В	Г	Д	Е
I	Автомобили-самосвалы, бульдозеры, краны на гусеничном ходу, тракторы	1,5	1,65	1,75	1,8	1,9	2,2
II	Буровые установки для горнопроходческих работ, передвижные компрессоры, краны на автомобильном ходу, бурильно-крановые машины, буровые машины (для ям) на тракторе	1,3	1,4	1,6	1,5	1,6	1,8
III	Буровые машины ударно-вращательного действия, бурильные молотки, перфораторы, буровые станки, электросверла, одноковшовые карьерные экскаваторы	1,2	1,25	1,35	1,35	1,45	1,55
IV	Морские плавучие средства	1	1	1,25	1,2	—	1,5
V	Остальные машины	1,1	1,2	1,35	1,2	1,3	1,4

Таблица 277

Коэффициенты к нормам расхода энергоресурсов

Группа машин	Наименование машин	Коэффициенты по зонам					
		А	Б	В	Г	Д	Е
I	Автомобили-самосвалы, автопогрузчики, сварочные агрегаты, бульдозеры, компрессоры, передвижные компрессорные установки с двигателями внутреннего сгорания, краны на автомобильном, гусеничном ходу, краны на пневмоколесном ходу, на тракторе, бурильно-крановые машины, буровые машины с двигателем внутреннего сгорания, буровые станки с дизельным двигателем	1,15					1,35
IV	Передвижные компрессоры с электродвигателями, буровые машины ударно-вращательного действия с пневмоударником, буровые станки с электродвигателем	1,05					1,1

Таблица 278

Калькуляция норм № _____
для определения нормативной себестоимости 1 машино-ч

(наименование и краткая характеристика машины)

Модель (марка) машины _____

Исходные данные:

Номер по порядку	Основные исходные данные для расчетов	Основание (позиция и номер прейскуранта или других документов)	Единица измерения	Показатели
1	Масса машины с двигателем		т	
2	Тип и марка двигателя			
3	Мощность двигателя		кВт	
4	Оптовая цена машины		руб.	
5	Инвентарно-расчетная стоимость машины		руб.	

Расчет затрат:

Номер по порядку	Основание	Наименование затрат и формулы расчета	Затраты, руб.	
			зарплата	прочие
1		Нормативы для определения единовременных затрат		
2		Погрузка (прицепка) машины на транспортные средства и ее разгрузка (отцепка)		
3		Перемещение на 1 км расстояния перевозки		
4		Монтаж машины		
5		Демонтаж машины		
6		Вспомогательные устройства		
		Итого затрат на подготовку машины к работе (пункты 3, 4 и 5)		
		Годовые затраты		
7	Нормы амортизационных отчислений, шифр	На полное восстановление	×	

Номер по порядку	Основание	Наименование затрат и формулы расчета	Затраты, руб.	
			зарплата	прочие
8		На капитальный ремонт	×	
9	(ЕНиР)	Эксплуатационные затраты на 1 машино-ч		
10	(ВНиР, ТКС и др.)	Содержание обслуживающего персонала		×
10		Техническое обслуживание и ремонт машин:		
		а) заработная плата		
		б) запасные части, изделия и материалы	×	
11		Износ и ремонт сменной оснастки	×	
12		Цеховые расходы ремонтного участка		
13		Итого затрат по пунктам 10—12		
14		Электроэнергия, сжатый воздух	×	
15		Горючее (топливо)	×	
16		Смазочные материалы	×	
17		Итого затрат по пунктам 15—16		
		Примечания		

портные средства, приведенными в паспортах машин, или соответствующими данными из справочников по их эксплуатации.

Затраты на погрузку и разгрузку машин, перевозимых автомобильным транспортом без разборки или с частичной разборкой, рассчитываются отдельно на заработную плату ($Z_{п.р.}$) и прочие затраты ($P_{п.р.}$) по формулам:

$$Z_{п.р.} = B_{п.р.} (Z_{м-ч. тяг} + Z_{м-ч. пр} + Z_{м-ч. кр} + Z_{ч. об. п} + Z_{ч. так}); \quad (219)$$

$$P_{п.р.} = B_{п.р.} (P_{м-ч. тяг} + P_{м-ч. пр} + P_{м-ч. кр}); \quad (220)$$

где $B_{п.р.}$ — время на погрузку и разгрузку машин, ч; $Z_{м-ч. тяг}$, $Z_{м-ч. пр}$, $P_{м-ч. тяг}$, $P_{м-ч. пр}$ — соответственно заработная плата и прочие затраты в стоимости эксплуатации тягача и прицепа-тяжеловоза (трайлера) на 1 машино-ч, не зависящие от пробега; $Z_{м-ч. кр}$

Оптовые цены на буровое и вспомогательное оборудование

Марка или тип станка	Стандарт или ТУ	Код ОКП	Номер позиции преysкуранта	Оптовая цена в руб. за 1 шт.
----------------------	-----------------	---------	----------------------------	------------------------------

Станки шарошечного бурения (преysкуронт № 19—03)

2СВШ-200	ТУ 24-08-661—72	3145110221	01-047	52 700
2СВШ-200Н	ТУ 24-1-387—76	3145110222	01-048	86 460
СВШ-250МН-32	ГОСТ 15896—76 ГОСТ 20078—74	3145110212	01-049	104 000
СВШ-320-32	ГОСТ 20078—74	—	01-050	235 900

Станки ударно-вращательного бурения (преysкуронт № 19—03)

БМК-4М	ТУ 24-8-275—75	3145161231	01-042	1165
СБУ-100П-24	ГОСТ 20078—74 ТУ 24-8-860—74	3145161215	01-043	8850
СБУ100Г-25	ГОСТ 20078—74 ТУ 24-8-1091—78	3145161216	01-044	13 050
СБУ100Н-25	ГОСТ 20078—74 ТУ 24-08-1137—79	3145161217	01-045	2580
СБУ-125-24	ГОСТ 20078—74 ТУ 24-08-1130—80	3145161212	01-046	23 800
НКР100МП	ГОСТ 20769—75	3145150234	01-051	3600
НКР100М	ГОСТ 20769—75	3145150231	01-052	2650
НКР100МВ	ГОСТ 20769—75	3145150237	01-053	3000

Станки ударно-канатного бурения (преysкуронт № 19—03)

БС-1М	ТУ 24-8-590—77 ГОСТ 20871—75	3145310022	01-056	18 890
УГБ-3УК	ТУ 24-8-841—74 ГОСТ 20871—75	3145120261	01-054	6870
УГБ-4УК	ТУ 24-8-259—75 ГОСТ 20874—75	3145120262	01-055	10 700

Станки на базе автомобиля (преysкуронт № 19—03)

УГБ-50М	ТУ 26-02-176—75	366231400200	01-020	11 780
УРБ-2А-2 (УРБ-4А)	ТУ 26-02-171—78	366241320104	01-010	23 900
УКБ-12/25С	ТУ 26-02-676—75	366221110105	01-027	4660
ЛБУ-50А	ТУ 26-02-154—75	366231400409	01-016	22 450
ЛБУ-50Ш	ТУ 26-02-154—75	366231400607	01-017	23 500
ЛБУ-50Г	ТУ 26-02-154—75	366231400508	01-018	27 190

Марка или тип станка	Стандарт или ТУ	Код ОКП	Номер позиции преysкуранта	Оптовая цена в руб. за 1 шт.
Станки на базе автомобиля (преysкуронт № 22—01)				
БМ-302А	ГОСТ 15611—80	4831210018	03-018	7960
МРК-690А	ГОСТ 15611—80 ТУ 34-599—44	4831220030	03-021	10 800
БМ-802С	ТУ 22-3924—77	483122-0018	03-023	33 780

Станки на базе трактора (преysкуронт № 19—03)

УРБ-1В2	ТУ 26-02-832—79	366241411404	01-007	20 400
УШ-1Т	ТУ 26-02-735—79	366241411101	01-008	35 880
УШ-2Т	ТУ 26-02-116—74	366211210107	01-009	28 400

Станки на базе трактора (преysкуронт № 22—01)

БТС-150	ТУ 35-388—76	—	03-028	22 800
БТС-500ХЛ	ТУ 35-1085—77	—	03-027	54 900

Молотки отбойные, перфораторы, сверла горные (преysкуронт № 19—02)

МО-5П	ГОСТ 22044—76	3141961008	16-001	31
МО-6П	ГОСТ 22044—76	3141961006	16-002	33
МО-7П	ГОСТ 22044—76	3141961007	16-003	34
ПП36В	ГОСТ 10750—80	3145413010	16-004	87
ПП50В1	ГОСТ 10750—80	3145413021	16-005	110
ПП54В	ГОСТ 10750—80	3145413031	16-006	97
ПП54ВБ	ГОСТ 10750—80	3145413032	16-007	94
ПП63В	ГОСТ 10750—80	3145413041	16-008	94
ПП63ВБ	ГОСТ 10750—80	3145413042	16-009	90
ПП63С	ГОСТ 10750—80	3145413043	16-010	90
ПП63П	ГОСТ 10750—80	3145413044	16-011	113
ПП63СВП	ГОСТ 10750—80	3145413045	16-012	105
ПК60	ТУ 24-08-1073—77	3145430012	16-013	550
ПК75	ТУ 24-08-1100—78	3145430013	16-014	730
ПТ38	—	3145420024	16-015	156
ПТ48	—	3145420025	16-016	175
ЭР14Д-2М	ТУ 12-44-219—76	3145610107	16-017	69
ЭР18Д-2М	ТУ 12-44-219—76	3145610106	16-019	71
ЭРП18Д-2М	ТУ 12-44-219—76	3145610105	16-020	125
СЭР-19М	ТУ 12-44-144—75	3145610101	16-018	40

Марка или тип станка	Стандарт или ТУ	Код ОКП	Номер позиции преysкуранта	Оптовая цена в руб. за 1 шт.
Компрессорные станции передвижные (преysкуронт № 23—02)				
СО-7А	—	3643211004	10-002	150
ПП-1,5	ТУ 26-12-475—76	3643121005	10-003	3200
ПКС-3,5	ТУ 34-857—74	3643211201	10-004	1430
ЗИФ-ПВ-5	ТУ 26-12-381—73	3643211314	10-005	3670
ЗИФ-55В	ТУ 26-12-381—73	3643211309	10-006	3230
ППБ-5	ТУ 26-12-533—78	3643211322	10-007	2860
ПКС-5,25	ТУ 34-857—74	3643211302	10-010	1660
ПКСД-5,25	ТУ 34-902—79	3643211305	10-011	2050
ПКСД-5,25А	ТУ 34-902—79	3643211327	10-012	2860
ПР-6М	ТУ 26-12-546—79	3643211315	10-013	3330
НВ-10Э	ТУ 26-12-370—73	3643211402	10-014	4760
НВ-10ЭМ	ТУ 26-12-370—73	3643211403	10-015	4500
ПВ-10Э	ТУ 26-12-370—73	3643211410	10-016	5500
ПР-10М	ТУ 26-12-524—78	3643211407	10-017	4900
НВ-10	ТУ 26-12-396—74	3643211411	10-018	6280
ПВ-10/8М1	ТУ 26-12-510—78	3643211505	10-019	7100

Передвижные электростанции (преysкуронт № 20—03)

АБ-2М/2-Т/230	ТУ 24-4-206—75	3186711605	51-002	560
АБ-4-Т230-	ТУ 24-04-160—79	3186711604	51-003	645
ВПМ2-Ж	—	—	—	—
АД30С-РМ1	ТУ 16-516-246—80	3378115301	51-009	1520
ПЭС-15л	ТУ 16-516-028—67	3375224301	51-001	1100
ЭСД-100-	ТУ 16-516-220—77	3375236301	51-012	9600
Т/400-РК (I)	—	—	—	—
ЭСД-100-	ТУ 16-516-220—77	3375236302	51-013	10 700
Т/400-РК (II)	—	—	—	—
АД60С	ТУ 16-616-063—76	3378116304	51-015	2920
АСД-100-Т/400-Р	ТУ 16-516-220—77	3378116301	51-016	5300

П_{м.ч.кр} — соответственно заработная плата и прочие затраты на 1 машино-ч крана, участвующего в погрузке и разгрузке данной машины; З_{ч.об.п} — часовая заработная плата обслуживающего персонала (машинистов, помощников машинистов и др.) перевозимой машины; З_{ч.так} — весовая заработная плата такелажников.

Время на погрузку и разгрузку машин определяется делением норм времени (как правило, по местным нормам) на предусмотренное нормами число такелажников и других рабочих. При отсутствии

производственных норм на эти работы время на погрузку и разгрузку принимается ориентировочно по различным справочным данным. Во всех случаях в расчетах должны быть указаны использованные источники.

Показатели затрат на эксплуатацию тягачей, прицепов — тяжеловозов и кранов приведены в табл. 280.

Для машин, при погрузке и разгрузке которых кран не требуется, последний в расчете не учитывается.

Часовая заработная плата обслуживающего персонала и такелажников, занятых на перевозке машин, исчисляется исходя из их числа и квалификационного разряда и соответствующих тарифных ставок.

Затраты, зависящие от расстояния, определяются на 1 км расстояния перебазирования ($Z_{км.пб}$ и $P_{км.пб}$) по формулам:

$$Z_{км.пб} = \frac{2(Z_{м-ч.тяг} + Z_{м-ч.пр} + Z_{м-ч.кр} + Z_{ч.так}) + Z_{ч.об.п}}{v} + 2(Z_{км.тяг} + Z_{км.пр}); \quad (221)$$

$$P_{км.пб} = \frac{2(P_{м-ч.тяг} + P_{м-ч.пр} + P_{м-ч.кр})}{v} + 2(P_{км.тяг} + P_{км.пр}), \quad (222)$$

где $Z_{км.тяг}$, $Z_{км.пр}$, $P_{км.тяг}$, $P_{км.пр}$ — соответственно заработная плата и прочие затраты в стоимости эксплуатации тягача и прицепа-тяжеловоза (трейлера), приходящиеся на 1 км пробега; v — средняя скорость передвижения в (км/ч) в зависимости от типа

Таблица 280

Показатели затрат на эксплуатацию транспортных средств и кранов, участвующих в перебазировке строительных машин

Наименование машин	Показатели затрат в руб.	
	на 1 машино-ч	на 1 км пробега
Бортовые автомобили грузоподъемностью, т:		
2 (ГАЗ-66)	1,1/0,62	0,22/0,075
2,5 (ГАЗ-52-03)	1,1/0,58	0,017/0,054
4 (ГАЗ-53А)	1,14/0,51	0,022/0,079
4,5 (ЗИЛ-157К)	1,14/0,57	0,026/0,111
5 (ЗИЛ-130-66)	1,14/0,54	0,027/0,092
7 (КрАЗ)	1,35/1,17	0,028/0,233
7,5 (МАЗ)	1,29/0,80	0,043/0,137
12 (КрАЗ)	1,31/1,31	0,049/0,280
16 (МАЗ)	1,5/3,58	0,11/0,64

Наименование машин	Показатели затрат в руб.	
	на 1 машино-ч	на 1 км пробега
Седельные автомобили-тягачи общей массой буксируемого полуприцепа с грузом, т:		
11,15 (ЗИЛ-157КВ)	1,08/0,81	0,017/0,099
12,4 (ЗИЛ-130-В1-66)	1,15/0,78	0,015/0,075
15 (МАЗ)	1,2/0,99	0,021/0,106
17,45 (Урал)	1,21/1,15	0,021/0,111
18,5 (МАЗ)	1,21/1,44	0,022/0,161
26 (МАЗ)	1,45/1,84	0,047/0,456
26 (КрАЗ)	1,39/1,84	0,03/0,156
30 (КрАЗ)	1,38/1,52	0,029/0,156
65 (МАЗ)	1,53/5,84	0,073/0,634
Одноосные автомобили-тягачи с усилием на седельное устройство, кН:		
80 (МАЗ)	1,63/1,46	0,029/0,173
Прицепы-тяжеловозы грузоподъемностью, т:		
20 (Т-151А)	0,73/0,73	0,013/0,084
25 (2ПП-25-252)	0,44/0,91	0,015/0,103
40 (ЧМЗАП-5208)	0,73/0,61	0,018/0,139
60 (ЧМЗАП-5212)	0,75/1,68	0,022/0,195
120 (ЧМЗАП-5530)	0,81/5,88	0,044/0,453
Прицепы-роспуски грузоподъемностью, т:		
8 (2Р-8А)	0,44/0,31	0,007/0,042
15 (2Р-15А)	0,73/0,75	0,011/0,063
Автомобильные краны грузоподъемностью, т:		
5 (АК-5Г на базе ЗИЛ)	1,7/2,34	—
6,3; 7,5 (К-64; К-75-500)	1,64/2,66	—
10 (КС-1014 на базе МАЗ)	1,74/2,82	—
16 (К-162 на базе КрАЗ)	1,76/3,79	—

Примечание. В числителе приведена зарплата, в знаменателе — прочие затраты.

машин и дорожных условий (табл. 281). Остальные обозначения те же, что в формулах (219—220).

Затраты на буксировку строительных машин в прицепе к автомобильному тягачу определяются по формулам:

$$Z_{пр.отц} = B_{пр.отц} (Z_{м-ч.тяг} + Z_{ч.об.п}); \quad (223)$$

$$P_{пр.отц} = B_{пр.отц} P_{м-ч.тяг}; \quad (224)$$

$$Z_{км.пб} = \frac{2Z_{м-ч.тяг} + Z_{ч.об.п}}{v} + 2Z_{км.тяг} \quad (225)$$

Средние скорости передвижения транспортных средств при перевозках строительных машин

Машины или транспортные средства	Средние скорости (км/ч) при передвижении				
	в городе	за городом			по бездорожью
		по дорогам			
		I класса	II класса	III класса	
Прицепы-тяжеловозы (трейлеры) грузоподъемностью, т:					
12	9,2	15	11,5	9,6	7,2
40	7,5	11	9,2	7,7	5,8
60	6	9	7,4	6,2	4,6
120	4,8	7	6	5	3,7
Буксировка:					
кранов на пневмоколесном ходу	15	18	13,7	11,7	9,4
экскаваторов на пневмоколесном ходу, передвижных компрессоров и электростанций	22,5	27	20,5	17,6	14
Автомобильные краны и машины на базе автомобилей типа:					
ГАЗ и ЗИЛ	30	36	23	19,6	15,7
МАЗ и КраЗ	22,5	27	20,5	17,5	14

$$P_{\text{км.пб}} = \frac{2P''_{\text{м-ч.тяг}}}{v} + 2P_{\text{км.тяг}} \quad (226)$$

где $V_{\text{пр.отц}}$ — время на прицепку машины к тягачу и отцепку.

