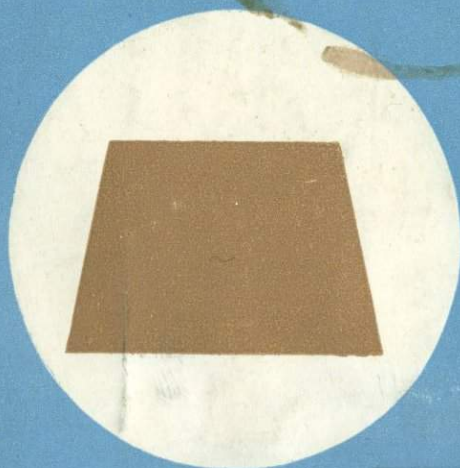


О. В. Бонас, К. Г. Володченко, М. С. Куниченко

**МЕТОДИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
НОРМИРОВАНИЮ
ГОРНОПРОХОДЧЕСКИХ
РАБОТ**



МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Всесоюзный научно-исследовательский институт экономики
минерального сырья и геологоразведочных работ (ВИЭМС)

550 8

О. В. БОНАС, К. Г. ВОЛОДЧЕНКО, М. С. КУНИЧЕНКО

1056

МЕТОДИЧЕСКОЕ
РУКОВОДСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
НОРМИРОВАНИЮ
ГОРНОПРОХОДЧЕСКИХ
РАБОТ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1973



Бонас О. В., Володченко К. Г., Куниченко М. С.
Методическое руководство по техническому нормированию горнопроходческих работ. М., «Недра», 1973, 160 с. (М-во геологии СССР, АН СССР, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т экономики минер. сырья и геологоразв. работ).

В руководстве рассмотрены вопросы технического нормирования труда на горнопроходческих работах в геолого-разведочных трестах, экспедициях и партиях. Изложены основные понятия и общие методические положения по анализу производственного процесса и использованию рабочего времени исполнителя и оборудования; изучению затрат рабочего времени наблюдением с целью разработки и проверки нормативов и норм по видам и способам горнопроходческих работ; проектированию норм времени и выработки. Приведены единые формы документации с примерами их заполнения. Большое место в работе занимает изложение конкретных особенностей технического нормирования горнопроходческих работ по видам и способам их производства. Обобщен многолетний опыт разработки технически обоснованных норм времени (выработки), накопленный как авторами настоящего руководства, так и работниками нормативно-исследовательских партий. Настоящее руководство составлено с учетом основных методических положений по нормированию труда рабочих в народном хозяйстве, разработанных в 1971 г. Научно-исследовательским институтом труда Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы. Работа представляет интерес для широкого круга инженерно-технических работников, занимающихся нормированием труда рабочих, занятых на геолого-разведочных работах.

Таблиц 10, иллюстраций 5, список литературы — 17 названий.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пятилетним планом развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. предусматривается повышение экономической эффективности геологоразведочных работ. Успешное решение этой задачи требует дальнейшего повышения производительности труда на базе внедрения новой техники и передовой технологии проведения разведочных горных выработок, более совершенной организации производственных процессов, последовательного сокращения применения ручного и тяжелого, а также неквалифицированного труда.

Для повышения производительности труда большое значение имеет дальнейшее совершенствование технического нормирования, которое является одним из главных вопросов научной организации труда. Нормы выработки (времени) создают основу для планирования затрат труда в геологических партиях, экспедициях и в целом по геологической службе.

В пятилетнем плане развития народного хозяйства предусмотрено улучшать нормирование труда, шире внедрять научную организацию труда во все отрасли народного хозяйства, расширять применение технически обоснованных норм с тем, чтобы оплата труда каждого работника соответствовала его трудовому вкладу в общественное производство.

Несмотря на сравнительно большой опыт нормирования труда на геологоразведочных работах, специализированные единые методические руководства по нормированию в геологической службе отсутствуют.

Имеющаяся литература по нормированию труда в основном освещает вопросы, касающиеся или общих принципов технического нормирования, или нормирования в конкретных отраслях промышленности, например, в строительстве, металлообработке, горнорудной и угольной.

Специальных работ, освещающих опыт технического нормирования на геологоразведочных работах, до сих пор не было. Это привело к разному в методах исследований производственных процессов, в обработке, обобщении и анализе материалов исследований. В практике нормирования геологоразведочных работ отсутствует также единая документация для проведения фотохронометражных наблюдений.