Затраты на перебазировку машин своим ходом должны учитывать заработную плату машиниста-водителя, приходящуюся на 1 км расстояния перебазировки, и эксплуатационные затраты на техническое обслуживание и ремонт, горючее и смазочные материалы, а также на износ и ремонт шин, рассчитанные на 1 км пробега базового автомобиля. Эти затраты определяются по формулам:

$$Z_{\text{км.пб}} = \frac{Z_{\text{ч.об.п}}}{v} + Z_{\text{км.баз.маш}} \quad (227)$$

$$P_{\text{км.пб}} = P_{\text{км.баз.маш}} \quad (228)$$

По машинам на базе пневмоколесных тракторов и другим машинам, перебазировываемым своим ходом, эксплуатационные затраты рассчитываются на 1 ч основной работы с последующим делением

на среднюю скорость передвижения машины по дорогам. Для этих машин до расчета единовременных затрат определяются эксплуатационные затраты на техническое обслуживание и текущие ремонты, горючее и смазочные материалы на 1 машино-ч, которые принимаются с коэффициентом 0,8. К этим затратам добавляются затраты на износ и ремонт шин, исчисленные на 1 км пробега.

Аналогично рассчитываются нормативы для машин, перевозимых на грузовых автомобилях. В формулах при этом вместо затрат на эксплуатацию тягачей подставляются показатели затрат по соответствующим бортовым грузовым автомобилям.

Для определения норм затрат на перебазировку машин, приходящихся на 1 машино-ч, необходимо затраты на 1 км расстояния перевозки безрельсовым транспортом умножить на соответствующее расстояние, прибавить затраты на одну погрузку и выгрузку, а также затраты на перевозку по железной дороге. Полученную сумму разделить на число часов работы машины на площадке.

Для определения затрат на перевозку машин по железной дороге следует руководствоваться табл. 282, где приведены данные,

Таблица 282

Затраты на перевозку строительных машин по железной дороге (в сборных вагонах и повагонно)

Условия перевозки машин	Масса машины, т	Затраты (руб.) на 1 т массы машины				
		На зарплату		Прочие		
		Не зависящие от расстояния	На каждые 500 км	Не зависящие от расстояния	На каждый км расстояния	
Машины, перевозимые в сборных вагонах:						
	не требующие упаковки	0,1	0,96	—	18,6	0,015
		0,9	0,56	—	7,7	0,013
	≥ 1	0,56	—	5,76	0,013	
	требующие упаковки:	0,1	0,96	—	22,5	0,015
		0,9	0,56	—	11,6	0,013
≥ 1	0,56	—	9,7	0,013		
Машины, перевозимые повагонно	5	13,5	2,16	9,8	0,022	
	8	9,9	1,58	7,5	0,015	
	12	6,3	0,98	5,7	0,009	
	20	5,08	0,78	5,68	0,007	
	40	4,06	0,61	5,67	0,009	
	60	3,22	0,47	5,63	0,009	
	100	2,18	0,3	5,23	0,008	

включающие стоимость тарифа и погрузо-разгрузочных работ, реквизиита и дополнительные сборы (подача и взвешивание вагонов, хранение и сопровождение грузов, уведомление о прибытии груза), а также затраты, связанные с переездом машинистов и помощников машинистов, т. е. заработную плату этих рабочих за время нахождения в пути и дополнительно за 6 дней для сбора в дорогу и устройства на новом месте, суточные за время нахождения в пути и стоимость провоза багажа.

Для машин, перевозка которых осуществляется водным путем, расчеты производятся по соответствующим тарифам и расстояниям в соответствии с принятыми усредненными расстояниями:

для морских плавучих средств (кроме плавучих кранов) — по воде на 150 км; плавучие краны в I зоне на 500 км, во II зоне — на 150 км;

для речных плавучих средств по воде на 1000 км.

Затраты на монтаж и демонтаж машин определяются по калькуляциям, составленным на основе производственных норм (ЕНиР, ВНиР или местных норм) на монтаж и демонтаж той или иной машины.

Нормы времени и расценки на монтаж и демонтаж различных видов строительных машин и оборудования помещены в следующих сборниках ЕНиР и ВНиР издания 1969 г.:

ЕНиР 14 — Бурение скважин на воду (монтаж и демонтаж буровых станков);

ЕНиР 28 — вып. 1 и 2 — Монтаж подъемно-транспортного оборудования;

ЕНиР 31 — Монтаж компрессоров, насосов и вентиляторов;

ЕНиР 35 — Монтаж и демонтаж строительных машин;

ВНиР В-3, вып. 3 — Монтаж и демонтаж горнопроходческого оборудования в подземных условиях.

Для определения нормативов на монтаж машин на основе производственных норм, кроме заработной платы монтажных рабочих, должны быть учтены затраты на эксплуатацию монтажных кранов, на амортизацию и ремонт приспособлений, а также на материалы, необходимые при монтаже.

Затраты на эксплуатацию монтажных кранов исчисляются исходя из стоимости 1 машино-ч этих кранов и числа часов их работы на монтаж машин, определяемого путем деления нормы времени рабочих на выполнение операций, требующих применения кранов, на число рабочих в составе звена монтажников, предусмотренное технологической картой.

Затраты на материалы, амортизацию и ремонт приспособлений исчисляются на основе технологических карт на монтаж машин. Эти затраты при отсутствии необходимых данных могут быть ис-

числены в процентах от заработной платы рабочих, занятых на монтаже, в следующих размерах:

на основные монтажные материалы, к которым относятся материалы, применяемые при сборке, выверке, креплении и испытании оборудования, остающиеся в деле (прокладочные, подкладочные, изоляционные, крепежные и др.), а также энергоматериалы, расходуемые при испытаниях и пробном пуске (вода, пар, электроэнергия, сжатый воздух и др.) — 15 %;

на вспомогательные монтажные материалы, к которым относятся материалы, расходуемые при производстве монтажных работ (керосин, бензин, обтирочные материалы) — 6 %;

затраты на амортизацию и ремонт подъемных и прочих приспособлений (полиспастов, талей, домкратов и др.) — 18 %.

При определении затрат на демонтаж помимо заработной платы рабочих учитываются также затраты на эксплуатацию кранов, используемых при демонтаже, или амортизацию и ремонт подъемных приспособлений.

Для машин, по которым отсутствуют единые, ведомственные или местные нормы на монтаж и демонтаж, затраты следует определять по производственным калькуляциям, составленным согласно технологическим картам на выполнение работ.

При определении стоимости монтажа строительных машин не следует пользоваться ценником на монтаж оборудования, так как им учтены затраты на монтаж технологического оборудования строящихся предприятий. Различия в методах и условиях монтажа оборудования, предназначенного для постоянной эксплуатации, дают значительное отклонение стоимости монтажа, определенной по ценникам, от реальных затрат по сборке и установке строительных машин.

В нормативы затрат на монтаж машин **включаются** затраты на вспомогательные устройства (навесы, деревянные рамы под различные установки, стеллажи для сварки труб и т. п.), необходимые для подготовки машин к работе. Эти затраты определяются в части заработной платы по калькуляциям на основе производственных норм, а в части затрат на материалы — по чертежам. При этом учитываются также затраты на разборку их после окончания работ за вычетом возвратной стоимости материалов, получаемых от разборки.

40.14. Определение годовых затрат. Годовой размер амортизации рассчитывается по нормам амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР, введенным в действие с 1 января 1975 г., отдельно на полное восстановление и на капитальный ремонт машин.

Базой для исчисления амортизационной суммы принимается

**Нормы амортизационных отчислений на основные фонды,
% к балансовой стоимости**

Группа и виды основных фондов	Шифр	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
			на полное восстановление	на капитальный ремонт
Сборно-разборные здания контейнерного исполнения, деревянные, каркасные, каркасно-панельные и панельные, щитовые и прочие облегченные здания	10008	12,6	9,8	2,8
Передвижные здания:				
цельнометаллические	10011	12	10	2
деревометаллические	10012	15	12,5	2,5
Электродвигатели мощностью до 100 кВт	40200	12,6	9,5	3,1
Передвижные электростанции	40306	23,6	12,5	11
Двигатели внутреннего сгорания с частотой вращения, с ⁻¹ :				
<8,3	40400	16	10	6
8,3—16,6	40401	22,2	14,2	8
>16,6	40402	48,3	33,3	15
Передвижные компрессоры и компрессорные станции	41404	19,2*	13,9	5,3
Краны на автомобильном ходу	41715	15,5	9	6,5
Автопогрузчики	41714	25,6	16	9,6
Электропогрузчики	41744	22,7	16	6,7
Понтоны для подводно-технических работ и плавучие площадки на базе понтонов	42402	17,3	8,3	9
Оборудование для разведочного бурения, а также буровое оборудование в карьерах	42700	27**	20	7
Буровые машины типа БТС	42703	23,9	12	11,9
Сбочно-буровые машины, бурильные станки и установки	42805	30,2	23,7	6,5
Бурильно-крановые и бурильные машины	43416	16	12	4

Группа и виды основных фондов	Шифр	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
			на полное восстановление	на капитальный ремонт
Буровые агрегаты и станки для бурения на воду	43417	21,3	14	7,3
Бурильные и отбойные молотки, перфораторы и другой механический, пневматический и электрифицированный инструмент	60000	50	50	—
Специальные автомобили	50412	15,5	9	6,5

Примечания. 1. Нормы амортизационных отчислений, отмеченные одной звездочкой, определены исходя из режима работы в две смены. В условиях односменной работы к установленным нормам амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 0,8, а в условиях трехсменной работы — 1,2.

2. Нормы амортизационных отчислений по машинам и оборудованию, отмеченные двумя звездочками, определены исходя из режима трехсменной работы. В условиях односменной работы к нормам амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется коэффициент 0,6, а в условиях двухсменной работы — 0,8.

3. К остальным нормам амортизационных отчислений коэффициенты сменности не применяются.

Таблица 284

**Норма амортизационных отчислений на подвижной состав
автомобильного транспорта**

Группы и виды основных фондов	Шифр	На полное восстановление		На капитальный ремонт, % от стоимости машин на 1000 км пробега
		% от стоимости машин	% от стоимости машин на 1000 км пробега	
Автомобили грузоподъемностью до 2 т	50400	15	—	0,45
Автомобили грузоподъемностью более 2 т	50401	—	0,3	0,2
Прицепы и полуприцепы всех марок	50403	—	0,45	0,13
Легковые автомобили особо малого класса (с рабочим объемом двигателя до 1,2 л)	50405	18	—	0,77

Группы и виды основных фондов	Шифр	На полное восстановление		На капитальный ремонт, % от стоимости машин на 1000 км пробега
		% от стоимости машин	% от стоимости машин на 1000 км пробега	
То же, малого класса (с рабочим объемом двигателя 1,2—1,8 л)	50406	12,9	—	0,36
То же, среднего класса (с рабочим объемом двигателя более 1,8 л)	50407	11,2	—	0,18
Автобусы особо малого класса (длиной до 5 м)	50409	15	—	0,2
Автобусы малого класса (длиной 5—8 м)	50410	—	0,23	0,29
Автобусы среднего, большого и особо большого класса (длиной более 8 м)	50411	—	0,18	0,2

Примечания. По автомобилям и прицепах со специализированными кузовами применяются нормы амортизационных отчислений как для грузовых автомобилей (по группе грузоподъемности, соответствующей базовому автомобилю).

Для всех групп автомобилей (грузовых, легковых, специальных, автобусов), прицепов и полуприцепов, постоянно работающих в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, в пустынно-песчаных и высокогорных районах, а также в тяжелых дорожных условиях (грунтовые и лесовозные дороги, карьеры, котлованы, временные подъездные пути) к общим нормам амортизационных отчислений применяется коэффициент 1,3.

инвентарно-расчетная стоимость машин или фактическая балансовая стоимость машины.

Нормы амортизационных отчислений на некоторые группы и виды основных фондов приведены в табл. 283, 284.

40.15. Расчет эксплуатационных затрат. *Содержание обслуживающего персонала.* Эти затраты включают заработную плату только тех рабочих, которые непосредственно заняты на управлении машиной и осуществляют ежедневный уход за ней в процессе эксплуатации.

Часовая заработная плата обслуживающего персонала (машинистов, помощников машинистов и других рабочих) исчисляется по тарифным ставкам в соответствии с числом и разрядами этих рабочих, предусмотренными в действующих производственных нормах (ЕНиР и ЗНиР). Квалификационный разряд рабочих может определяться также по «Тарифно-квалификационному справочнику работ

и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах» и дополнений к нему.

К тарифным ставкам рабочих, занятых управлением машинами, за исключением оборудования для гидромеханизации и проведения горных выработок, следует добавлять премиальные в следующих размерах: по автогрейдером, грейдером, бульдозерам, скреперам, тракторам и экскаваторам — 3%; по остальным машинам — 20%.

Часовые тарифные ставки, установленные для рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах, в том числе машинистов и помощников машинистов, приведены ниже.

Часовые тарифные ставки рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах

Разряд	1	2	3	4	5	6
Часовая тарифная ставка, руб	0,438	0,493	0,555	0,625	0,702	0,79

В нормы для определения себестоимости 1 машино-ч не включается заработная плата рабочих (такелажников, монтажников, бурильщиков, трубоукладчиков, подсобных рабочих), участвующих в механизированном строительном процессе, но не занятых непосредственно управлением машиной. Не учитывается также заработная плата сварщиков, рабочих, работающих механизированным инструментом, а также с помощью механизмов, приводимых в движение вручную (ручные лебедки, домкраты и т.п.). Заработная плата этих рабочих предусматривается в сметных нормах на строительные работы.

Для самоходных машин непрерывного действия, например ленточных конвейеров транспортеров, сварочных агрегатов, передвижных электростанций малой мощности, насосов, в себестоимость 1 машино-ч включается только часть заработной платы машиниста, исходя из того, что один рабочий может обслужить две, три, а иногда и большее число машин.

40.16. Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт машин, износ и ремонт сменной оснастки. Затраты на техническое обслуживание и производство текущих ремонтов определяются на основе их периодичности и трудоемкости, предусмотренных «Рекомендациями по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин», разработанными ЦНИИОМТП Госстроя СССР и ВНИИстройдоршашем Минстройдоршаша СССР.

Показатели периодичности, трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний и ремонтов строительных машин, используемых при производстве буровзрывных работ, приведены в табл. 270.

Расчет заработной платы ремонтных рабочих, приходящейся на 1 машино-ч, производится следующим образом:

число технических обслуживаний и ремонтов, приходящихся на ремонтный цикл, умножается на их трудоемкость, в результате чего устанавливается суммарная трудоемкость в человеко-часах на ремонтный цикл (при этом трудоемкость сезонного обслуживания определяется с учетом нормативного числа часов работы машин в году);

путем деления общей трудоемкости на число часов ремонтного цикла (период между двумя капитальными ремонтами) и умножением результата на поправочный коэффициент перехода от сменного рабочего времени к часам наработки, определяется трудоемкость ремонтов в человеко-часах на 1 ч сменного времени работы машины; умножением полученной трудоемкости ремонтов на часовую заработную плату ремонтного рабочего среднего разряда исчисляется величина основной заработной платы ремонтных рабочих, приходящейся на 1 машино-ч сменного времени работы машины.

Средняя часовая заработная плата рабочих, занятых на техническом обслуживании и текущих ремонтах строительных машин, приведена в табл. 285.

На полученную заработную плату ремонтных рабочих следует начислить накладные расходы в размере 42 % и включить их в стоимость ремонтов в графу «Всего».

Затраты на ремонтные материалы и запасные части, расходующиеся при эксплуатационных ремонтах машин, рассчитываются с помощью коэффициентов к основной заработной плате ремонтных рабочих (табл. 286).

В затраты на сменную оснастку включаются амортизация и текущий ремонт быстроизнашиваемой сменной оснастки машин, к которой относятся: кабель, необходимый для машин с электродвигателями; шины для машин на пневмоколесном ходу; канаты, требующиеся для грузоподъемных и других машин; ленты конвейеров и т. п.

Затраты на износ и ремонт сменной оснастки определяются исходя из сроков службы и размеров отчислений на ремонт по набору оснастки, входящему в комплект машины. Стоимость оснастки при этом исчисляется по оптовым ценам, введенным в действие с 1.01.1982 г., с начислением на оптовые цены транспортных, снабженческих и заготовительно-складских расходов в размере 10 %.

Путем деления стоимости отдельных видов сменной оснастки на соответствующие сроки службы определяются затраты на износ, приходящиеся на 1 машино-ч. Сроки службы учитывают, что стоимость комплекта сменной оснастки входит, как правило, в стоимость машины и покрывается общими амортизационными отчислениями по машине.

Таблица 285

Средняя часовая заработная плата рабочих, занятых на техническом обслуживании и текущих ремонтах строительных машин

Группа сложности	Общая характеристика машин по сложности производства ремонтов и технического обслуживания	Примерный перечень строительных машин, относящихся к данной группе сложности	Средняя часовая заработная плата, руб.
I	С ручным приводом и простые прицепные	Платформы, домкраты, прицепные катки, ручные лебедки, мачты монтажные, ручные насосы, рыхлители	0,524
II	Средней сложности с электроприводом	Бетономешалки, прицепные грейдеры, мачтово-стреловые краны, конвейеры электролебедки	0,59
III	Более сложные с электроприводом, отделочные и средней сложности с двигателями внутреннего сгорания	Автокомпрессоры, автопогрузчики, бульдозеры мощностью до 55,2 кВт, буровые комплекты и станки, передвижные компрессоры, сварочные агрегаты, тракторы мощностью до 55,2 кВт, передвижные электростанции	0,625
IV	Сложные и пневматический инструмент	Бульдозеры мощностью до 103 кВт, автомобильные краны грузоподъемностью до 7,5 т, пневмоинструмент, тракторы мощностью до 103 кВт, одноковшовые экскаваторы с ковшем вместимостью до 1 м ³	0,664
V	Наиболее сложные машины с дизельным и дизельэлектрическим приводом	Бульдозеры мощностью более 103 кВт, автомобильные краны грузоподъемностью более 7,5 т, тракторы мощностью более 103 кВт, одноковшовые экскаваторы с ковшем вместимостью более 1 м ³	0,702

Таблица 286

Коэффициенты к основной заработной плате ремонтных рабочих для определения стоимости ремонтных материалов и запасных частей

Наименование строительных машин	Коэффициент
Вагонетки, платформы, прицепные катки, рыхлители	0,78
Домкраты, переносные краны, лебедки, монтажные мачты, ручные насосы, подъемники, конвейеры	1,3
Бульдозеры с трактором, компрессоры, автомобильные краны, пневмоинструмент, электроинструмент, одноковшовые экскаваторы с ковшом вместимостью до 1,25 м ³	2,25
Буровые комплекты и станки, дорожно-строительные машины, погрузчики, тракторы, сварочные агрегаты, одноковшовые экскаваторы с ковшом вместимостью более 1,25 м ³	3

Таблица 287

Значения усредненных коэффициентов $K_{дв}$ и $K_{дм}$ строительных машин с электроприводом

Наименование строительных машин	$K_{дв}$	$K_{дм}$
Станки ударно-вращательного бурения	0,7	0,6
Станки вращательного (шнекового) бурения	0,45	0,8
Станки шарошечного бурения	0,6	0,7
Буровые станки на базе трактора	0,6	0,5—0,65
Передвижные компрессорные станции	0,6	0,4

Таблица 288

Удельный расход топлива при нормальной загрузке и холостой работе двигателя, кг/МДж

Топливо	Степень нагрузки	Номинальная мощность двигателя, кВт				
		<11	11,8—29,4	30,18—58,9	59,62—110,4	>110,4
Бензин	Нормальная	0,13	0,11	0,11	0,11	—
	Холостой ход	0,045	0,04	0,04	0,03	—
Дизельное топливо	Нормальная	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07
	Холостой ход	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Керосин	Нормальная	0,15	0,12	0,12	0,12	—
	Холостой ход	0,06	0,05	0,05	0,05	—

К затратам на износ, за исключением тех видов сменной оснастки, которые ремонту не подлежат (например, стальные канаты), прибавляются затраты на ремонт, составляющие в среднем 10 % от расчетной стоимости сменной оснастки за весь срок ее службы.

40.17. Затраты на электроэнергию, воздух, горючее и смазочные материалы. В этих затратах учитывается стоимость расходуемых за 1 ч смены электроэнергии, сжатого воздуха, горючего (жидкого или твердого топлива). В эти же затраты включается стоимость смазочных материалов, рассчитанная на 1 ч работы машины.

Расход энергоматериалов, приходящийся на 1 машино-ч, определяется на основе норм расхода топлива и других видов энергетических ресурсов, установленных министерствами, ведомствами или местными организациями, с применением к этим нормам коэффициентов внутрисменного использования машины по времени. В случае отсутствия таких норм на отдельные виды строительных машин расход энергии или горючего определяется расчетным путем.

Расход электроэнергии за 1 ч работы машины с электродвигателями

$$W_{эл} = \frac{N_{дн} K_{дв} K_{дм} K_{доп}}{\eta}, \quad (229)$$

где $N_{дн}$ — номинальная мощность двигателя по паспорту машины, кВт; $K_{дв}$, $K_{дм}$ — коэффициенты использования двигателя по времени и мощности; $K_{доп} = 1,05 \div 1,1$ — коэффициент, учитывающий дополнительный расход электроэнергии на вспомогательные шумы (освещение рабочего места машины, сигнализация и др.) и потери электроэнергии в сети; η — коэффициент полезного действия двигателя при средней его нагрузке.

$$\eta = K_n K_{п}, \quad (230)$$

где $K_n = 0,85$ — к.п.д. двигателя при номинальной нагрузке; $K_{п}$ — поправочный коэффициент, учитывающий снижение к.п.д. в зависимости от $K_{дм}$.

Значения коэффициента $K_{дм}$

$K_{дм}$	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
$K_{п}$	0,98	0,93	0,95	0,93	0,91	0,86

При наличии на машине нескольких электродвигателей расчет расхода электроэнергии производится для каждого двигателя в отдельности или исходя из общей установленной мощности всех двигателей с помощью усредненных значений коэффициентов $K_{дв}$, $K_{дм}$ (табл. 287).

Расход сжатого воздуха для пневматических машин и инструмента

$$W = 60w_B K_B K_{пот}, \quad (231)$$

где W_v — часовой расход воздуха, м³/ч; w_v — норма расхода воздуха по паспорту машины, м³/мин; $K_v = 0,3 + 0,7$ — коэффициент использования машины или инструмента по времени в зависимости от характера выполняемой работы; $K_{пот} = 1,1$ — коэффициент, учитывающий потери воздуха в машине.

Расход топлива строительных машин с двигателями внутреннего сгорания

$$W_T = N_{дв} K_{дв} [W_x + (W_n - W_x) K_{дм}], \quad (232)$$

где W_T — часовой расход топлива, кг; W_n , W_x — удельный расход топлива при нормальной загрузке и холостой работе двигателя, кг/МДж (табл. 288); $N_{дв}$, $K_{дв}$, $K_{дм}$ — значения те же, что в формуле (229).

Расход жидкого топлива для средств автомобильного транспорта определяется на основании действующих норм на 100 км пробега и на 100 т-км грузовой работы. Расход топлива на 1000 км пробега автомобилей рассчитывается исходя из средней загрузки машин при участии в технологическом процессе строительных работ по формуле

$$W_T = 10 (W_{пр} + W_{т-км} Q K_r K_{пр}) K_{доп}, \quad (233)$$

где $W_{пр}$, $W_{т-км}$ — действующие нормы расхода топлива на 100 км пробега и 100 т-км грузовой работы, кг; Q — грузоподъемность автомобиля, т; K_r , $K_{пр}$ — коэффициенты использования грузоподъемности и пробега автомобилей; $K_{доп}$ — коэффициент, учитывающий дополнительный расход топлива в связи с тяжелыми дорожными условиями в карьерах, котлованах и на строительных площадках, а также на технические нужды по обслуживанию автомобилей во внесменное время.

Таблица 289

Средние сметные цены горючего, электроэнергии и сжатого воздуха для 1-го территориального района

Энергоресурсы	Сметная цена за единицу, руб.
Бензин, т	214
Дизельное топливо, т	77,8
Воздух от передвижных, компрессорных станций, 100 м ³	1,3
Электроэнергия, МДж	0,09
Воздух от стационарных компрессорных установок, 100 м ³	0,55

Стоимость электроэнергии, воздуха и топлива на 1 машино-ч исчисляется умножением часового расхода на средние сметные цены существующих видов энергоресурсов для 1-го территориального района (табл. 289).

Затраты на смазочные материалы рассчитываются по нормативам расхода этих материалов на 1 ч работы машины и действующим оптовым ценам с исчислением на них 10 % на транспортные и заготовительно-складские расходы. При отсутствии нормативов расхода, ввиду незначительной величины этих затрат в себестоимости машино-часа, затраты определяются по данным, приведенным ниже.

Стоимость смазочных и обтирочных материалов для машин с двигателями внутреннего сгорания, руб./10 кг расхода горючего

Грузовые автомобили с дизельным двигателем	0,3
Грузовые автомобили с бензиновым двигателем, бульдозеры, тракторы, экскаваторы	0,27
Автогрейдер, землесосные снаряды, стреловые, краны, погрузчики, сваебойные установки на тракторе	0,23
Сварочные агрегаты, компрессоры, насосы, передвижные электростанции	0,16
Прицепы к автомобилям (затраты указаны на 10 кг горючего, приходящегося на перемещение прицепа):	
одноосные	0,04
двухосные	0,07
трехосные	0,1

Стоимость смазочных и обтирочных материалов для машин с электродвигателями, руб./36 МДж электроэнергии

Передвижные компрессоры, вибраторы	0,04
Приводные лебедки, электроинструмент	0,06
Одноковшовые экскаваторы, бетономешалки	0,07
Механические копры, ленточные конвейеры	0,09
Башенные краны, переносные краны, строительные подъемники	0,12

Стоимость масла, расходуемого для заправки гидравлических систем машин, учитывается особо в составе соответствующих затрат.

41. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВАНИЯ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ДРОБЛЕНИЯ ГОРНОЙ МАССЫ

41.1. Крупность взрывного дробления горной массы и ее фракционный состав определяют технико-экономические показатели буровзрывных работ и влияют на эффективность последующих техноло-

гических процессов горного (строительного) производства — экскавацию, транспортирование, механическое дробление.

41.2. Гранулометрический состав взорванной горной массы и естественных отдельных массива горных пород характеризуется средними размерами и процентным содержанием кусков различных технологических фракций. В зависимости от технологических особенностей разработки грунтов выделяют фракции с размерами кусков (отдельностей) X_i :

негабаритную $X_n < X_i \leq X_{\max}$;

габаритную $X_i \leq X_n$;

кондиционную $X_k \leq X_i \leq X_n$;

некондиционную мелочь $X_i \leq X_k$,

где X_{\max} — максимальный размер куска (отдельности); X_n — размер куска, принятый за негабарит (максимальный размер габаритного куска); X_k — минимальный размер кондиционного куска.

41.3. Распределение по крупности линейных размеров естественных отдельных массивов горных пород и кусков взорванной горной массы в технологических расчетах принимается в виде двухпараметрической интегральной (кумулятивной) функции степенного вида

$$Y_i = 100 (X_i / X_{\max i})^{K_i}, \quad (234)$$

где Y_i — суммарный выход кусков (отдельностей) с размерами менее интересующей крупности X_i , %; $X_{\max i}$ — максимальный размер куска (отдельности), соответствующий 100 %-ному выходу фракций по кумулятивной кривой; K_i — показатель распределения по крупности гранулометрического состава кусков горной массы (отдельностей массива).

Индекс i -м относится к показателям, характеризующим параметры гранулометрического состава трещиноватого массива, а индекс i -д — к показателям гранулометрического состава кусков взорванной горной массы.

41.4. Гранулометрический состав кусков горной массы формируется в результате дробления при взрыве естественных отдельных, слагающих трещиноватый (блочный) массив в соответствии с системой уравнений:

$$\begin{cases} Y_d \geq Y_m; \\ X_{\max, д} \leq X_{\max, м}; \\ K_d \leq K_m. \end{cases} \quad (235)$$

Знак равенства в уравнениях системы (235) отвечает условию развала массива по естественной блочности (без дробления отдельных). Принципиальная схема взрывного дробления блочного массива, описываемого системой уравнений (235), показана на рис. 83.

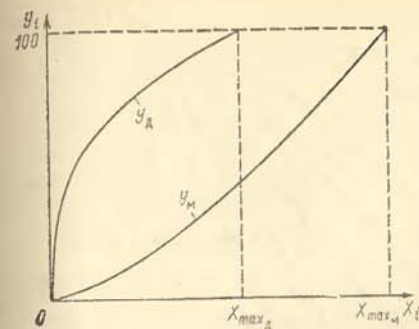


Рис. 83. Принципиальная схема взрывного дробления трещиноватого массива горных пород

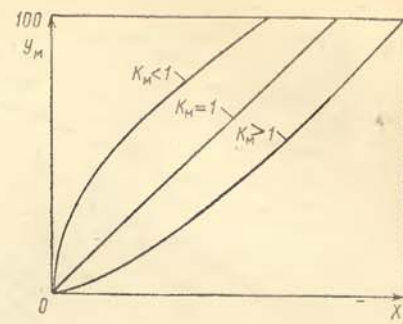


Рис. 84. Влияние величины показателя распределения отдельных по крупности K_M на форму кумулятивной кривой

41.5. Форма кривой (234) для трещиноватого массива зависит от значения показателя степени K_M (рис. 84): при $K_M > 1$ (преобладание крупных фракций) — она вогнутая; при $K_M < 1$ (преобладание мелких фракций) — выпуклая; при $K_M = 1$ (равновероятный выход фракций) — прямая линия. Для взорванной горной массы $K_d < 1$.

В общем случае величина показателя распределения по крупности гранулометрического состава определяется по известному (предварительному измеренному) суммарному выходу кусков (отдельностей) для фракций характерных размеров, например негабаритной и некондиционной мелочи

$$K_i = \frac{\lg \frac{Y_{i, н}}{Y_{i, м}}}{\lg \frac{X_n}{X_k}}, \quad (236)$$

где $Y_{i, н}$ — выход (содержание) негабаритных кусков (отдельностей) размером менее X_n ; $Y_{i, м}$ — выход (содержание) некондиционной мелочи в развале горной массы (в массиве до взрыва) размером менее X_k .

41.6. В технологических расчетах показатель распределения крупности K_i может приниматься численно равным:

для трещиноватых (блочных) массивов

$$K_m = X_{\text{ср.м}};$$

для взорванной горной массы

$$K_d = \sqrt{X_{\text{ср.м}} X_{\text{ср.д}}},$$

где $X_{\text{ср.м}}$, $X_{\text{ср.д}}$ — средневзвешенные диаметры естественной отдельности в массиве и куска взорванной горной массы, м.

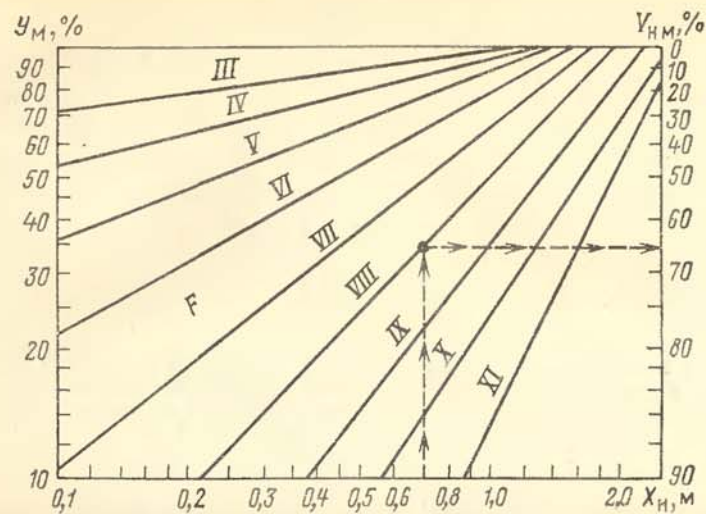


Рис. 85. Нормативное содержание в массиве (V_M, V_{HM}) отдельностей различной крупности (X_H) в зависимости от группы грунтов по СНиПу (F)

41.7. Средневзвешенный диаметр отдельности приближенно определяется путем измерения по поверхности откоса уступа величины среднего (среднеарифметического) расстояния между трещинами

$$X_{ср.м} \approx 1,65X_M, \quad (237)$$

где X_M — среднеарифметическое расстояние между трещинами по наиболее характерным системам.

Для практических целей подсчет X_M достаточно производить по двум взаимно перпендикулярным направлениям — вертикальному и горизонтальному.

На стадии проектирования показатель K_M может ориентировочно приниматься в зависимости от группы грунтов F по СНиПу.

Значения K_M

F	4	5	6	7	8	9	10	11
K_M	0,25	0,4	0,55	0,75	1	1,3	1,55	1,9

Максимальный размер куска (отдельности) рассчитывается по формулам:

$$X_{max.i} = X_H (10 \cdot Y_i)^{K_i}, \quad (238)$$

$$X_{max.i} = X_H^\lambda, \quad (239)$$

где

$$\lambda = 1 - \frac{1 - \frac{\lg X_R}{\lg X_H}}{1 - \frac{\lg V_{п.i}}{\lg V_{н.i}}}$$

41.8. Содержание в трещиноватом массиве отдельностей различной крупности в зависимости от группы грунтов по СНиПу принимается по табл. 29 или графику на рис. 85.

41.9. Средний (средневзвешенный) диаметр куска взорванной горной массы или отдельности массива X_i определяется по формуле

$$X_{ср.i} = \frac{X_{max.i}}{1 + 1/K_i} \quad (240)$$

41.10. Средняя крупность кусков (отдельностей) для различных технологических фракций и их объемное процентное содержание определяются по формулам, приведенным в табл. 290.

41.11. Число негабаритных кусков (отдельностей) в единице объема взорванной горной массы (массива)

$$N_{ni} = \frac{K_i}{(3 - K_i) X_{max.i}^3} \left[\left(\frac{X_{max.i}}{X_H} \right)^{3-K_i} - 1 \right] \quad (241)$$

41.12. Равномерность распределения гранулометрического состава кусков горной массы (отдельностей массива) характеризуется коэффициентом вариаций $K_{вар.i}$, численно равным $K_{вар.i} = X_{ср.i} / \sigma_i$, где σ_i — среднеквадратичное отклонение крупности кусков (отдельностей).

Для интегральной функции (234) коэффициент вариации

$$K_{вар.i} = \sqrt{\frac{(K_i + 1)^2}{K_i (K_i + 2)} - 1} \quad (242)$$

или приближенно

$$K_{вар.i} \approx 0,58 K_i^{-2/3} \quad (243)$$

41.13. Интенсивность взрывного разрушения трещиноватого массива интегрально оценивается величиной степени дробления горной массы $i = X_{ср.м} / X_{ср.д}$, где $X_{ср.м}$ — средний диаметр естественной отдельности массива; $X_{ср.д}$ — средний диаметр куска взорванной горной массы. Степень дробления i определяется параметрами уравне-

Расчетные формулы для определения параметров крупности кусков и отдельностей технологических фракций

Фракция	Средневзвешенный диаметр куска (отдельности) фракции	Содержание по объему кусков (отдельностей) фракции, %
Негабаритная	$X_{н.і} = X_{ср.і} \times \left[\frac{1 - (X_{п}/X_{маx.і})^{1+K_i}}{1 - (X_{н}/X_{маx.і})^{K_i}} \right], \quad (244)$	$V_{н.і} = 100 \times \left[1 - (X_{н}/X_{маx.і})^{K_i} \right], \quad (245)$
Габаритная	$x_{г.і} = \frac{X_{н}}{1 + 1/K_i}, \quad (246)$	$V_{г.і} = 100 \times (X_{п}/X_{маx.і})^{K_i}, \quad (247)$
Кондиционная	$X_{к.і} = X_{г.і} \times \left[\frac{1 - (X_{к}/X_{н})^{1+K_i}}{1 - (X_{к}/X_{н})^{K_i}} \right], \quad (248)$	$V_{к.і} = 100 \times \left(\frac{X_{н} - X_{к}}{X_{маx.і}} \right)^{K_i}, \quad (249)$
Некондиционная мелочь	$X_{п.і} = \frac{X_{к}}{1 + 1/K_i}, \quad (250)$	$V_{п.і} = 100 \times (X_{к}/X_{маx.і})^{K_i} \quad (251)$

ния распределения (234) granulометрического состава отдельностей массива и взорванной горной массы

$$i = j \frac{1 + 1/K_{п}}{1 + 1/K_{м}}, \quad (252)$$

где j — степень дробления отдельности максимального размера.

Величина j вычисляется по формуле

$$j = X_{маx.м}/X_{маx.д} = \frac{\left(1 - \frac{V_{н.д}}{100}\right)^{1/K_{д}}}{\left(1 - \frac{V_{н.м}}{100}\right)^{1/K_{м}}}, \quad (253)$$

где $V_{н.д}$ — выход негабарита при взрыве; $V_{н.м}$ — содержание негабаритной фракции в массиве, %.

Рациональная степень дробления горной массы ограничивается стоимостными показателями по комплексу буровзрывных работ и требованиями по выходу негабарита в соответствии с зависимостью

$$i = \frac{1 - \frac{C_{п}}{C} \frac{V_{н.д}}{100}}{1 - \frac{C_{п}}{C} \frac{V_{н.м}}{100}}, \quad (254)$$

где $C_{п}$ — стоимость разделки негабарита, руб/м³; C — общая стоимость буровзрывных работ, руб/м³; $V_{н.д}$ — проектный (договорный) выход негабарита, %; $V_{н.м}$ — содержание негабарита в массиве, %.

41.14. По заданной степени дробления могут быть определены показатели крупности и фракционного состава взорванной горной массы:

выход негабаритной фракции

$$V_{н.д} = V_{н.м} \left[1 - \left(\frac{i-1}{i_0-1} \right)^{K_{д}} \right]; \quad (255)$$

средний диаметр габаритного куска

$$X_{г.д} = X_{ср.д} \left(\frac{i-1}{i_0-1} \right)^{K_{д}}; \quad (256)$$

средний диаметр негабаритного куска

$$X_{н.д} = X_{ср.д} \left[\frac{1 - \left(\frac{i-1}{i_0-1} \right)^{(1+K_{д})/K_{д}}}{1 - \left(\frac{i-1}{i_0-1} \right)^{K_{д}}} \right]; \quad (257)$$

число негабаритных кусков

$$N_{н.д} = N_{н.м} \frac{V_{н.д}}{V_{н.м}} \left(\frac{3 - K_{д}}{3 - K_{м}} \right) i^2, \quad (258)$$

где i_0 — степень дробления горной массы при безнегабаритной отбойке ($V_{п.д} = 0$).