Важность задач, решаемых с помощью технического нормирования, обуславливает необходимость всестороннего изучения методов нормирования и создания специального руководства по нормированию труда на геологоразведочных работах.

Ознакомление с практикой нормирования в различных отраслях народного хозяйства показывает, что техническое нормирование геологоразведочных работ в отличие от нормирования труда в организациях строительства, машиностроения и других отраслей, является одним из наиболее сложных.

Это обуславливается тем, что геологическая служба при решении поставленных перед ней задач охватывает большой комплекс работ, резко различающихся по назначению, способам проведения, организационно-техническим условиям и применяемому оборудованию. К ним относятся: разведочное бурение, геологопоисковые, геофизические, горнопроходческие, гидрогеологические, опробовательские, лабораторные и другие работы.

Существенное различие имеется и в годовых объемах работ, выполняемых геологоразведочными партиями, от чего зависят организационно-технические условия их проведения. В геологических партиях годовой объем работ колеблется от 50 тыс. до 1 млн. руб. и больше.

Специфической особенностью нормирования одного из основных видов геологоразведочных работ (горнопроходческих) является наличие значительного количества переменных факторов, влияющих на величину норм: горногеологические — большое количество разновидностей горных пород с различной буримостью, устойчивостью, притоком воды и т. д.; технические — виды выработок, способы проходки, сечения горных выработок, используемое оборудование, истирающие материалы и т. д. При проведении исследований с целью разработки технически обоснованных норм времени (выработки) особое значение приобретает учет этих факторов и их анализ.

Издание для геологоразведочных организаций практических руководств по нормированию обеспечит единообразие в расчленении производственного процесса на составляющие его элементы и классификации затрат рабочего времени, определении количества необходимых замеров при проведении наблюдений. Все это устраним имеющиеся трудности в проведении исследований, повысит качество норм и будет содействовать более широкому внедрению научной организации труда.

Настоящая работа выполнена с целью подготовки отраслевого методического руководства по техническому нормированию на основе изучения, систематизации и обобщения материалов методических разработок Отдела экономики ВИС, ВИЭС, ЦБПНТ и нормативно-исследовательских партий геологической службы.

ВИЭС просит геологические организации присылать свои замечания, предложения и пожелания по адресу: Москва, Ж-172, ул. Володарского, д. 38.

Глава I

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ

ЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Техническое нормирование — это научно обоснованное установление минимально необходимых затрат рабочего времени для выполнения заданного объема работ с максимальной производительностью труда. На горных работах при помощи технического нормирования определяются затраты времени на проходку 1 м соответствующей горной выработки (1 м³ вынудой горной породы), а также на единицу измерения выполняемой работы в зависимости от применяемой техники, технологических и организационных условий.

Техническое нормирование является одним из средств, способствующих повышению производительности труда. Значение технического нормирования определено директивами XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1974—1975 гг.: «Улучшать нормирование труда, шире внедрять научную организацию труда во все отрасли народного хозяйства, расширять применение технически обоснованных норм, с тем чтобы оплата труда каждого работника соответствовала его трудовому вкладу в общественное производство». (Материалы XXIV съезда КПСС, стр. 274).

Роль технического нормирования возрастает с переходом промышленных предприятий на новые условия хозяйствования. Конкретная величина отчислений прибыли в фонды материального поощрения, развития производства и социально-культурных мероприятий определяется на основе соответствующих нормативов. Поэтому вопросы совершенствования работы по нормированию труда и в настоящее время остаются наиболее актуальными для народного хозяйства. При новой системе планирования и экономического стимулирования трудящиеся еще больше заинтересованы во внедрении технически обоснованных норм, так как прогрессивная норма ведет к экономии труда, а это основа (база) для образования прибыли, а следовательно, и премиального фонда.

Обеспечение неуклонного повышения производительности труда и снижения себестоимости производства работ является конечной целью технического нормирования.

Путем анализа рабочих процессов техническое нормирование позволяет определять наиболее рациональную структуру и состав нормируемого процесса по операциям, а также помогает устанавливать рациональный режим работы с целью наиболее эффективного использования производственных мощностей и трудовых ресурсов. Техническое нормирование играет организующую роль на производстве. Оно помогает установлению правильной организации труда, заработной платы и производственного планирования.

Организация работ и рабочего места неотделимы от технического нормирования, так как сущность нормирования труда состоит в изучении и анализе существующих организационно-технических условий выполнения работы, методов и приемов труда и разработке мер, направленных на обеспечение научной организации труда и наиболее рационального порядка выполнения работы, и в установлении на этой основе необходимых затрат труда.

При техническом нормировании производственный процесс всесторонне изучается с технологической, технической, организационной и трудовой точек зрения. При этом ставится задача внедрения прогрессивных форм нормирования с целью достижения более высокой производительности труда.

Нормирование труда в плановом социалистическом обществе является объективной необходимостью. Без него невозможно ведение планового хозяйства. Нормы труда служат основанием для разработки производственно-финансовых планов, особенно планов по труду, расстановки рабочих по рабочим местам, их численности; для разработки справочников укрупненных проектно-сметных норм, которые необходимы для составления проектно-сметной документации и сметно-финансовых расчетов на геологоразведочные работы.

Таким образом, основной задачей технического нормирования при производстве геологоразведочных работ на современном этапе является создание условий для обеспечения высоких темпов роста производительности труда и снижения материальных затрат. Эта задача должна решаться на основе:

- выявления резервов дальнейшего роста производительности труда за счет внедрения научной организации труда на рабочем месте и совершенствования технологии выполнения операций;

- совершенствования методов установления и повышения качества норм;

- расширения сферы нормирования труда и охвата нормированием труда всех категорий трудящихся;

- поддержания постоянной прогрессивности норм путем своевременного их пересмотра, исходя из проводимых организационно-технических мероприятий и повышения навыков и квалификации рабочего.

В части технического нормирования на горноразведочных работах в последнее время уточнены нормативы для аналитического расчета технически обоснованных норм времени (выработки), на базе которых в 1969 г. изданы единые общесоюзные технически обоснованные нормы.

Единые нормы, являясь исходной базой для проектирования и планирования геологоразведочных работ, обеспечивают единство нормирования и оплаты труда на однородных работах. Нормы, разработанные методами технического нормирования, регулируют оплату труда.

Технически обоснованные нормы труда могут быть использованы также при анализе и оценке работы бригад или целых объектов (экспедиций, партий и т. д.). Через укрупненные проектно-сметные нормативы технические нормы влияют на уровень плановых показателей и в конечном счете на себестоимость работ, так как удельный вес фонда заработной платы в себестоимости геологоразведочных работ составляет около 50%. Качество производственного планирования находится в прямой зависимости от степени использования для этой цели технических норм.

Как уже указывалось, техническое нормирование определенным образом влияет на производственно-хозяйственную деятельность геологоразведочных организаций, так как оно помогает выбору наиболее совершенных форм научной организации труда.

При проведении работ по техническому нормированию для анализа рабочего времени производственного процесса последний расчленяется на составляющие его элементы, операции и группы операций, характеризующие структуру баланса рабочего дня или рабочего процесса, что позволяет выявить потери времени, их причины, разработать рекомендации по их устранению, более производительно использовать оборудование.

ВИДЫ НОРМ ТРУДА, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ НИМИ

При нормировании труда используются нормы: времени, выработки, обслуживания и численности (штата). Нормы труда должны быть технически обоснованными.

Технически обоснованной называется норма, установленная исходя из рационального технологического процесса выполнения работы и научной организации труда на данном рабочем месте и предусматривающая наиболее эффективное использование средств производства и рабочего времени.

Нормы должны отвечать психофизиологическим требованиям, обеспечивая высокий уровень производительности труда при сохранении здоровья трудящихся. Это значит, что проектируемая норма, наряду с наиболее полным использованием оборудования и рабочего времени, должна учитывать физиологически допустимый темп работы, физические усилия, рабочую позу, напряжение нервной системы

и т. д. с учетом воздействия на организм человека условий, при которых производится работа (температура воздуха, запыленность, загазованность, капеж, шум и т. д.).

Нормативы и нормы затрат труда необходимы для расчетов с исполнителями, установления рационального баланса рабочего времени, регламента времени труда и отдыха, планирования и расчета производственных мощностей, планирования численного состава и квалификации исполнителей, технико-экономической оценки техники и технологических режимов работ.