Значение i_0 определяется по формуле

$$i_0 = \frac{X_{п}}{X_{ср.м}} \left(1 + \frac{1}{K_{д}} \right). \quad (259)$$

41.15. Заданная степень дробления i достигается при удельном расходе ВВ

$$q = q_{к} i, \quad (260)$$

где q — удельный расход ВВ заряда наибольшего камуфлета, кг/м³.

При удельном расходе ВВ $q = q_{к}$ дробление отдельностей не происходит ($i = 1$).

Для получения заданного выхода негабарита $V_{н.д}$ удельный расход ВВ

$$q = q_k [1 + (i_0 - 1) (1 - V_{н.д}/V_{н.м})^{1/K_d}], \quad (261)$$

41.16. Расчет геометрических параметров расположения зарядов производится по величине степени дробления горной массы в зоне непосредственного действия взрыва

$$i_d = \frac{i - l_{заб}/H}{1 - l_{заб}/H}, \quad (262)$$

где $l_{заб}$ — длина незаряженной верхней части скважины (забойки), м; H — высота уступа (мощность взрываемого слоя), м.

41.17. Расчетный удельный расход ВВ в зоне действия взрыва для сосредоточенного заряда, обеспечивающий требуемую степень дробления

$$q_d = q_{к.с} i_d, \quad (263)$$

где $q_{к.с}$ — расчетный удельный расход ВВ сосредоточенного заряда наибольшего камуфлета, кг/м³.

Удельный расход ВВ (кг/м³) заряда наибольшего камуфлета определяется физико-техническими характеристиками горных пород и условиями взрывания зарядов

$$q_{к.с} = q_n K_{ВВ} K_c \varepsilon_n \sigma_p / \sigma_{сж}, \quad (264)$$

где q_n — удельный расход ВВ на формирование камуфлетной полости, кг/м³; $K_{ВВ}$ — переводной коэффициент ВВ (см. табл. 12); K_c — коэффициент, учитывающий последовательность короткозамедленного взрывания зарядов (см. табл. 31); ε_n — объемная трещинная пустотность массива; σ_p , $\sigma_{сж}$ — предел прочности отдельностей массива на растяжение и сжатие, МПа.

41.18. При проектировании параметров взрывания зарядов физико-технические характеристики горных пород X_m , ε_n , $\sigma_{сж}/\sigma_p$, q_n при отсутствии фактических данных, приближенно принимаются по табл. 291.

41.19. Величина сопротивления по подошве уступа W (м), преодолеваемая скважинным зарядом для обеспечения заданной интенсивности дробления

$$W = \sqrt{P/q_d}, \quad (265)$$

где P — вместимость ВВ в скважине, кг/м; q_d — удельный расход ВВ в зоне действия взрыва, кг/м³.

Таблица 291

Физико-технические характеристики для проектирования параметров взрывной отбойки горных пород

Характеристика массива	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Средневзвешенный диаметр отдельности $X_{ср.м}$, м	0,25	0,4	0,55	0,75	1	1,3	1,55	1,9
Объемная трещинная пустотность взрываемого массива ε_n , %	6	4	3	2	1,5	1,2	1	0,85
Коэффициент хрупкости пород $\sigma_{сж}/\sigma_p$	15	17	18,5	20	21	22,5	24	25
Удельный расход ВВ для образования камуфлетной полости q_n , кг/м ³	27	65	125	215	340	510	730	1000

41.20. Определение параметров взрывания скважинных зарядов $l_{заб}$, l_n , a , b , m , t_2 производится по формулам (11—28).

Диаметр скважинных зарядов (мм) для эффективного дробления горной массы

$$d = K_F H \sqrt{i}, \quad (266)$$

где K_F — коэффициент пропорциональности, учитывающий группу взрываемых грунтов по СНиПу (табл. 292).

41.21. Рациональное число взрываемых рядов скважинных зарядов принимается в зависимости от требуемой степени дробления и высоты развала горной массы

$$N = (H_p/H)^4 i, \quad (267)$$

где H_p — требуемая высота развала горной массы, м; H — высота взрываемого уступа, м.

Таблица 292

Значения коэффициента K_F для расчета диаметра скважинного заряда

Направление скважин	Группа грунтов по СНиПу							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Вертикальное	14	15,5	16	17	16	15,5	15	14
Наклонное, параллельно откосу уступа	2,5	3,5	5	6,5	8	10	11,5	13,5

41.22. Интенсивность разрыхления взорванной горной массы характеризуется коэффициентом разрыхления K_p , определяемым степенью дробления и числом взрывааемых рядов скважинных зарядов

$$K_p = 1 + (\sqrt{i} - 1) \frac{N + 1}{2N}. \quad (268)$$

41.23. Параметры развала горной массы H_p , B_0 , B_p рассчитываются по формулам (29—32). При взрывании на необрушенную горную массу оптимальная ширина подпорной стенки

$$X = K_{p.п} W (i - 1), \quad (269)$$

где $K_{p.п}$ — коэффициент разрыхления подпорной стенки; W — длина линии сопротивления по подошве уступа.

41.24. Максимальная дальность разлета отдельных кусков грунта (м) при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие взрыва

$$r_p = 400 \eta_a F / \sqrt{(1 + \eta_{заб}) a / d}, \quad (270)$$

где η_a — коэффициент заполнения скважины взрывчатим веществом; F — числовое значение величины группы грунтов по СНиПу; $\eta_{заб}$ — коэффициент заполнения скважины забойкой; d — диаметр взрывааемой скважины, м; a — расстояние между скважинами (при уступной отбойке — длина линии сопротивления по подошве уступа).

Коэффициент заполнения скважины η_a численно равен отношению длины колонки заряда в скважине l_3 к глубине пробуренной скважины L .

Коэффициент заполнения скважины забойкой $\eta_{заб} = l_{заб} / l_{п}$, где $l_{заб}$ — длина забойки, м; $l_{п}$ — длина верхней свободной от заряда части скважины, м.

При полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины $\eta_{заб} = 1$, при взрывании без забойки $\eta_{заб} = 0$.

На рис. 86 показана номограмма для определения максимальной дальности разлета взорванной горной массы по формуле (270) и порядок ее применения для вычисления.

41.25. При производстве массовых взрывов на косягорах, а также в условиях превышения верхней отметки взрывааемого участка над участками границы опасной зоны более чем на 30 м размеры опасной зоны увеличиваются и расчет максимальной дальности кусков породы производится по формуле

$$R_p = r_p K_{рел}, \quad (271)$$

где R_p — максимальная дальность разлета отдельных кусков грунта в сторону уклона косягора и на местности, расположенной ниже 30 м от верхней отметки взрывааемого участка; $K_{рел}$ — коэффициент, учитывающий особенности рельефа местности.

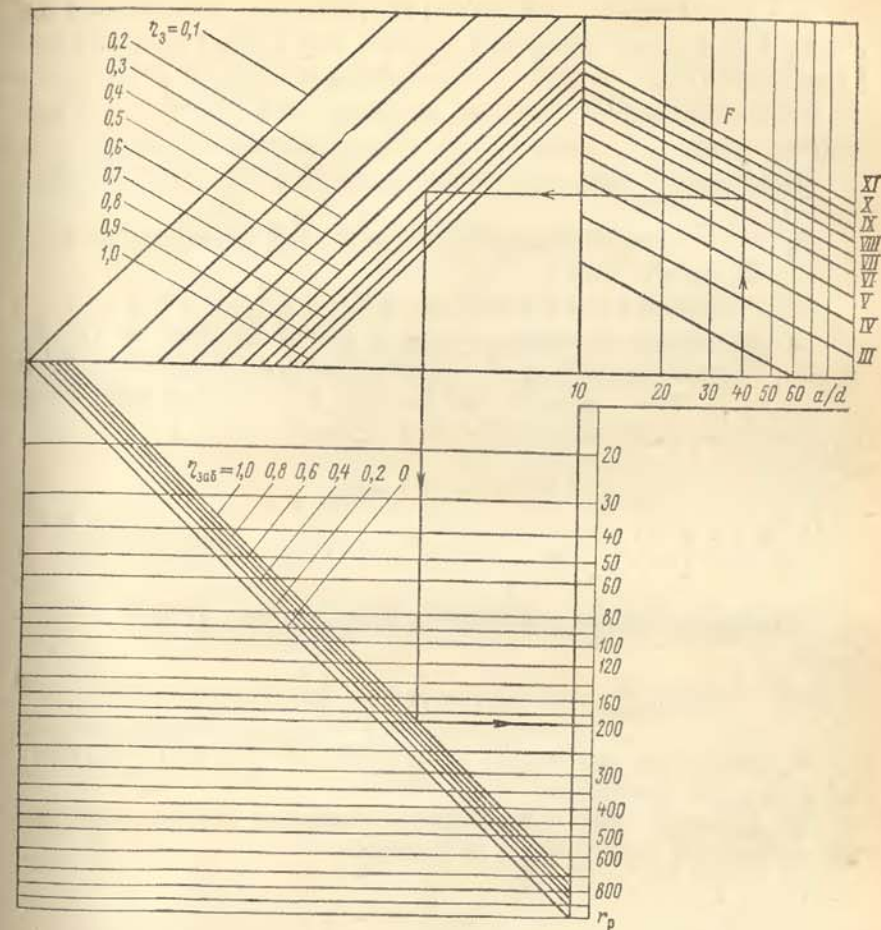


Рис. 86. Номограмма для определения максимальной дальности разлета кусков при взрыве скважинных зарядов

При взрывании на косягоре

$$K_{рел} = 1 + \operatorname{tg} \beta, \quad (272)$$

где β — угол наклона косягора к горизонту, градус.

В тех случаях, когда превышение места взрыва над границей опасной зоны не выражено косягором,

$$K_{рел} = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 + 4H_{п}/r_p} \right) \quad (273)$$

где $H_{п}$ — превышение верхней отметки взрывааемого участка над участками границы опасной зоны, м.

Пример проектирования параметров взрывания скважинных зарядов на зарядную степень дробления.

Условия производства взрывных работ:

грунты VII группы по СНиПу ($F=7$), высота уступа ($H=8$ м). Требования к крупности горной массы после взрыва.

Выход негабаритных кусков размером более $X_n=0,8$ м, $V_{п.д.}=10\%$.

Выход мелких некондиционных фракций размером менее $X_k=0,2$ м, $V_{п.д.}=45\%$.

Максимальная высота развала отбитой взрывом породы по условиям экскавации $H_p=8$ м.

Последовательность выполнения расчетов

1. Определяем гранулометрический состав массива. В соответствии с подразделами 41,6, 41,7 принимаем $X_m=0,75$ м, $K_m=0,75$ м.

По табл. 29 или номограмме (см. рис. 85) находим содержание отдельных различной крупности в массиве.

		Значения X_n и $V_{п.д.}$				
$X_{п.д.}$, м		0,4	0,6	0,8	1	1,2
$V_{п.д.}$, %		68	57	46	36	26

По формуле (238) определяется максимальный размер отдельности

$$X_{\max.м} = 0,8 (100/46)^{0,75} = 1,43 \text{ м.}$$

2. Определяем параметры гранулометрического состава, требуемого получить при взрыве.

По формуле (236) рассчитываем показатель распределения кусков взорванной горной массы по крупности

$$K_{п.д.} = \frac{\lg \frac{90}{45}}{\lg \frac{0,8}{0,2}} = 0,5.$$

Максимальный размер куска по формуле (238) составляет

$$X_{\max.д.} = 0,8 (100/90)^{1/0,5} = 1 \text{ м.}$$

Рассчитывается средняя крупность технологических фракций. Средний диаметр куска по формуле (240)

$$X_{ср.д.} = \frac{1}{1 + 1/0,5} = 0,33 \text{ м.}$$

Средний диаметр габаритного куска по формуле (246)

$$X_{г.д.} = \frac{0,8}{1 + 1/0,5} = 0,27 \text{ м.}$$

Средний диаметр негабаритного куска по формуле (244)

$$X_{п.д.} = 0,33 \left[\frac{1 - (0,8/1)^{1+0,5}}{1 - (0,8/1)^{0,5}} \right] = 0,82 \text{ м.}$$

Средний диаметр куска некондиционной мелочи по формуле (250)

$$X_{п.д.} = \frac{0,2}{1 + 1/0,5} \approx 0,07 \text{ м.}$$

Средний диаметр кондиционного куска по формуле (248)

$$X_{к.д.} = 0,27 \left[\frac{1 - (0,2/0,8)^{1+0,5}}{1 - (0,2/0,8)^{0,5}} \right] = 0,47 \text{ мм.}$$

Выход кондиционной фракции по формуле (249)

$$V_{к.д.} = 100 \left(\frac{0,8 - 0,2}{1} \right)^{0,5} = 45\%.$$

По формуле (241) рассчитывается число негабаритных кусков

$$N_{п.д.} = \frac{0,5}{(3 - 0,5)^{1,3}} \left[\left(\frac{1}{0,8} \right)^{3-0,5} - 1 \right] = 0,15 \text{ шт./м}^3.$$

Гранулометрический состав горной массы по формуле (234) для кусков различной крупности приведен ниже.

		Значения Y_d								
$X_{п.д.}$, м		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$Y_{д.}$, %		45	55	63	71	78	84	90	95	100

3. Определяем требуемую степень дробления горной массы.

Степень дробления максимальной отдельности по формуле (253)

$$j = \frac{(1 - 10/100)^{1/0,5}}{(1 - 46/100)^{1/0,75}} = 1,29.$$

Степень дробления горной массы по формуле (252)

$$i = 1,29 \frac{1 + 1/0,5}{1 + 1/0,75} = 1,66.$$

4. Определяем параметры взрывания зарядов.

Диаметр скважин по формуле (266)

$$d = 17,8 \sqrt{1,66} = 175 \text{ мм.}$$

Длина забойки по формуле (11)

$$l_{заб} = 20 \cdot 0,175 + 0,2 \cdot 8 - 1,5 = 3,6 \text{ м.}$$

Степень дробления в зоне непосредственного действия взрыва по формуле (262)

$$i_d = \frac{1,66 - 3,6/8}{1 - 3,6/8} = 2,2.$$

Удельный расход ВВ сосредоточенного заряда наибольшего кауфлета по формуле (264)

при $K_{ВВ} = 1$, $K_c = 1$ (порядное взрывание),

$q_u = 215 \text{ кг/м}^3$, $\epsilon_n = 2 \%$

$$q_{н.с} = 215 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,02 \cdot 1/20 = 0,215 \text{ кг/м}^3.$$

Расчетный удельный расход ВВ сосредоточенного заряда в зоне действия взрыва по формуле (263)

$$q_d = 0,215 \cdot 2,2 = 0,473 \text{ кг/м}^3.$$

Линия сопротивления по подошве уступа по формуле (265) при $P = 21 \text{ кг/м}$

$$W = \sqrt{21/0,473} = 6,7 \text{ м.}$$

Высота заряда над подошвой уступа по формуле (13)

$$l_B = 8 - 3,6 = 4,4 \text{ м.}$$

Глубина перебура по формуле (14)

$$l_{ц} = 4,4 \left(\sqrt[3]{1 + (6,7/4,4)^2} - 1 \right) = 2,2 \text{ м.}$$

Масса заряда в скважине по формуле (17)

$$Q = 21 (4,4 + 2,2) = 134 \text{ кг.}$$

Число взрываемых рядов по формуле (267)

$$N = (8/8)^4 1,66 = 1,66.$$

Принимаем $N = 2$.

Коэффициент разрыхления взорванной горной массы по формуле (268)

$$K_p = 1 + \left(\sqrt{1,66} - 1 \right) \frac{1 + 2}{2 \cdot 2} = 1,22.$$

Коэффициент сближения по формуле (20)

$$m = 0,75 \cdot 1,22 = 0,92.$$

Расстояние между зарядами в ряду по формуле (18)

$$a = 0,92 \cdot 6,7 = 6,2 \text{ м.}$$

Расстояние между рядами скважин по формуле (21)

$$b = 0,85 \cdot 6,7 = 5,7 \text{ м.}$$

Интервал замедления при взрывании между рядами по формуле (28)

$$t_3 = 42 + 2 \cdot 8 - 10 \cdot 1,22 - 2,5 \cdot 7 = 28 \text{ мс.}$$

Принимаем ближайшее стандартное значение интервала замедления $t_3 = 30 \text{ мс}$.

Фактический удельный расход ВВ по формуле

$$q = \frac{Q}{abN} = \frac{134}{6,2 \cdot 5,7 \cdot 8} = 0,47 \text{ кг/м}^3.$$

Ширина развала от нижней бровки уступа по формуле (29) при $\cos \varphi = 1$ (порядное взрывание)

$$B_0 = 3,5 \cdot 8 \cdot \sqrt[4]{7 \sqrt[3]{0,47/8}} (0,65 + 0,35 \cdot 1) = 17,8 \text{ м.}$$

Максимальная возможная дальность разлета кусков горной массы при взрыве по формуле (270) при $\eta_{эл} = 1$, $\eta_3 = 6,6/10,2 = 0,65$.

$$r_p = \frac{400 \cdot 0,65 \cdot 7}{\sqrt{(1+1) \frac{6,7}{0,175}}} = 208 \text{ м.}$$

42. ПРИЕМКА, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

42.1. Общие положения

42.1.1. Производство, контроль и приемка буровзрывных работ (БВР) должны осуществляться в строгом соответствии с Техническими правилами ведения взрывных работ на поверхности, Едиными правилами безопасности при взрывных работах, нормами и правилами главы СНиП III-8—76 «Земляные сооружения. Правила производства и приемки работ», СНиП 3—01—85 «Организация строительного производства».

42.1.2. Буровзрывные работы разрешается производить только при наличии утвержденной в установленном порядке проектно-технической документации.

42.1.3. Выполняемые БВР имеют определенный уровень качества. Различают понятия: качество продукции и качество производства работ.

Качество продукции согласно ГОСТ 15467—79 — это совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность для удовлетворения определенных потребностей в соответствии с назначением.

Качество производства работ — это степень их соответствия установленным требованиям нормативной и проектно-технической документации.

Основные понятия (термины) и их определения, относящиеся к категории качества продукции, приведены в табл. 293.

42.1.4. Качество продукции определяется системой отдельных показателей, совокупность которых дает характеристику того или иного изделия. Согласно ГОСТ 15467—79 различают единичные и комплексные показатели качества продукции.

42.1.5. Уровень качества выпускаемой продукции характеризуется группой обобщающих показателей, дающих представление о качестве работы отдельных подразделений предприятия.

Обобщающие показатели, с учетом которых следует оценивать качество работы отдельных подразделений треста в целом за продолжительный период (квартал, год), приведены в табл. 294. К обобщающим относятся показатели экономической эффективности и затраты, связанные с повышением качества продукции.

42.1.6. Качество выполнения работ подразделениями треста подлежит обязательной оценке. Оценка качества определяет тщательность выполнения работ как по отдельным ее элементам (видам), так и в целом (комплексе) в соответствии с требованиями настоящего раздела, нормативной и проектно-технической документации.