Н о р м а в р е м е н и — затраты времени, установленные на выполнение единицы работы (одной операции, одного изделия, 1 м³ горной массы и т. д.) одним или группой рабочих соответствующей численности и квалификации при определенных организационно-технических условиях. В норму включается основное и вспомогательное время, подготовительно-заключительное, а также время на отдых и личные надобности рабочих.

На социалистических предприятиях норма времени является мерой труда, по которой определяется плановое задание по затрате рабочего времени. В условиях сдельной оплаты труда норма времени — один из факторов, определяющий размер заработной платы рабочему за выполнение определенной работы. Нормы времени исчисляются в человеко-минутах или человеко-часах.

Н о р м а в ы р а б о т к и — количество единиц работы или продукции в натуральных измерителях (метров горных выработок, метров кубических горной породы или лесоматериалов, тонн, штук и т. д.), которое должно быть изготовлено или выполнено одним или группой рабочих соответствующей квалификации в единицу времени (час, смену, месяц и т. д.) в определенных организационно-технических условиях производства. Нормы выработки определяются на основе нормативов времени.

Н о р м а о б с л у ж и в а н и я — зона работы или количество единиц оборудования производственных площадей, которое должно обслуживаться одним или группой работников соответствующей квалификации при определенных организационно-технических условиях. Так, нормой обслуживания машиниста компрессоров является выделенное ему для обслуживания количество компрессоров.

Н о р м а ч и с л е н н о с т и (штата) — численность рабочих необходимого профессионально-квалификационного состава, установленная по нормативам для выполнения определенных постоянных, но не стабильных по характеру и повторяемости операций, работ или для обслуживания конкретных объектов (складов, рабочих мест) при определенных организационно-технических условиях, например, нормы численности воротовщиков, кладовщиков, транспортных и других вспомогательных рабочих. Норма численности — это величина, обратная норме обслуживания.

Между нормой выработки и нормой времени существует определенная зависимость — норма выработки является величиной, обратно пропорциональной норме времени. При определенной

продолжительности рабочего дня (T) зависимость между нормой выработки ($H_{\text{выр}}$) и нормой времени ($H_{\text{вр}}$) выразится формулой

$$H_{\text{выр}} = \frac{T}{H_{\text{вр}}} \quad \text{или} \quad H_{\text{вр}} = \frac{T}{H_{\text{выр}}}. \quad (1)$$

Если выразить T в сменах и принять равным единице (одна смена), то формула (1) примет вид

$$H_{\text{выр}} = \frac{1}{H_{\text{вр}}}. \quad (2)$$

Здесь $H_{\text{вр}}$ выражается в долях смены на единицу работ. В общем виде зависимость между $H_{\text{выр}}$ и $H_{\text{вр}}$ выражается гиперболической кривой, которая строится по формуле

$$H_{\text{выр}} \times H_{\text{вр}} = T = \text{const}. \quad (3)$$

Выражение (3) показывает, что продолжительность рабочей смены равна произведению нормы времени на норму выработки. Этим положением при нормировании контролируют правильность установления значений норм времени и норм выработки. Если, например, норма времени на бурение 1 м шпура равна 0,2 чел.-ч, а норма выработки при продолжительности смены в 6 ч равна 30 м шпура за смену, то $H_{\text{выр}} \times H_{\text{вр}} = T$, или $30 \times 0,2 = 6$ ч.

При изменении нормы выработки соответственно изменяется и норма времени. Изменение одной из этих норм на некоторый процент a вызывает соответственно изменение другой на процент b , определяемый по формуле

$$b = \frac{100 \times a}{100 \pm a}. \quad (4)$$

Например, норма выработки увеличивается на 15%, тогда норма времени уменьшается на величину

$$b = \frac{100 \times 15}{100 + 15} = 13,0,$$

т. е. величина нормы времени уменьшится на 13% и составит 87% от исходной.

Предположим второй случай, когда норма выработки снизится на 5%, тогда норма времени увеличится на величину

$$b = \frac{100 \times 5}{100 - 5} = 5,3,$$

т. е. величина нормы времени увеличится на 5,3% и составит 105,3% от исходной.

На практике нередко приходится делать расчеты, связанные со снижением норм времени.

Пример. Допустим, что при уточнении норм времени норма снижена на 10%, тогда $a = 10\%$. Пользуясь формулой (4), определим, на сколько процентов увеличится в этом случае норма выработки:

$$b = \frac{100 \times 10}{100 - 10} = 11,1\%.$$

В тех случаях, когда снижение нормы времени ($H_{вр}$) дано в натуральном выражении (допустим, в часах), необходимо перевести это снижение в проценты. Если $H_{вр}$ до пересмотра была равна 4 ч, а после пересмотра 3, то изменение нормы в процентах (a) будет равно

$$a = \frac{4 - 3}{4} \times 100 = 25\%,$$

тогда норма выработки увеличится на величину

$$b = \frac{100 \times 25}{100 - 25} = 33,3\%.$$

Понятие о норме времени нельзя смешивать с понятием о времени, устанавливаемом на выполнение какой-нибудь одной операции или группы операций, входящей в комплекс нормируемого процесса. Это время обычно называют нормативом.

Пример. При расчете норм выработки для простого ручного процесса применяется известная формула

$$H_{выр} = \frac{60T - (t_{пз} + t_{лн})}{(t_o + t_v) \times (1 + K_o)},$$

где $H_{выр}$ — норма выработки на смену; T — продолжительность рабочей смены, ч; $t_{пз}$ — время на подготовительно-заключительные операции на смену, мин; $t_{лн}$ — время на личные надобности рабочего на смену, мин; t_o, t_v — время соответственно на основные и вспомогательные операции, минуты на единицу измерения работы; K_o — коэффициент, учитывающий время на отдых от оперативного времени, %.

В данном случае $t_{пз}$ будет являться нормативом на смену, t_o и t_v — нормативами на единицу измерения работы. Таким образом, нормативы являются составной частью нормы времени.

При выполнении горнопроходческих работ нормы труда устанавливаются в двух единицах измерения: или в виде сменных норм в натуральных показателях, наиболее доходчивых для рабочих, при определенной продолжительности рабочего дня, или в нормах времени. Так, для проходчиков канав сменная норма выработки, выраженная в кубических метрах вынутой породы, более понятна, чем норма времени в часах, человеко-сменах и других единицах на 1 м^3 вынутой породы.

При техническом нормировании норма времени может выражаться в единицах времени различной величины (часах и сменах). При работе одного исполнителя норма дается в человеко-часах, а в случае работы бригады или звена норма может быть установлена в бригадо- или звено-часах. Допустим, что в бригаде работают 4 человека. Норма времени на бригаду составляет 5 бригадо-ч. В переводе на человеко-часы это будет $5 \times 4 = 20$ чел.-ч. Таким

образом, норма времени, выраженная в человеко-часах, характеризует абсолютную трудоемкость работы, а норма в бригадо-часах дает лишь представление о времени, необходимом для выполнения этой работы при составе бригады в 4 человека. Если же состав бригады изменится, то изменится и время (бригадо-часы) на выполнение работы.

В практике геологоразведочных работ часто применяются средне-прогрессивные нормы, которые отражают уровень производительности труда, достигнутый передовыми рабочими. Среднепрогрессивные нормы выработки (времени) по величине являются средними нормами между действующим и достигнутым уровнем производительности труда передовыми рабочими.

МЕТОДЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

Как известно, нормирование труда производится с целью определения норм затрат труда на выполнение отдельных трудовых процессов. В практике геологоразведочных работ применяются опытно-статистический метод нормирования и различные варианты этого метода (метод сравнения, метод интерполяции) и аналитический (технический) метод нормирования.

Опытно-статистический метод нормирования — такой метод нормирования, при котором норма устанавливается на основе опытно-статистических данных и обычно на весь процесс без расчленения его на основные части.

В начальный период развития нормирование производилось опытным путем, поэтому и называлось опытным нормированием. Сущность этого метода заключалась в том, что производитель работ или мастер на основании своего опыта устанавливал норму времени или норму выработки.

Метод статистического нормирования — следующий этап развития нормирования. По этому методу норма времени или выработки определяется на основе фактических показателей производительности, достигнутой за истекшие несколько месяцев или лет.

Нормы, устанавливаемые опытно-статистическим методом, как правило, не основываются на передовом опыте организации и производства работ и обычно характеризуют уровень производительности труда прошлого времени. Поэтому такие нормы, не отражая передового опыта, являются тормозом роста производительности и не способствуют повышению квалификации исполнителей. Их применение недопустимо.