42.1.7. Оценка качества предлагает выбор номенклатуры показателей, имеющих определенные числовые значения (баллы). Оценку производят с целью контроля качества выполняемых работ (продукции); изучения динамики показателей качества; планирования и прогнозирования; материального и морального стимулирования повышения качества работ (продукции); выбора оптимальных показателей качества при проектировании.

Таблица 293

Основные понятия (термины) и их определения

Термин	Определение термина
Бездефектная работа	Выполнение работы без переделок и исправлений в соответствии с требованиями нормативной и проектной документации
Брак:	Дефектная единица продукции или совокупность таких единиц
исправимый	Состоит из единиц продукции, в которых все дефекты исправимы
неисправимый	То же, из единиц продукции, в каждой из которых имеется хотя бы один неисправимый дефект

Термин	Определение термина
Годное изделие	Изделие, не имеющее дефектов
Дефект:	Каждое отдельно рассмотренное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией
явный	Обнаружение обеспечено предусмотренными методами и средствами контроля качества продукции
скрытый	То же, не обеспечено предусмотренными методами и средствами контроля качества продукции
незначительный	Не оказывает существенного влияния на использование продукции по назначению и ее долговечность
Затраты на качество	Затраты на мероприятия по обеспечению и поддержанию заданного уровня качества
Исправление	Устранение дефектов, не требующее повторного выполнения работы или ее части
Качество строительных материалов, изделий и конструкций	Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением
Качество производства строительно-монтажных и специальных строительных работ	Степень соответствия выполнения строительно-монтажных и специальных строительных работ установленным требованиям нормативной и проектной документации
Контроль:	
технологического процесса	Проверка соответствия характеристик, режимов и других показателей технологического процесса установленным требованиям
операционный	Контроль продукции и (или) технологического процесса после завершения определенной производственной операции
выборочный входной	То же
Критерий качества	Проверка соответствия поступающих проектов, материалов и изделий установленным требованиям (ГОСТ 16504—81)
	Показатель или совокупность показателей, по которым производится оценка качества строительной продукции

Термин	Определение термина
Метод оценки уровня качества продукции: дифференцированный	Оценка уровня качества продукции с использованием единичных показателей ее качества
комплексный	То же, с использованием обобщенного показателя
смешанный	То же, единичных и комплексных показателей
Неисправность	Состояние изделия, при котором оно не соответствует хотя бы одному из требований технической документации
Обеспечение уровня качества продукции	Осуществление мероприятий для достижения установленного уровня качества продукции
Образец (эталон) качества	Специально выполненные (и отобранные) строительные и монтажные работы, детали и конструкции или проектно-сметная документация, показатели качества которых приняты за базовые при изготовлении и контроле качества продукции
Оценка уровня качества продукции	Совокупность операций, включающая в себя выбор номенклатуры показателей качества, определения числовых значений базовых и относительных показателей для обоснования наилучших решений, реализуемых при управлении качеством продукции
Переделка	Повторное выполнение всей работы или ее части, обусловленное обнаруженными дефектами
Поддержание уровня качества продукции	Осуществление мероприятий, позволяющих сохранить качество продукции на установленном уровне в течение заданного срока
Показатель качества продукции:	Количественная характеристика свойств продукции, входящих в состав ее качества, рассматриваемая применительно к определенным условиям создания (потребления)
единичный	Показатель качества продукции, относящийся только к одному из ее свойств
комплексный	То же, относящийся к нескольким ее свойствам

Термин	Определение термина
Управление качеством строительной продукции	Установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества строительной продукции на стадии ее проектирования, изготовления строительных материалов и изделий, производства строительного-монтажных работ и эксплуатации готовых объектов, осуществляемое путем систематического контроля и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции
Уровень качества продукции:	Относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении совокупности показателей ее качества с соответствующей совокупностью базовых показателей
технический	Уровень качества продукции, обусловленный такой совокупностью базовых показателей, в которые не входят экономические показатели
технико-экономический	То же, в которую входят экономические показатели
нормативный	Уровень качества продукции, действительные числовые значения показателей качества которой находятся в области, ограниченной предельными значениями
Установление уровня качества продукции	Разработка показателей качества продукции и утверждение их в нормативной документации на определенный период
Учет качества продукции и выполнения работ	Систематическое фиксирование показателей качества продукции и выполнения работ
Экономические методы управления качеством продукции	Комплекс экономических мероприятий*, направленных на установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества продукции

* К экономическим мероприятиям относятся: материальное стимулирование повышения качества, учет (в цене) уровня качества продукции, регулирование нормативов отчислений в фонды поощрения, применение денежных санкций за выпуск продукции низкого качества, применение нормативного учета затрат, планирование качества и определение экономического эффекта от повышения уровня качества.

Критерии оценки качества выполнения основных видов работ и качества конечной продукции для различных методов взрывных работ приведены в табл. 295.

42.1.8. Комплекс целенаправленных, планомерных и взаимосвязанных мероприятий, способствующих выпуску продукции в соответствии с техническими условиями, СНиПом и другими нормативными документами, составляет систему управления качеством, являющуюся составной частью организационно-технических мероприятий совершенствования производства.

Таблица 294

Обобщающие показатели качества работы подразделений специализированного треста по производству БВР

Подразделение	Показатель
Трест	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение плана по основным показателям: объему строительно-монтажных работ и товарной строительной продукции; заданию по снижению себестоимости; заданию по прибыли; по росту производительности труда и опережению роста производительности труда над ростом средней заработной платы, уровню материальных затрат. 2. Выполнение графиков работ на пусковых и важнейших объектах. 3. Ритмичность в работе, когда отклонение фактического выполнения основных показателей за месяц (квартал) не превышает 5 % соответствующих плановых заданий. 4. Выполнение плана строительно-монтажных работ для основных строительных министерств.
Спецуправление	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень качества работ и конечной продукции при выполнении плана по основным показателям. Пункты 2, 3, 4 — то же, что и для треста. 5. Уровень культуры производства согласно Положению об организации высокой культуры производства Минмонтажспецстроя СССР. 6. Тяжелый травматизм.
Прорабский (мастерский) участок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень качества работ и конечной продукции, оцененный заказчиком при выполнении плана по основным показателям. 2. То же, по объему строительно-монтажных работ по всем объектам (планируемым). 3. Уровень культуры производства. 4. Ритмичность в работе, когда отклонение фактического выполнения основных показателей в каждом периоде не превышает 5 % соответствующих плановых заданий. 5. Травматизм.

Подразделение	Показатель
Бригада	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень качества работ и конечной продукции при выполнении и перевыполнении производственных заданий. 2. Травматизм и нарушение правил, инструкций, распоряжений и предписаний по технике безопасности. 3. Уровень культуры производства. 4. Производственная дисциплина членов бригады. 5. Качество конечной продукции бригады.
Рабочий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень качества работы (работ) и конечной продукции при выполнении и перевыполнении производственных заданий и норм выработки. 2. Соблюдение правил, инструкций и выполнение предписаний по технике безопасности. 3. Уровень культуры производства. 4. Трудовая и производственная дисциплина.

42.1.9. В систему управления качеством входят: контроль качества работ (продукции); количественная оценка качества работы и продукции; материальное стимулирование качества работы (продукции); планирование организационно-технических мероприятий, направленных на повышение качества; сбор и обработка информации о фактическом состоянии качества работ и продукции.

42.1.10. Качество конечной продукции формируется на всех этапах производственного процесса. Применительно к производству БВР выделяют следующие этапы, определяющие уровень качества выпускаемой продукции:

предпроизводственный — в него входят проектирование, производство экспериментальных взрывов, подготовка производства, в том числе подготовка рабочих мест, оформление разрешения контролирующих органов, приобретение и завоз различных материалов, оборудования и т. п.;

производственный — организация и осуществление подготовительных работ (бурение, проведение подготовительных выработок, завоз ВВ к месту работ, зарядание, забойка, монтаж взрывной сети), корректировка параметров взрывания зарядов,

Примерный перечень контролируемых параметров при оценке качества выполнения основных видов работ (операций) и конечной продукции

Вид и метод работы (операций)	Продукция (пооперационная и конечная)	Контролируемые параметры, по которым следует фиксировать отклонения от задания (проекта)
Бурение шпуров	Готовый шпур с заданными параметрами, очищенный от шлама	Глубина бурения (перебур, недобур); расстояние между шпурами; направление (угол) бурения
Бурение скважин	Готовая скважина с заданными параметрами	Глубина бурения (перебур, недобур): с. п. п. (л. н. с.); расстояние между зарядами (в ряду и между рядами); направление (угол) бурения
Проходка шурфов	Готовый шурф с заданными направлением, глубиной и площадью поперечного сечения	Глубина подвигания забоя; отклонение оси выработки от заданного направления; размеры и площадь поперечного сечения; соответствие крепления выработки проекту
Проходка зарядных камер	Готовая зарядная камера с заданными размерами, креплением и оборудованием	Размеры (объем) зарядных камер; расстояние между центрами соседних камер; соответствие крепления камеры проекту
Проведение зарядных штолен	Готовая штольня с заданными размерами и направлением оси, с креплением и оборудованием	Длина выработки; направления в горизонтальной и вертикальной плоскостях; размеры и площадь поперечного сечения на различных участках; соответствие крепи и оборудования штольни проекту
Заряжания и забойка взрывных выработок	Готовый заряд с боевиком и забойкой	Масса всего заряда или отдельных участков в соответствии с принятой конструкцией; размеры и плотность забойки; размеры инертных и воздушных промежутков; длина заряда и его отдельных частей

Вид и метод работы (операций)	Продукция (пооперационная и конечная)	Контролируемые параметры, по которым следует фиксировать отклонения от задания (проекта)
Рыхление горных пород методами: шпуровых зарядов	Раздробленная горная порода	Крупность взорванной горной массы (выход негабарита, мелочи, отдельных фракций); наличие порохов, завышений подошвы, перемычек, недоборов и переборов; размеры (длина и высота) развала; размеры переборов (недоборов)
скважинных зарядов камерных зарядов	Раздробленная горная порода То же	То же »
Взрыв на выброс (сброс) для образования профильных выемок (полувыемок)	Готовая выемка (полувыемка)	Процент выброса (сброса) грунта из профиля выемки (полувыемки); размеры и объем образованной взрывом выемки (полувыемки); параметры развала
Взрыв на сброс для образования профильных насыпей	Готовая насыпь	Размеры и объем образованной насыпи; фракционный состав взорванной породы в теле насыпи

организация и производство взрыва, оценка, контроль, приемка и браковка отдельных видов работ;

послепроизводственный — оценка результатов взрыва (конечной продукции), выявление и устранение дефектов производства (разделка негабарита, подработка подошвы уступа и др.), сдача продукции потребителю (заказчику, генподрядчику).

42.2. Контроль качества буровзрывных работ

42.2.1. Действенная система контроля является основным элементом системы управления качеством работ (продукции).

41.2.2. Контроль качества работ организуется на всех этапах производственного (технологического) процесса.

42.2.3. Контроль технологического процесса в соответствии с ГОСТ 16504—81 заключается в проверке соответствия установленным требованиям характеристик, режимов и других показателей технологического процесса.

42.2.4. Основным звеном в системе контроля качества служит операционный контроль, являющийся неотъемлемой частью организации и технологии выполнения операций и процессов.

42.2.5. Операционный контроль в соответствии с ГОСТ 16504—81 — это контроль продукции и (или) технологического процесса после завершения определенной производственной операции.

42.2.6. Основные задачи операционного контроля качества выполнения буровзрывных работ:

обеспечение соответствия выполняемых работ проектно-технической документации и требованиям действующих нормативных документов;

своевременное выявление причин дефекта или брака при производстве работы, их предупреждение, принятие мер по их устранению;

повышение ответственности непосредственных исполнителей (рабочих, бригад) за качество выполнения работ.

42.2.7. Организация и порядок проведения операционного контроля должны быть предусмотрены в отдельном разделе ППР (типового проекта). Этот раздел должен содержать:

сведения о допусках отклонения контролируемых параметров;

перечень операций, подлежащих обязательному контролю, выполняемому прорабом или мастером;

состав контроля (что подлежит проверке);

способ контроля (как и чем проверять);

время проведения контроля (когда проверять);

перечень операций, подлежащих контролю с привлечением специалистов спецстройлабораторий и маркшейдерской службы.

42.2.8. В соответствии со СНиП III-8—76 производство БВР надлежит контролировать:

после окончания бурения шпуров и скважин или сооружения зарядных камер — путем измерения их глубины, диаметра, проверки формы, объема, положения в плане и профиле выемки;

после взрыва — путем осмотра результатов взрыва, особенно мест, подозрительных по отказу, а также развала взорванного грунта;

в процессе разработки разрыхленного грунта — путем определения содержания негабаритных кусков, требующих дополнительного дробления, а также осмотра поверхности подошвы и откосов выработки.

По окончании разработки взорванного грунта в полном объеме, а при необходимости в частичном — путем маркшейдерских измерений.

42.2.9. Систематическая проверка проектно-технической документации на соответствие ее фактическим условиям работ является не-

отъемлемой частью контроля за производством и качеством БВР. После каждой такой проверки в журнале учета проектной документации спецуправления обязательно должна быть сделана запись о пригодности рассматриваемой документации или же необходимости внесения в нее изменений. При этом должна быть указана дата проверки, а при необходимости установлен срок переработки этой документации.

42.2.10. Технически сложные, ответственные или уникальные взрывные работы, которые проектируют спецстройлаборатории треста, должны производиться под их авторским надзором в соответствии с положением, утвержденным Госстроем СССР.

42.2.11. Спецстройлаборатории треста, выступая в лице авторского надзора, наряду со спецуправлениями треста несут ответственность: за качество выполняемых работ, по которым осуществляется авторский надзор; за тщательное осуществление авторского надзора и своевременное предъявление требований по устранению выявленных недостатков.

42.2.12. Спецстройлаборатории треста, осуществляющие авторский надзор, в необходимых случаях вправе требовать от спецуправлений треста приостановления БВР (при их неудовлетворительном качестве, отступлении от проекта, нарушении установленной технологической последовательности производства работ, правил техники безопасности и т. п.). Спецуправления треста обязаны приостановить производство соответствующих работ до осуществления мероприятий, обеспечивающих необходимое качество и обязательное соблюдение проектной технологии работ.

42.2.13. В соответствии с требованиями СНиП III-Б.1-71 контроль за процессом производства БВР должны осуществлять лица, непосредственно руководящие буровзрывными работами — технический надзор (прораб и мастер). В необходимых случаях к контролю могут быть привлечены специалисты маркшейдерской службы, спецстройлаборатории, а также лица, специально занимающиеся контролем отдельных видов работ.

42.2.14. В процессе выполнения работ непосредственный исполнитель должен осуществлять сплошной операционный самоконтроль (как обязательную часть технологического процесса), при этом качество выполненных им работ, в свою очередь, должен проверять линейный инженерно-технический персонал.

42.2.15. Общее руководство контролем возлагается на главных инженеров спецуправлений треста, которые несут личную ответственность за качество выполняемых работ и конечной продукции, выпускаемой подразделениями спецуправлений.

42.2.16. Лица технадзора, осуществляющие контроль за качеством БВР, обязаны вести строгий учет производственного брака и дефектов.

Результаты контроля должны быть занесены в Журнал учета производства и качества буровзрывных работ. Формы журнала и указания по его заполнению приведены в приложении.

42.2.17. Все выявленные в ходе контроля дефекты (отклонения от проектно-технической документации, стандартов, требований нормативных документов) должны быть устранены до начала последующих операций (работ).

42.2.18. В соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство заказчик осуществляет контроль и технический надзор за качеством выполненных работ, проверяет их соответствие рабочим чертежам и производит приемку работы по актам.

42.2.19. Представитель технадзора заказчика имеет право проверять качество работ по мере их выполнения в любое время и обо всех замеченных дефектах и нарушениях сообщать прорабу (мастеру), требуя их исправления. В необходимых случаях требования об улучшении качества или исправлении уже выполненных работ представитель технадзора записывает в Журнал учета производства и качества буровзрывных работ с указанием срока их исполнения. В этой же графе журнала отмечают исполнение требований контролирующего лица.

42.3. Оценка качества производства буровзрывных работ и конечной продукции

42.3.1. Работы по мере выполнения их бригадами или отдельными исполнителями должны быть оценены прорабом или мастером с участием бригадиров — сдающими выполненную и выполняющими последующую (смежную) работу.

42.3.2. В соответствии с инструкцией СН 378—67 качеству выполненного отдельного вида строительно-монтажной работы, принимаемой от бригады (исполнителя), дается оценка:

удовлетворительно (3 балла) — если работы выполнены в полном соответствии с рабочими чертежами, требованиями СНиПа и проектно-технической и нормативной документации, при обязательном условии, что имеющиеся в натуре отклонения не более крайних значений допускаемых отклонений, установленных соответствующими главами СНиПа, разделами настоящего справочника и другой нормативной документации. Если установлено, что в данном виде работ или конструктивном элементе в отдельных показателях имеются отклонения, превышающие указанные допуски, или нарушения рабочих чертежей, то такие работы не принимаются и подлежат исправлению;

хорошо (4 балла) — если работы выполнены в полном соответствии с рабочими чертежами, требованиями СНиПа, проектно-технической и другой нормативной документации, при обязательном условии, что установленные в натуре отклонения находятся в пре-

делах средних значений допускаемых отклонений, приведенных в соответствующих разделах СНиПа, настоящего Справочника и других нормативных документов;

отлично (5 баллов) — если работы выполнены в полном соответствии с рабочими чертежами, требованиями СНиПа, настоящего Справочника, проектно-технической и другой нормативной документации, при условии, что имеющиеся в натуре отклонения находятся в пределах минимальных значений допускаемых отклонений, установленных в соответствующих главах СНиПа, и другой нормативной документации.

42.3.3. Обязательным условием качественного выполнения работ является соблюдение принятой технологии работ и правил техники безопасности. При невыполнении этого условия качество работ во всех случаях должно быть оценено как не удовлетворительное.

42.3.4. Качество выполнения работ (отдельных элементов K_p (балл) определяется величиной отклонений контролируемых параметров от допускаемых значений:

$$K_p = 2 + 3 \frac{\sum_{i=1}^{i=n} T_i K_i}{\sum_{i=1}^{i=n} T_i}, \quad (274)$$

где T_i — затраты труда на выполнение отдельного вида работ (элемента), чел-ч; $K_i = \frac{P_{бр i} - P_i}{P_{бр} - P_{н i}}$ — коэффициент отклонений контролируемых параметров; P_i — фактическое отклонение данного параметра; $P_{н i}$ — минимально допустимое отклонение данного параметра, при котором работу оценивают как отличную (5 баллов); $P_{бр i}$ — максимальное отклонение данного параметра, начиная с которого работа считается браком; n — число контролируемых видов работ (элементов).

При этом значение $K_i > 1$ округляется до величины $K_i = 1$. Величина отклонений P_i , $P_{н i}$, $P_{бр i}$ может выражаться в абсолютных (единицах длины, массы) или относительных (процентах и долях контролируемых параметров) значениях.

42.3.5. Значения отклонений $P_{н i}$ и $P_{бр i}$ в каждом конкретном случае устанавливаются проектно-технической или нормативной документацией. Перечень контролируемых параметров для основных видов работ, по которым фиксируют отклонение, приведен в табл. 292.

Этот перечень примерный, он не охватывает все особенности и условия производства БВР. В каждом конкретном случае спецуправления самостоятельно определяют число и перечень параметров, под-

лежащих обязательному контролю при приемке выполненных отдельных видов работ (элементов).

42.3.6. Качество конечной продукции (взорванной горной массы) K_n (балл) определяется объемом трудовых затрат по ликвидации и исправлению устранимых дефектов:

$$K_n = 5(1 - K_T), \quad (275)$$

где
$$K_T = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} D_i K_{o,i}}{\sum_{i=1}^{i=n} D_i}$$
 — показатель качества труда; D_i —

затраты труда на ликвидацию дефектов (разделку негабарита, подработку подошвы уступа и др.), допущенных в результате взрыва, чел.-ч.; $K_{o,i} = \frac{V_{\phi i} - V_{ni}}{V_{\phi i}}$ — коэффициент, учитывающий отклонения фактических показателей $V_{\phi i}$, характеризующих качество взорванной горной массы, от предельно допустимых V_{ni} , установленных требованиями проектно-технической документации, СНиПа и других нормативов.

42.3.7. При взрывах на выброс и сброс качество (балл) конечной продукции (взорванной горной массы) оценивают по формуле

$$K_n = 2 + 3 \frac{(P - P_{бр})}{(P_n - P_{бр})}, \quad (276)$$

где P — фактический процент выброса (сброса); $P_{бр}$ — процент выброса (сброса), установленный проектом, начиная с которого работа подрядной организации считается неудовлетворительной (брак); P_n — проектный (нормативный) процент выброса (сброса), установленный проектом или СНиПом.

В соответствии со СНиПом (ч. IV, т. 2, вып. 13) величину P_n при расчете взрывов на выброс принимают равной 80 или 60 %.

42.3.8. Комплексную оценку качества (балл) выполненных работ определяют по формуле

$$K_k = 0,5(K_p + K_n), \quad (277)$$

При этом значения K_k , K_p , K_n округляют до целого балла (3, 4 или 5). Округление оценок производят в таком порядке:

если цифра, идущая после десятичного знака, больше или равна 5, то оценку округляют до целого балла в большую сторону, если меньше 5 — то в меньшую сторону.

Например, $K_k = 4,6$ балла округляют до $K_k = 5$ баллов; $K_k = 3,4$ балла округляют до значения $K_k = 3$ балла;

Таблица 296

Предельные отклонения P_{ni} и $P_{бri}$

Подготовительная работа (операция)	Контролируемый параметр	Единица измерения	Отклонение от проекта (задания)			$K_i = \frac{P_{бri} - P_i}{P_{бri} - P_{ni}}$
			P_{ni}	$P_{бri}$	P_i	
Бурение скважин	Глубина перебура С. п. п.	Диаметр скважины	2	5	0	} $\approx 0,63$
			2	5	3	
	Расстояние между скважинами	То же	2	5	5	
			3	7	4	
	Направление бурения	Градус	3	7	4	
Заряжание скважин	Масса заряда	% расчетной массы заряда	2	5	5	0
	Забойка скважин	Длина забойки	4	8	4	1

* Значение K_i для перебура принимают равным 1, поскольку фактическая величина $K_i > 1$.

если комплексная оценка K_k больше 5 баллов, то ее принимают равной 5 баллам, если K_k меньше 3 баллов, то выполненную работу считают браком.

42.3.9. Законченные БВР на объектах, готовых для последующих видов строительно-монтажных работ, оценивают представители заказчика с участием представителей генподрядной и субподрядной организаций.

42.3.10. Законченные объекты при приемке их в эксплуатацию оценивают Государственные приемочные комиссии.

Пример определения оценки качества буровзрывных работ. Расчет выполнен для условий отбойки пород на карьере методом скважинных зарядов.

Величины предельных отклонений P_{ni} и $P_{бri}$ установленные проектом, и фактические значения отклонений контролируемых параметром P_i по данным корректировочного расчета, взятым из Журнала учета производства и качества БВР, приведены в табл. 296.

Затраты труда, взятые из нарядов на выполнение подготовительных работ, составили, чел.-ч.:

- бурение скважин $T_{бур} = 60$;
- заряжание скважин $T_{зар} = 10$;
- забойка скважин $T_{зab} = 3$.

Оценку K_p рассчитывают по формуле (235)

$$K_p = 2 + 3 \frac{60 \cdot 0,63 + 10 \cdot 0 + 3 \cdot 1}{60 + 10 + 3} = 3,7,$$

т. е. оценка качества всех видов подготовительных работ (бурение, заряжание, взрывание) $K_p = 4$ балла.

Качество конечной продукции (взорванной горной массы) определяют по чистоте проработки подошвы уступа и процентному содержанию негабаритной фракции в развале.

Наличие порогов и завышений проектной отметки подошвы уступа потребовали производства дополнительных работ по их устранению. Дополнительные затраты труда на подработку подошвы уступа $D_{п}$ составили по данным наряда 10 чел-ч.

После разделки негабарита было установлено, что его выход $V_{ф}=15\%$, в то время как проектом (договором) установлено предельно допустимое значение выхода негабарита $V_{н}=10\%$. Трудозатраты на разделку негабаритных камней $D_{н}$ составили 40 чел-ч.

Оценку качества конечной продукции рассчитывали по формуле (275)

$$K_{п} = 5 \left(1 - \frac{D_{п} K_{оп} + D_{н} K_{он}}{D_{п} + D_{н}} \right) = 5 \left(1 - \frac{10 \cdot 1 + 40 \cdot 0,17}{10 + 40} \right) = 3,3,$$

где $K_{о}$ — коэффициент, учитывающий отклонения фактических показателей от установленных. Величина $K_{о}$ составляет:

для работ по подработке подошвы $K_{о.п}=1$;
для разделки негабарита

$$K_{он} = \frac{V_{ф} - V_{н}}{V_{ф}} = \frac{15 - 10}{15} = 0,33.$$

Оценка качества конечной продукции (взорванной горной массы) $K_{п}=3$ балла.

Комплексная оценка качества выполненных буровзрывных работ рассчитывается по формуле (277)

$$K_{к} = 0,5 (K_{р} + K_{п}) = 0,5 (4 + 3) = 3,5 \text{ балла.}$$

Комплексная оценка качества буровзрывных работ $K_{к}$ принимается равной 4 баллам.

42.4. Приемка и браковка буровзрывных работ

42.4.1. Приемка выполненных работ производится методом обмера представителями технадзора непосредственно на рабочем месте в присутствии бригадира или рабочих, выполнявших эти работы.

42.4.2. Приемка работ оформляется в типовой форме наряда подписями бригадира или рабочего и мастера или прораба. При этом мастер (прораб) оценивает качество выполненных работ и записывает оценку на оборотной стороне этого наряда.

42.4.3. Оценку в наряде проставляют на основании записи о качестве выполненных работ в Журнале учета производства и качества буровзрывных работ.

42.4.4. Правильность оценки качества выполненных работ и подсчета их объемов контролирует и утверждает прораб или старший прораб.

42.4.5. Работа, законченная в течение смены, должна быть принята в ту же смену, а продолжающаяся дольше смены — по окончании всей работы. Приемку работ можно производить и по мере выполнения отдельных ее элементов или этапов. К процессу приемки работ от бригады или отдельного рабочего мастера (прораб) должен привлекать бригадиров (отдельных рабочих), которым поручено выполнение последующих работ.

42.4.6. Отдельные виды работ, не доступные для осмотра при проведении последующих работ (скрытые работы), должны быть приняты в процессе их производства. Скрытые работы до их закрытия должны быть осмотрены, проверены и приняты от исполнителей прорабом вместе с технадзором заказчика, о чем составляется акт по соответствующей форме.

42.4.7. Если бригада, выполняющая последующие работы, обнаружит скрытые дефекты в предшествующих работах, то независимо от уже состоявшейся приемки последних она имеет право и должна потребовать через мастера (прораба) устранения дефектов бригадой, допустившей брак.

42.4.8. При приемке полностью выполненных БВР должно быть установлено качество их выполнения в соответствии с требованиями СНиП III-8—76, СНиП 3.01.01—85 и настоящего справочника. Приемку выполненных работ надлежит производить непосредственно на рабочем месте с участием заказчика, ответственных представителей организаций, производящих БВР, и организации, выполняющей разработку взорванного грунта.

42.4.9. Работы, не соответствующие требованиям нормативной или проектно-технической документации, должны быть забракованы. При этом обязательно должны быть установлены причины брака и его конкретные виновники.

42.4.10. Забракованные работы по мере возможности и целесообразности должны быть исправлены или переделаны. Исправленную работу принимают вновь, отмечают как выполненную и оплачивают согласно КЗОТу.

42.4.11. Размер оплаты труда при изготовлении продукции, оказавшейся браком, должен быть установлен в соответствии с КЗОТом союзных республик.

В соответствии с КЗОТ РСФСР при изготовлении продукции, оказавшейся браком не по вине рабочего или служащего, полный брак оплачивается в размере двух третей тарифной ставки повременщика соответствующего разряда. Частичный брак оплачивается по пониженным расценкам в зависимости от степени годности изготовленной продукции, но не ниже двух третей указанной тарифной ставки. Месячная заработная плата в этих случаях не может быть ниже установленного минимального размера.

Брак не по вине работника, обнаруженный после приемки изделия органом технического контроля, оплачивается этому работнику наравне с годными изделиями.

На период освоения нового производства брак не по вине работника оплачивается как на новых предприятиях, так и на действующих из расчета тарифной ставки повременщика соответствующего разряда.

Полный брак по вине рабочего или служащего оплате не подлежит. Частичный брак по вине рабочего или служащего оплачивается в пониженном размере в зависимости от степени годности изготовленной продукции.

42.4.12. На забракованную работу (продукцию) должен быть составлен акт (ведомость), который служит документом при учете брака и определении размеров потерь.

42.4.13. Акт на брак составляется бригадиром, мастером, прорабом или другим должностным лицом и подписывается прорабом. Работники, виновные в браке, должны быть ознакомлены с этим актом.

42.4.14. Брак допускается также оформлять в накопительных ведомостях, в которые заносят сведения о браке, его причинах и фамилии виновных.

42.4.15. В первичных документах по учету выработки продукции и выполненных работ должны быть предусмотрены показатели, необходимые для установления количества выявленного брака. Эти данные используют при расчетах оплаты за брак в порядке, установленном действующим законодательством.

42.4.16. Расчет стоимости исправления брака выполняют на основании действующих норм выработки, норм расхода материалов и расценок. Если для исправления брака, происшедшего по вине рабочих, требуются только их трудовые затраты, то акт не составляют и наряд на исправление брака не выписывают, но работы принимают лишь после исправления брака.

42.4.17. Если брак исправлен виновным рабочим с затратой дополнительных материалов, то в наряде должно быть указано: в чем заключается исправление, какие дополнительные материалы использованы и их стоимость.

42.4.18. Если брак исправляет работник, не являющийся виновником этого брака, то на такую работу выписывается в общем порядке наряд, на котором ставят штамп «Исправление брака». Этот наряд должен быть утвержден для оплаты в установленном порядке.

42.4.19. Старшие прорабы или прорабы, проверив выполнение работ по наряду, должны установить размеры удержаний за брак и не позднее следующего дня сообщить об этом заинтересованным работникам лично или через мастера или бригадира.

42.4.20. За неправильную оплату бракованной работы участковый надзор несет административную или материальную ответственность.

42.4.21. В спецуправлениях треста должны быть обеспечены учет потерь от брака продукции (работ) и систематизация сведений о браке, его причинах и виновниках для принятия соответствующих мер по его предупреждению.

Участок № _____

(объект работ)

198 год

Минмонтажспецстрой СССР
Трест

Спецуправление

Журнал учета
производства и качества
буровзрывных работ

Приложение
к п. 42.2.16

_____ треста _____ Спецуправление

Утверждаю: _____
Участок № _____

Корректировочный расчет

Участок № _____	Метод взрывания				Расстояние между зарядами, м	Масса основного заряда, кг		Длина наименьшего сопротивления, сопоставление по подошве	Растояние между зарядами, м		Длина зарядов, м	Общая масса ВВ в выработке, кг	Длина оснований зарядов, м	Длина зарядов, м
	Номер взрывной выработки	Высота уступа, м	Глубина взрывных выработок, м	Линия наименьшего сопротивления, сопоставление по подошве		проектное	фактическое		Аммонит №	Итого				
Дата взрыва _____														
1. Расчетные коэффициенты для зарядов: _____														
колонковых _____														
котловых _____														
3. Вместимость 1 м выработки _____														
4. Схема соединения взрывной сети _____														
5. Общий расход ВВ на простреливание _____														
Прострелка _____														
Итого _____														
6. Общий расход СВ на серию: _____														
Основное взрывание _____														
Простреливание _____														
Итого _____														
7. Общий расход бурения _____														
8. Общий расход ВВ _____														
9. Объем взрываемой породы в плотном теле _____														
10. Удельный расход и объем бурения на 1 м ³ без учета разделки негабарита _____														
а) ВВ _____ б) бурения _____														

сооружений, развернутой сети энергоснабжения, а также высокого качества подъездных дорог;

высокая производительность труда и относительно малая трудоемкость работ, что позволяет путем сокращения сроков работ достигнуть значительной экономии фонда заработной платы при одновременном сокращении затрат на содержание жилых помещений и уменьшении накладных расходов;

возможность использования рабочих невысокой квалификации, что позволяет привлекать на время выполнения работ население прилегающих к объекту районов, ускоряет сроки комплектации объекта достаточной численностью рабочих (фактор особенно ценный в местах, удаленных от районов с хорошо развитой промышленностью);

относительно малая потребность в высококвалифицированных специалистах (машинисты буровых установок, проходчики, взрывники), что позволяет организации, ведущей взрывные работы, в сжатые сроки укомплектовать ими строящийся объект за счет командирования рабочих из других районов;

большой расход ВМ.

Для внедрения взрывного метода необходимо выполнение следующих условий:

наличие в непосредственной близости от объекта работ железнодорожных тупиков, морских и речных портов, в которых разрешена разгрузка опасных грузов;

строительство временных складов ВМ и кратковременных площадок для их хранения;

большие затраты на транспортирование ВМ от приобъектного склада к месту работ (затраты на строительство подъездных дорог специально учитывать не следует, так как они необходимы и при обычных методах ведения работ).

В соответствии с типовой Инструкцией СН 423—71 сравниваемые варианты должны быть приведены в сопоставимый вид по времени затрат и получению эффекта, кругу затрат, входящих в объем капитальных вложений, и по методам исчисления стоимостных показателей.

43.4. Критерием для выбора того или иного способа строительства является обеспечение минимума приведенных затрат, т.е. себестоимости строительно-монтажных работ и капитальных вложений, приводимых к годовой размерности с помощью нормативного коэффициента сравнительной экономической эффективности, при минимальных сроках строительства.

Удельные приведенные затраты представляют собой сумму текущих издержек (себестоимость 1 м³ работ при взрывном методе) $C_{уд}$ и одновременных затрат $K_{уд}$ (удельные капитальные вложения в

основные производственные фонды и вложения в оборотные средства)

$$P_{з.у} = C_{уд} + E_n K_{уд}, \quad (278)$$

где $P_{з.у}$ — удельные приведенные затраты, руб; E_n — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в отрасли, в которой ведутся работы.

43.5. В соответствии с Инструкцией СН 423—71 нормативный коэффициент $E_n = 0,12$ кроме районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, для которых он принимается равным 0,08. Этот норматив является нижним пределом экономической эффективности капитальных вложений в основные производственные фонды и вложений в оборотные средства.

В связи с тем что организации, ведущей взрывные работы, план дается из расчета на год, и объемы работ по сравниваемым вариантам могут существенно отличаться друг от друга как в целом по объекту, так и по периодам их выполнения, при расчетах экономической эффективности применения взрывного способа следует устанавливать годовые приведенные затраты, которые рассчитывают по формуле

$$P_{з.год} = A P_{з.у}, \quad (279)$$

где $P_{з.год}$ — годовые приведенные затраты по каждому варианту, руб; A — годовой объем работ по каждому варианту, м³.

43.6. При сооружении объектов, продолжительность производства работ по которым превышает один год, приведенные годовые затраты суммируют за весь период строительства

$$P_{з.общ} = \sum_{i=1}^n P_{zi}, \quad (280)$$

где n — продолжительность работ, лет; P_{zi} — годовые приведенные затраты i -го года на объем строительно-монтажных работ по плану на каждый год, руб.

При оценке экономической целесообразности применения взрывного метода учитывают не только приведенные затраты по сравниваемым вариантам, но также и экономический эффект от сокращения продолжительности работ.

43.7. Общий экономический эффект от внедрения взрывного способа, обеспечивающего ускоренный ввод объектов,

$$\mathcal{E}_{общ} = P_{з.общ} - P'_{з.общ} + \mathcal{E}'_{уск}, \quad (281)$$

где $P_{з.общ}$ — суммарные приведенные затраты на производство работ обычным способом, руб; $P'_{з.общ}$ — суммарные приведенные затраты в случае применения взрывного способа, руб; $\mathcal{E}'_{уск}$ — едино-

временный экономический эффект от досрочного ввода объекта в действие благодаря внедрению взрывного способа, руб.

43.8. Общее условие экономической целесообразности внедрения взрывного способа $\mathcal{E}_{\text{общ}} \geq 0$.

Для сравнения экономического эффекта различных способов ведения взрывных работ используют формулу

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = (\mathcal{E}'_{\text{уск}} - \mathcal{E}_{\text{уск}}) + (P''_{\text{з.общ}} - P'_{\text{з.общ}}), \quad (282)$$

где $\mathcal{E}'_{\text{уск}}$ и $\mathcal{E}_{\text{уск}}$ — суммарный экономический эффект от сокращения сроков производства работ по сравниваемым способам ведения взрывных работ, руб; $P'_{\text{з.общ}}$ и $P''_{\text{з.общ}}$ — суммарные приведенные затраты по сравниваемым способам ведения взрывных работ, руб.

43.9. Условие экономической целесообразности внедрения «нового» способа ведения взрывных работ определяют из выражения

$$\mathcal{E}'_{\text{уск}} - \mathcal{E}_{\text{уск}} \geq P''_{\text{з}} - P'_{\text{з}}. \quad (283)$$

В том случае, когда отбитую взрывом породу грузят экскаваторами, при выборе конкретного способа ведения взрывных работ учитывают не только затраты, связанные непосредственно с производством взрыва, но также и возможное изменение стоимости экскавации и транспортирования при использовании того или иного способа ведения взрывных работ.

43.10. Единовременный эффект в сфере эксплуатации от функционирования объекта производственного назначения за период досрочного ввода

$$\mathcal{E}_{\text{в}} = P_{\text{р}} (T_{\text{н}} - T_{\text{ф}}), \quad (284)$$

где $P_{\text{р}}$ — среднегодовая прибыль на предприятии за период досрочного ввода объекта в действие, руб; $T_{\text{н}}$ — нормативная продолжительность строительства объекта данной категории, лет; $T_{\text{ф}}$ — фактическая продолжительность строительства объекта при использовании взрывного метода, лет.

При укрупненных расчетах и в случае отсутствия данных, необходимых для расчета прибыли

$$\mathcal{E}_{\text{в}} = E'_{\text{н}} \Phi (T_{\text{н}} - T_{\text{ф}}), \quad (285)$$

где $E'_{\text{н}}$ — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений для отрасли, в которой производятся работы; Φ — стоимость производственных фондов, досрочно введенных в действие, руб.

Единовременный экономический эффект за счет досрочного ввода в действие объекта, получаемый в результате высвобождения основных производственных фондов, занятых на сооружении объек-

тов, а также сокращения оборотных средств, включая затраты на незавершенное строительство

$$\mathcal{E}_{\Phi} = E_{\text{н}} (K_{\text{н}} T_{\text{н}} - K_{\text{ф}} T_{\text{ф}}), \quad (286)$$

где $K_{\text{н}}$ — средний за период строительства нормативный размер основных производственных фондов и оборотных средств, включая затраты на незавершенное строительство, отражаемые на балансе строительных организаций, руб.; $K_{\text{ф}}$ — средний фактический размер основных производственных фондов и оборотных средств, руб.

Если продолжительность строительства составляет менее одного года, то средний размер основных производственных фондов и оборотных средств определяют по месяцам, а при большей продолжительности — по кварталам.

При сокращении продолжительности строительства в расчете общего экономического эффекта от внедрения взрывного способа учитывают эффект, получаемый от снижения условно-постоянных накладных расходов, определяемый по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{у}} = H \left(1 - \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{н}}} \right), \quad (287)$$

где H — размер условно-постоянных накладных расходов по нормативному варианту, руб.

43.11. В качестве основного показателя при сравнении рассматриваемых вариантов принимают удельные приведенные затраты на 1 м^3 породы.

43.12. К дополнительным показателям относят трудоемкость работ, заработную плату рабочих, участвующих в процессе работ, и срок окупаемости капитальных вложений.

К капитальным вложениям, учитываемым в расчетах, относят единовременные затраты на приобретение бурового, компрессорного и проходческого оборудования, транспортных средств, землеройной техники (экскаваторы, бульдозеры, тракторы и т. д.).

Расчет производят по инвентарно-расчетной стоимости машин, которая согласно СНиПу устанавливается прибавлением к оптовой цене по прейскуранту средней величины снабженческо-сбытовых расходов и затрат на транспортирование машин от завода-изготовителя на базу механизации. Для укрупненных расчетов эту величину в зависимости от территориального деления принимают в размере 7—60 % оптовой цены машины. Капитальные вложения также включают затраты на инструмент и инвентарь, зачисляемые в основные фонды и передвижные вагоны-общежития, конторы участков, вагоны-столовые и помещения сборно-разборного типа, в которых можно располагать временные материальные склады и ремонтные мастерские.

43.13. Суммарные капитальные вложения $K_{\text{сум}}$ при взрывном методе определяют сложением перечисляемых показателей.

Удельные капитальные вложения, приходящиеся на 1 м³ взрываемой породы

$$K_{\text{уд}} = K_{\text{сум}}/V, \quad (288)$$

где $K_{\text{сум}}$ — суммарные капитальные вложения, руб; V — объем строительно-монтажных (взрывных) работ, на выполнение которого затрачиваются капиталовложения, м³.

43.14. Себестоимость работ при взрывном способе строительства рассчитывают путем определения прямых затрат, накладных расходов и плановых накоплений. Прямые затраты определяют по калькуляциям, составленным исходя из принятых проектом решений с учетом передового опыта ведения работ в аналогичных условиях.

При отсутствии необходимых производственных норм и планово-расчетных цен используют единичные расценки, соответствующие району производства работ.

Калькулирование работ, выполняемых обычными методами, производят в порядке, предусмотренном Инструкцией СН 423—71.

43.15. Калькулирование затрат на взрывные работы (по отдельным статьям расходов) осуществляют в следующем порядке.

Основная заработная плата рабочих, занятых на проведении подготовительных выработок, погрузке и разгрузке ВМ (на приобъектном складе и объекте работ), забойке выработок, монтаже взрывной сети, взрывании, оцеплении и на выполнении других вспомогательных операций (заработная плата рабочих, занятых на обслуживании компрессора, передвижных электростанций не учитывается). Основную заработную плату определяют по Единым нормам и расценкам на буро-взрывные работы (ЕНиР) с учетом территориального коэффициента, действующего в генподрядной организации, которая должна осуществлять строительство обычным способом (при отсутствии норм в ЕНиР следует применять утвержденные местные нормы).

Затраты на ВМ и основные материалы, необходимые для производства проходческих и буровых работ (буровые коронки, штанги, буровая сталь, кабель, шланги и т. д.), определяют по проекту с учетом действующих планово-расчетных цен и норм расхода материалов.

Планово-расчетные цены включают: отпускную цену заводо-поставщиков, наценки сбытовых организаций, транспортные расходы на франко-приобъектный склад, заготовительно-складские расходы.

При определении транспортных расходов руководствуются тарифами перевозок груза по железной дороге с учетом норм загрузки вагонов и расстояний перевозок. Затраты на автомобильные перевоз-

ки устанавливают по действующим тарифам на перевозку 1 т груза автомобильным транспортом для района, в котором планируется строительство объекта. Заготовительно-складские расходы принимают в размере 2 % затрат на материалы с учетом транспортных средств.

Расходы по эксплуатации буровых, проходческих машин (при применении траншейных зарядов-экскаваторов, бульдозеров и т. п.), автотранспорта (без учета затрат на транспортирование ВМ на приобъектный склад) и других машин, занятых на проведении подготовительных выработок и их зарядании (автокраны, скрепера, трактора, породопогрузочные машины), определяют с учетом производственных норм потребного числа машино-смен работы отдельных машин и автотранспорта для выполнения заданного объема работ и установленных цен. Годовой режим работы оборудования приведен в табл. 297.

При отсутствии ведомственных норм для определения стоимости машино-смены оборудования пользуются Сборником сметных цен эксплуатации строительных машин СНиП IV-3—82, утвержденным Госстроем СССР. К прямым затратам относятся также:

расходы по перевозке ВМ и основных материалов с приобъектного склада на объект работ, определяемые по Сборнику сметных цен на перевозку грузов для строительства СНиП IV-4—82;

затраты на транспортирование бурового оборудования, компрессоров, землеройной техники от базы механизации на объекты работ; затраты на строительство титульных временных сооружений (приобъектные склады ВМ и площадки для хранения ВМ).

Предельные нормы накладных расходов на буровзрывные и проходческие работы устанавливают для исполнителей этих работ вне зависимости от ведомственной принадлежности генерального подрядчика, включая общественные и кооперативные организации (табл. 298).

43.16. В случае выполнения субподрядными организациями работ, не связанных с основной деятельностью, при расчете себестоимости таких работ предусматривают нормы накладных расходов, установленные для генерального подрядчика. При взрывном методе строительства к таким работам относятся: сооружение зарядных траншей экскаваторами, забойка выработок бульдозерами и проведение подземных выработок.

К условно-постоянным накладным расходам, принимаемым в расчет при калькулировании, относят административно-хозяйственные, расходы на противопожарную и военизированную охрану, износ временных сооружений (склады материально-технические и ВМ и т. д.), расходы на охрану труда, технику безопасности, услуги органам рабочего снабжения, культурные мероприятия, расходы на

Годовой режим работы оборудования

Элементы годового режима	Экскаватор Э-1000-1А	Бульдозер Д-275	Автомашинка МАЗ-500	Трактор С-100, Грейдер Д-20Б
1. Число дней в году	365	365	365	365
2. Число выходных и праздничных дней	111	111	111	111
3. Число нерабочих дней из-за неблагоприятных метеорологических условий	5	5	5	5
4. Число дней на перебазирование	4	4	3	2
5. Число дней простоя по непредвиденным организационным причинам	6	6	5	5
6. Суммарное число нерабочих дней (по пунктам 2—5)	126	126	124	123
7. Число дней на техническое обслуживание и ремонт	25	20	23	18
8. Рабочие дни	214	219	213	224
9. Коэффициент сменности	2	1,6	2,0	1,6
10. Число смен в году (с округлением)	428	350	426	342

Примечание. Исходные данные определяются: а) п. 3 — по данным Гидрометеослужбы для района работ; б) п. 4 — по расчету, приведенному в проекте организации работ; в) п. 5 — по расчету, основанному на отчетных данных работы генеральной подрядной организации с учетом разработанных организационно-технических мероприятий по сокращению простоев; г) п. 7 — по нормам на техобслуживание и ремонт с учетом межремонтных циклов.

содержание лабораторий и проектных групп. В соответствии с Инструкцией СН 423—71 при укрупненных расчетах долю условно-постоянных расходов принимают в размере 30 % суммарных накладных расходов по специализированным организациям, ведущим буровзрывные работы, и 50 % суммы накладных расходов по общестроительным организациям.

При сравнении различных вариантов ведения работ учитывают экономию расходов за счет уменьшения заработной платы рабочих и сокращения трудоемкости труда.

43.17. Экономический эффект от изменения накладных расходов в зависимости от сокращения затрат на основную заработную

Предельные нормы накладных расходов на строительные работы для министерств, государственных комитетов и ведомств СССР

Министерство или ведомство СССР	В процентах к сметным прямым затратам	
	подрядный способ	хозяйственный способ
Минавиапром	13,1	13,1
МГА	16,4	7,5
Минживмаш	13,8	9,9
Минлегпишемаш	13,8	9
Минприбор	13,2	8,6
Минпромсвязи	14,8	9,7
Минрадиопром	16,3	10,6
Минстройдормаш	—	11,3
Минтяжмаш	15,7	11,4
Минхиммаш	12,7	10,8
Минхимпром	16,5	10,9
Минудобрений	12,9	12,9
Минэлектропром	16,1	7
Минэнергомаш	15,5	11,4
Минмонтажспецстрой (для работ по собственному капитальному строительству)	15	—
Минсвязи (союзное подчинение)	16,3	—
Минсельхоз (союзное подчинение)	17,1	9,1
Академия наук	16	—
ГКЭС	16,3	—
Госпрофобр (союзное подчинение)	16,8	—
Госкомсельхозтехника (союзное подчинение)	18	9,1
Госкомнефтепродукт	16,2	12
Прочие министерства, государственные комитеты и ведомства СССР	10,7	8

Примечание. В предельных нормах накладных расходов не учитываются: затраты, связанные с выплатой установленных специальными решениями Правительства СССР вознаграждений (процентных надбавок за выслугу лет и надбавок за работу в районах Крайнего Севера и в отдаленных местностях, приравненных к районам Крайнего Севера), расходы, связанные с затратами на передвижной характер работ в строительных и монтажных организациях.

плату рабочих, учитываемую в прямых затратах, определяют по формуле

$$Z_{\text{зар}} = \alpha (Z_{\text{п}} - Z_{\text{ф}}), \quad (281)$$

где $\alpha=0,15$ — норматив уменьшения накладных расходов при снижении затрат на заработную плату рабочих; $Z_{\text{п}}$ — заработная плата рабочих при нормативном сроке строительства объекта, руб; $Z_{\text{ф}}$ —

заработная плата рабочих при ускоренном вводе объекта в случае использования взрывного метода, руб.

$$Z_{\phi} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{тр}}, \quad (282)$$

где $Z_{\text{осн}}$ — основная заработная плата рабочих, руб.; $Z_{\text{м}}$ — заработная плата машинистов компрессоров, экскаваторов, бульдозеров, ремонтных рабочих, учтенная в затратах на эксплуатацию машин, руб.; $Z_{\text{тр}}$ — заработная плата шоферов, занятых на перевозке ВМ от приобъектного склада к объекту работ, руб.

Экономический эффект от изменения накладных расходов в зависимости от трудоемкости работ

$$Э_{\text{тр}} = 0,6(Q_{\text{н}} - Q_{\phi}), \quad (283)$$

где 0,6 — укрупненный норматив экономии накладных расходов в зависимости от трудоемкости выполняемых работ, руб/чел-смен; $Q_{\text{н}}$ — трудоемкость работ при нормативном сроке строительства объекта, чел-смен; Q_{ϕ} — трудоемкость работ при сокращении срока ввода объекта в действие, чел-смен.

При использовании взрывного способа затраты труда, необходимые для выполнения требуемого объема работ,

$$Q_{\phi} = Q_{\text{т}}' + Q_{\text{т}}'' + Q_{\text{т}}''' + Q_{\text{т}}^{\text{IV}} + Q_{\text{т}}^{\text{V}}, \quad (284)$$

где $Q_{\text{т}}'$ — затраты труда на подготовительные работы (проходку, бурение, забойку), чел-смен; $Q_{\text{т}}''$ — затраты труда на транспортирование ВМ, чел-смен; $Q_{\text{т}}'''$ — затраты труда на зарядание, монтаж взрывных сетей, чел-смен; $Q_{\text{т}}^{\text{IV}}$ — затраты труда на погрузочно-разгрузочные работы на приобъектном складе и объекте работ, чел-смен; $Q_{\text{т}}^{\text{V}}$ — затраты труда на оцепление, вспомогательные работы (ремонт и др.), доставку оборудования на объект, чел-смен.

43.18. Кроме прямых затрат и накладных расходов в себестоимость включают плановые накопления, являющиеся частью прибыли организации, ведущей взрывные работы. Норма плановых накоплений установлена Постановлением Совета Министров СССР для всех строек, независимо от метода выполняемых работ, в размере 8 % сметной стоимости прямых затрат и накладных расходов.

Себестоимость всех видов работ при внедрении взрывного способа

$$C_{\text{общ}} = C_i' + C_i'', \quad (285)$$

где C_i' — себестоимость работ, выполняемых специализированной взрывной организацией не по профилю своей основной деятельности (например, устройство зарядных траншей экскаваторами при строительстве профильных сооружений в нескольких породах методом траншейных зарядов), руб.; C_i'' — себестоимость работ, выполняе-

мых специализированной взрывной организацией по профилю своей основной деятельности (проведение подготовительных выработок, бурение скважин, зарядание, забойка, взрывание и т. д.), руб.

Себестоимость (руб.) 1 м³ взрываемого грунта (породы)

$$C_{\text{уд}} = C_{\text{общ}}/V. \quad (286)$$

Единые предельные нормы накладных расходов на монтажные и специальные строительные работы для всех исполнителей этих работ (в процентах к основной заработной плате рабочих)

Монтаж оборудования	80
Прокладка и монтаж сетей связи	77
Электромонтажные работы	87
Устройство сигнализации, централизации, блокировки и связи на железных дорогах	97
Подземные горно-капитальные работы:	
в угольной промышленности	28,3
в других отраслях промышленности	27,1
Буровзрывные работы	17,3
Буровые работы на воду	17

44. СТОИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

44.1. Стоимость составления проектной документации приведена в табл. 299.

Затраты на проектные работы установлены применительно к составу, объему, содержанию и порядку оформления проектных материалов, предусмотренных инструкциями по разработке проектов и смет для строительства.

44.2. В расчетах учтены все затраты, связанные с проектированием и изучением проектными организациями местных условий строительства, сбором материалов для проектирования (за исключением исходных данных, представляемых заказчиком проекта), курированием проектных работ, проведением обязательных согласований проектных материалов и участием проектных организаций в составлении заказчиком задания на проектирование, защитой проекта в экспертирующих и утверждающих инстанциях.

44.3. В затратах на разработку проектов не учтена стоимость выполнения следующих работ:

разработка дополнительных вариантов проекта, выдаваемых заказчику в соответствии с заданием на проектирование или по согласованию с инстанцией, утверждающей задание на проектирование; дополнительные проектные работы по выделению пусковых комплексов, необходимость в которых возникает в процессе строительства;

авторский надзор за строительством;
оказание технической помощи;

Стоимость разработки проектной документации, руб.

Заряды	Объем работ, тыс. м ³				
	5	5—9,9	10—19,9	20—49,9	50—100
Шпуровые	101	110	130	150	—
Малокамерные	—	90	100	120	—
Котловые	—	—	90	110	—
Скважинные	160	220	280	400	530
Камерные рыхления в скальных и песчаных грунтах	—	—	—	180	200
Камерные при взрывах на выброс	—	—	—	190	250
Камерные при взрывах на сброс	—	—	300	380	500

Примечания. 1. При выполнении буровзрывных работ на объектах различными методами стоимость проектирования принимается суммарной в зависимости от стоимости и объема работ для каждого отдельного метода.

2. При проектировании взрывных работ на площадках действующих и строящихся предприятий, в населенных пунктах, вблизи железных дорог, различных путей, портов, линий электропередачи стоимость принимается с коэффициентом 1,3.

3. При сложном рельефе местности или обводненности забоев стоимость умножается на коэффициент 1,2.

4. При использовании специальных методов буровзрывных работ и в особо сложных условиях (подводное взрывание, наличие сейсмоопасности для окружающих объектов, при взрывании зданий и сооружений, специальных методах по защите существующих сооружений и т. п.) стоимость определяется по индивидуальным сметам.

обмерные работы и технические обследования, связанные с подготовкой заказчиком исходных данных для проектирования;

исследовательские работы, необходимые для выбора технических решений при проектировании;

составление сетевых графиков;

затраты проектных организаций на служебные командировки (за исключением командировок административного персонала), состоящие из затрат на проезд командированных к месту назначения и обратно, суточных и квартирных за время нахождения в командировке;

дополнительные затраты, связанные с выполнением проектных работ в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, а также в других районах, в которых к заработной плате работников проектных организаций применяются районные коэффициенты.

44.4. При выполнении проектных работ в сокращенном объеме, а также при использовании имеющихся проектных материалов и

решений стоимость проектирования должна быть снижена руководством проектной организации в соответствии с объемом и трудоемкостью фактически выполняемых работ.

44.5. Стоимость разработки самостоятельного варианта проекта, выполняемого по заданию заказчика, а также стоимость переработки проекта, вызванной изменением заданий на проектирование, определяется руководителем проектной организации по согласованию с заказчиком в процентном отношении от цены проекта с учетом степени использования проектных материалов.

Внесение изменений в выполненную проектную документацию, связанных с исправлением ошибок, допущенных в ней по вине проектной организации, производится без дополнительной оплаты.

Стоимость разработки типовых проектов определяется с применением коэффициента 1,4.

При корректировке проекта производства работ, обычно связанной с внесением в него изменений, вызванных местными условиями осуществления строительства, стоимость переработки типового проекта определяется расчетом.

44.6. Если показатель по объекту (мощность, объем и т. д.) не совпадает с показателями, предусмотренными в табл. 299, то стоимость проектных работ определяется интерполяцией при промежуточном показателе и экстраполяцией — при показателе, превышающем наибольший табличный показатель, или при показателе ниже наименьшего табличного.

Экстраполяция допускается в пределах двух значений разницы между последними двумя табличными показателями. Каждая величина, полученная в результате экстраполяции по двум смежным показателям, уменьшается на 20 %. При показателе ниже наименьшего табличного значения указанное снижение не производится, а исчисленная стоимость проектирования принимается не ниже 50 % наименьшей табличной цены.

При показателе, превышающем двукратную разницу между последними двумя табличными показателями, стоимость проектирования определяется по индивидуальной смете.

44.7. Стоимость разработки технико-экономических обоснований, проектов норм, инструкций, каталогов, а также стоимость работ по обобщению опыта проектирования определяется по индивидуальным сметам путем составления расчетов стоимости этих работ по трудовым затратам.

В таком же порядке определяется стоимость разработки проектной документации для других видов взрывных работ, не приведенных в таблице.

44.8. Индивидуальные сметы на проектные и изыскательские работы составляются на основе исчисления трудовых затрат по вре-

мени и тарифных ставок или должностных окладов, действующих в проектной организации. К исчисленной сумме заработной платы производственного персонала добавляются другие расходы в размерах, установленных в утвержденной годовой смете расходов на содержание проектной организации.

Стоимость проекта производства работ при реконструкции объекта определяется путем применения к стоимости, приведенной в табл. 299, коэффициента 1,1.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Акустический показатель трещиноватости в зависимости от группы грунтов по СНиПу 58
- Базовая линейная плотность ВВ 142—145, 146—151
— площадь поперечного сечения зарядной штольни 156—162
- Базовые линии наименьшего сопротивления, расстояние между рядами и удельный расход ВВ при взрывании льда 205
— объемы бурения скважин 73—74, 101, 181, 203
— расходы взрывчатых материалов, электропровода и объемы бурения на проведение подготовительных выработок камерных зарядов 114
— удельные расходы ВВ, детонирующего шнура, электродетонаторов и объем бурения при взрывании скважинных зарядов в траншеях 87—91
- Базовый объем бурения шпуров 105, 113, 180, 191
— — проведения подготовительных выработок 113
— — сооружения зарядных траншей 152, 153—156
— — — подходных штолен 174—175
— расход бурового инструмента 213, 214, 216, 220
— — ВВ 100—101, 103, 124—127, 166—167, 177, 183, 190, 199
— — вспомогательных материалов 215
— — детонаторов на раскалывание ледяного покрова 206
— — детонирующего шнура 101, 105, 132—135, 167—169, 183, 190, 199, 202, 207
— — дизельного топлива при бурении перфораторами 222
— — долот, штанг, обсадных труб, кабеля для станков ударно-канатного бурения 222
— — капсулей-детонаторов 103
— — материалов 215, 217, 218, 219, 221, 223
— — огнепроводного шнура 104, 201, 206
— — электродетонаторов 103, 135—137, 169—170, 191, 202
— — электропровода 104, 138—140, 171—172, 191, 207
— — электроэнергии 212, 214—215, 218, 223
— удельный объем бурения скважин при взрывании котловых зарядов 84
— — — бурения шпуров 79, 84
— — расход ВВ 63, 76, 81, 109, 120—122
— — — детонирующего шнура 68—69, 77, 82, 109—110, 163
— — — капсулей-детонаторов на проведение штолен 111
— — — огнепроводного шнура 78, 112
— — — электродетонаторов 72—73, 77, 83, 110—111, 200
— — — электропровода 69—71, 78, 83, 84, 112, 201
- Безмуфтовые раструбные трубы 395
- Вместимость отдельного базисного склада ВМ 46
- Время чистого бурения 1 м скважины буровыми станками в скальных породах 16

Годовой режим работы оборудования 496
Группы совместимости опасных грузов класса I (взрывчатые материалы) 21
Диаметр скважин в зависимости от группы грунтов по СНиПу 99
Единые предельные нормы накладных расходов на монтажные и специальные строительные работы 499
Загрузка автотранспортных средств пакетированными ВВ 238
Затраты на перевозку строительных машин по железной дороге 441
Значения коэффициента вариации 99, 177, 186, 198, 200, 204
— поправочного коэффициента к расчетному удельному расходу ВВ для траншейных зарядов выброса 118—119
— разрядного тока аккумуляторной батареи электропогрузчика 268
Изменение объема сбрасываемой породы при увеличении значений показателя действия взрыва 165
Изменения удельного объема бурения шпуров 178
Калькуляция норм для определения нормативной себестоимости 433—434
Классификация грунтов по СНиПу 6—12
— — по шкале проф. М. М. Протодяконова 17—18
— массивов грунтов по степени трещиноватости 18
— мерзлых песчано-глинистых пород по взрываемости 179
Классы промышленных ВВ по условиям применения 22—23
Коды ОКП и контрольные числа кабелей 382
— — и контрольные числа КЧ 387
Компоненты для водоизоляции зарядов ВВ 228
Конструктивные особенности центральных сопел шарошечных долот для бурения с продувкой 359
Контроль качества буровзрывных работ 475
Коэффициент вариации в зависимости от группы грунтов по СНиПу 123
— — нормативного удельного расхода бурового инструмента 224
— — удельного расхода электроэнергии, горюче-смазочных и вспомогательных материалов, кабельных и шланговых изделий при бурении скважин и шпуров 224
— — расхода ВВ 67, 81, 102, 107, 108, 115
— — результатов взрывов на выброс относительно их расчетных значений 117
— использования шпуров в зависимости от группы пород 107
— к нормативному удельному расходу ВВ, учитывающий интенсивность дробления горной массы 64, 66
— сближения в зависимости от диаметра скважин 61
Коэффициенты к нормам второй группы (годовых) затрат 431
— — первой группы (единовременных) затрат 430
— — расхода энергоресурсов 432
— — третьей группы (эксплуатационных) затрат 432
— к основной заработной плате ремонтных рабочих для определения стоимости ремонтных материалов и запасных частей 450
Линейная плотность контурного заряда в зависимости от группы грунтов по СНиПу 98
Маркировка оболочек и упаковки ВВ 37—39
Масса ВВ в 1 м скважины в зависимости от плотности заряжения 37—39

— — в 1 м шпура в зависимости от плотности заряжения 36—37
— кабелей 379
Номенклатура и основные параметры изделий 324, 325, 326, 327, 329, 330, 333—334
— элементов процесса бурения скважин станками в скальных и мерзлых породах 398—400
Номинальный наружный диаметр кабеля 385
Нормативный объем бурения и расход ВМ при разделке валков, машинных частей, шестеренок шпуровыми зарядами 195
— расход ВВ 194, 195, 210
— — вспомогательных материалов при взрывании льда 208
— — материалов на 1 т металла при гидровзрывном способе дробления изложниц 195
— — негабаритных кусков грунта 65
— — средств инициирования и объемы бурения шпуров 210
Нормы амортизационных отчислений на основные фонды 444—445
— — — на подвижной состав автомобильного транспорта 445—446
— для определения сметной стоимости машино-часа автомобильного транспорта 425
— — стоимости машино-часа строительных машин 425
— расходов на дробление мартеновских (в числителе) и доменных (в знаменателе) «козлов» 196
Обобщающие показатели качества работы подразделений специализированного треста по производству БВР 472—473
Обсадные трубы и муфты к ним 391—394
Объем базовой проходки шурфов при взрывании сосредоточенных зарядов выброса 130—132
— зарядных камер 172—174
— камер под сосредоточенные заряды выброса 128—129
Определение 9-го и 10-го знаков кода для маркоразмера кабеля 387—388
— — — знаков кода кабелей марок КИГ, КПГ—Т, КПГ—ХЛ, КПГН 384
— — — знаков кода ОКП 382—383
Оптовые цены на буровое и вспомогательное оборудование 435—437
Основной расход строительных материалов 280
Основные параметры и размеры взрывного пункта 420
— — — взрывной станции ПВС-1 420
— — — пневмоподдержек 313
— — — пневмоударников для открытых горных работ 314
— — — спецмашины АВМ 418
— — — штанг 340
— — — подземных буровых станков 317
— — — ручных электрических перфораторов 315
— — — серийно выпускаемых строительных бурильных и бурильно-крановых машин 300
— — — показатели пневмоударных коронок 346
— — — понятия (термины) и их определения 468—471
— — — размеры бурильных шахтных установок 318
— — — коронок БКПМ 338
— — — КРР 339
— — — перфораторных с конусным соединением 336
— — — типа БКР 339
— — — перфораторных коронок с резьбовым соединением 336

- типоразмеры укрытий при сооружении траншей 93
- типы и размеры пневмоударников для подземных горных работ 314
- усилия при вращательном бурении режущими долотами 367
- Относительная глубина перебура в зависимости от относительной высоты заряда над подошвой уступа 60
- Оценка качества буровзрывных работ в конечной продукции 478

Параметры жестких универсальных унифицированных среднетоннажных контейнеров для промышленных взрывчатых веществ 242

- кумулятивных зарядов и предельные размеры негабаритных кусков 177
- пневмопровода 266
- шпуровых зарядов для дробления негабаритных кусков 176
- Переводной коэффициент для расчета эквивалентных зарядов ВВ 25, 34—35
- План-график технического обслуживания и ремонта строительных машин 403
- План технического обслуживания и ремонта машин 403
- Показатели затрат на эксплуатацию транспортных средств и кранов, участвующих в перебазировке строительных машин 438—439
- периодичности, трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний и ремонтов строительных машин 404—416
- Показатель простреливаемости грунтов 40
- Поправочный коэффициент в зависимости от давления сжатого воздуха 15
- — — от длины лезвия головки бура 14
- — — от типа перфоратора 15
- Предельные нормы накладных расходов на строительные работы для министерств, государственных комитетов и ведомств СССР 497
- Приемка и браковка буровзрывных работ 482
- Примерный перечень контролируемых параметров при оценке качества выполнения основных видов работ (операций) и конечной продукции 474—475
- Промышленные ВВ, допущенные к постоянному применению 26—29
- средства инициирования, допущенные к постоянному применению при взрывных работах 29—31
- Размеры деталей поддонов 236
- и масса патронов ВВ 41
- и токовая нагрузка кабелей на напряжении 220 В 386
- канатов двойной свивки типа ТК 388—390
- упаковки СИ 40—41
- Распределение областей, краев и республик по территориальным районам 428—429
- Расход бумаги для патронирования ВВ 228
- воздуха при ударно-вращательном способе 365
- крепежных материалов при проведении камер 226—227
- — — при проведении штолен 225—226
- — — при проходке шурфов 225
- материалов на строительство вспомогательных сооружений для базисного склада вместимостью 240 т 49
- — — хранилища вместимостью 240 т, хранилища СИ вместимостью 24 т и караульного помещения на 4 чел. 48
- основных материалов на изготовление блиндажей 50
- смеси водоизоляции зарядов на 1 кг ВВ 228

- Расчетная масса заряда ВВ 209
- — кабелей на напряжение 220 В 387
- — пригрузки укрытий на 1000 м³ взрываемых грунтов 97
- — укрытий при взрывании скважинных зарядов в траншеях 95
- Расчетные параметры взрывания шпуровых зарядов при дроблении фундаментов 184—185
- —, удельные объемы бурения и расходы ВМ на 1 м³ кладки в зоне подбоя при обрушении зданий и сооружений 187—189
- — для определения параметров крупности кусков и отдельных технологических фракций 458
- Расчетный расход отдельных элементов укрытий на 1000 м³ взрываемого грунта 96
- удельный расход ВВ 32, 197, 204, 209
- Рациональная плотность заряжания 106
- Рациональные условия применения гранулированных и порошкообразных ВВ на открытых горных работах 33
- — — стационарных РПП 275
- Рациональный ассортимент ВВ при взрывании обводненных грунтов 33
- расход сжатого воздуха для шнеко-воздушной очистки скважин при вращательном бурении 368
- Резиновые напорные рукава с текстильным каркасом 396—397
- Рекомендации по выбору дополнительных шайб и втулок 364
- Рекомендуемые значения усилия подачи и частоты вращения 365
- области применения долот второго поколения 355—356
- — — долот третьего поколения 357—358
- параметры режима бурения долотами второго поколения 362
- — — бурения шарошечными долотами третьего поколения 363
- режимы бурения режущими долотами 368

- Соответствие марок кабелей 381
- обозначения марок кабеля 378
- Состав, свойства и области применения твердых сплавов для армирования горного инструмента 321—322
- Специальный класс ВВ по условиям применения 24
- Сравнительные данные классификации грунтов 19
- Средние скорости передвижения транспортных средств при перевозках строительных машин 440
- сметные цены горючего, электроэнергии и сжатого воздуха 452
- Средний срок службы кабелей 381
- Средняя часовая заработная плата рабочих, занятых на техническом обслуживании и текущих ремонтах строительных машин 449
- Стальные водогазопроводные трубы 395—396
- Стоимость разработки проектной документации 500
- смазочных и обтирочных материалов для машин с двигателями внутреннего сгорания 453
- — — материалов для машин с электродвигателями 453
- Структура условных обозначений электроагрегатов 376
- — — электростанций 376

- Техническая характеристика автомобильной передвижной растаривающей установки МПР-30 257
- — автопогрузчика с боковым расположением грузоподъемной рамы для грузопереработки среднетоннажных контейнеров ВВ 256
- — взрывных омметров 44
- — винтовых и ротационных компрессорных станций 371

- — горных ручных электрических сверл 316
- — дизельных автопогрузчиков «Рекорд» 250, 251
- — зарядного автомобильного бункера БЗА 263—264
- — зарядного автоматического устройства УЗА-150-80-УХЛ4 272
- — карбюраторных четырехкопрных автопогрузчиков фирмы «Балканкар» 249
- — карьерных станков вращательного бурения 294
- — — станков ударно-вращательного бурения 290—292
- — колонковых перфораторов 311
- — конденсаторных взрывных приборов и машинок 42—43
- — контейнера МКР-1, ОС 244
- — мотобуров 316
- — отбойных молотков 317
- — пакетодоставочных спецмашин 259
- — передвижного растаривателя-пневмопогрузчика РАЗ-2М 257
- — передвижных электростанций переменного трехфазного тока 372—373
- — перфораторов типа ПП 310
- — пневмозарядчиков 265
- — поршневых прицепных компрессорных станций 370
- — режущих долот с папаянным твердым сплавом 351
- — — долот со съемными резцами 354
- — самоходных забоечных машин 266
- — станка 5СБУ-100-35 306
- — — СБШ-160-32 304—305
- — станков ударно-канатного бурения 296
- — — шарошечного бурения 287
- — стационарных мешкорастаривающих установок 256—257
- — стреловых гидравлических кранов 254
- — — механических кранов 252—253
- — строп-контейнеров 239
- — телескопных перфораторов 312
- — торпед ТКО 193
- — транспортно-зарядных машин 260
- — труборезов ТКГ 193
- — установки ЛБУ-50 298—299
- — — УКБ-12/25С 297
- — — УРБ-1В2 306—307
- — — УРБ-2А-2 297
- — — УШ-1Т 307
- — — УШ-2Т 308—309
- — установок типа БТС 302—303
- — — УГБ-50М и УГБ-1ВС 295
- — фронтальных универсальных автоматических погрузчиков, применяемых для грузопереработки среднетоннажных контейнеров 255
- — четырехкопрных электропогрузчиков «Балканкар» 246—248
- — шарошечных долот 355
- — электропогрузчика ЭПВ-1,25 245
- Типы и область применения перфораторных коронок 335
- и основные параметры карьерных буровых станков 284
- Токковые нагрузки кабелей на напряжение 6 кВ 380
- Удельный расход топлива при нормальной загрузке и холостой работе двигателя 450
- Указания по заполнению и ведению Журнала учета производства и качества буровзрывных работ 488

- Условное обозначение бурильных шахтных установок 319—320
- — колонковых перфораторов 311
- — перфораторов типа ПП 309
- — телескопных перфораторов 313
- Условные обозначения установок 319

Физико-технические характеристики для проектирования параметров взрывной отбойки горных пород 461

Характеристика зданий и сооружений базисного склада вместимостью 240 т 47

— проводов для электровзрывания 229

Цвет полосы или оболочки патронов 23

Часовые тарифные ставки рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах 447

Число жил и номинальная площадь сечения кабелей 381

— и номинальная площадь сечения жил кабелей 378

Электрическое сопротивление электродетонаторов со стальными проводами 41

Эффективность комплексной механизации взрывных работ 233

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3	ных контейнерах	241
Раздел I. Основные справочные материалы	5	31. Технология грузопереработки ВВ в мягких малотоннажных контейнерах	243
1. Общие положения	5	32. Оборудование для механизации погрузочно-разгрузочных и взрывных работ	244
2. Классификация грунтов	5	33. Здания и сооружения для механизации взрывных работ. Строительные требования	269
3. Промышленные взрывчатые материалы	19	Раздел IV. Бурение взрывных скважин и шпуров. Оборудование для буровзрывных работ	283
4. Склады для хранения взрывчатых материалов	45	34. Оборудование для бурения взрывных скважин и шпуров	283
5. Укрытия для персонала, выполняющего взрывные работы	50	35. Буровой инструмент для бурения скважин и шпуров	320
Раздел II. Нормы технологического проектирования и производственные нормы расхода материалов на буровзрывные работы	53	36. Рациональные режимы бурения и эксплуатации бурового инструмента	359
6. Нормирование материалов на буровзрывные работы	53	37. Вспомогательное оборудование и материалы для буровых работ	369
Общие положения	53	38. Нормирование буровых работ, техническое обслуживание бурового оборудования и строительных машин	397
7. Скважинные заряды	57	39. Спецмашины для производства взрывных работ	417
8. Шпуровые заряды	75	Раздел V. Проектирование, контроль качества и экономическая эффективность буровзрывных работ	421
9. Котловые заряды	79	40. Определение нормативной себестоимости машино-часа строительных машин	421
10. Взрывные работы при сооружении котлованов и траншей	85	41. Методические указания по проектированию параметров взрывания скважинных зарядов с учетом требований по интенсивности дробления горной массы	453
11. Укрытие взрывааемых площадей	92	42. Приемка, контроль и оценка качества буровзрывных работ	467
12. Контурное взрывание	98	43. Методика расчета экономической эффективности применения массовых взрывов на выброс и сброс	489
13. Малокамерные заряды	102	44. Стоимость разработки проектной документации	499
14. Камерные заряды	105	Предметный указатель	503
15. Взрывы на выброс	115		
А. Сосредоточенные заряды	115		
Б. Удлиненные заряды выброса	117		
В. Производственные нормы расхода материалов	119		
16. Взрывы на сброс	164		
17. Дробление негабаритных кусков и валунов	176		
18. Рыхление мерзлых грунтов	178		
19. Дробление фундаментов	184		
20. Обрушение зданий и сооружений	186		
21. Дробление металла и металлических конструкций	192		
22. Взрывание горячих массивов	195		
23. Подводные взрывные работы	197		
24. Ледокольные взрывные работы	203		
25. Корчевка пней	208		
26. Буровые работы	210		
27. Нормы расхода вспомогательных материалов	225		
Раздел III. Механизация грузопереработки ВВ и взрывных работ	230		
28. Технология механизированной грузопереработки ВВ	230		
Основные положения	230		
29. Пакетная технология грузопереработки ВВ	233		
30. Технология грузопереработки ВВ в жестких среднетоннаж-			