Метод аналитического (технического) нормирования применяется в настоящее время на геологоразведочных работах. Этот метод основывается на научных исследованиях производственного процесса, поэтому является наиболее прогрессивным. Для определения технически обоснованных норм проводятся хронометражные и фотохронометражные наблюдения, учитывается передовой производственный опыт и достижения науки и техники. Технические нормы,

как уже было сказано, могут быть определены экспериментальным методом или методом технического расчета. Технически обоснованные нормы времени (выработки) не могут быть постоянными. Они должны систематически уточняться по мере совершенствования техники и технологии производства работ, а также организации труда.

КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В зависимости от назначения нормативные материалы делятся на единые и типовые. Е д и н ы м и называются нормы времени (выработки), которые разрабатываются для работ, выполняемых по единой технологии в одной или ряде отраслей народного хозяйства. Эти нормы обязательны для всех предприятий и организаций, для которых они предназначены. Примером единых норм являются нормы на горнопроходческие работы для всех организаций, производящих геологоразведочные работы.

Единые нормы разрабатываются с учетом передового уровня техники и организации труда, который в практически короткий срок может быть достигнут на соответствующих работах большинства предприятий. В связи с этим при утверждении единых норм устанавливается определенный срок их введения, в течение которого предприятия, организации могли разработать и осуществить меры, позволяющие привести фактические организационно-технические условия в соответствие с теми, на которые рассчитаны единые нормы.

Т и п о в ы е нормы проектируются с учетом рациональных (для данного типа производства) организационно-технических условий уже существующих на части предприятий и рекомендуются в качестве эталона для тех предприятий, где эти условия еще не достигли уровня, на который рассчитаны нормы. Эти нормы являются рекомендуемыми. Вопрос о порядке их применения на производстве решается вышестоящей организацией (министерством или главным управлением) или самими предприятиями.

В зависимости от сферы применения нормативные материалы подразделяются на межотраслевые и отраслевые. М е ж о т р а с л е в ы е предназначаются для нормирования труда на работах, выполняемых на предприятиях двух или более союзных или союзно-республиканских министерств (ведомств) СССР. При разработке таких нормативов исходят из организационно-технических условий производства, типичных для всех отраслей, в которых они должны применяться.

Организация разработки межотраслевых нормативных материалов для нормирования труда и ежегодическое руководство ею осуществляется Центральным бюро промышленных нормативов по труду (ЦБПНТ). Непосредственная организация и руководство разработкой каждого конкретного сборника нормативных материалов поручается одной из организаций (предприятий) заинтересованных министерств (ведомств). Межотраслевые нормы выработки, времени и нормы обслуживания утверждаются Государственным комитетом Совета

Министров СССР по вопросам труда и заработной платы по согласованию с ВЦСПС. Для межотраслевой тематики рабочая методика разрабатывается ведущей организацией и утверждается ЦБНТ.

О т р а с л е в ы е предназначены для нормирования труда на работах, выполняемых на предприятиях одного союзного или союзно-республиканского министерства (ведомства). Отраслевые нормативные материалы для нормирования труда разрабатываются при отсутствии межотраслевых нормативов и норм. Указанные нормативные материалы утверждаются в порядке, установленном соответствующими министерствами (ведомствами) по согласованию с организациями ЦК профсоюзов.

В зависимости от административно-территориального признака нормативные материалы подразделяются на общесоюзные, республиканские, районные и местные.

О б щ е с о ю з н ы е нормативные материалы применяются на предприятиях (в организациях), расположенных в любом районе Советского Союза; р е с п у б л и к а н с к и е — на предприятиях (в организациях), расположенных на территории республики, для которой они утверждены; р а й о н н ы е — на предприятиях (в организациях) одного административного района (области, края); м е с т н ы е — на одном предприятии. Местные нормы устанавливаются или на специфические виды работ, не охваченные общесоюзными, республиканскими и районными нормами, или взамен последних, когда местные нормы являются более прогрессивными. Примером служат нормы на проходку каналов и шурфов «на пожар» и «на проморозку» для условий Крайнего Севера. Местные нормы разрабатываются по действующей методике и утверждаются местным руководством (экспедиции, геологоразведочной партии) по согласованию с профсоюзом. Они могут быть заимствованы в других организациях, но при этом должны быть согласованы с местным комитетом профсоюза и утверждены руководством организации (управлений, трестов, экспедиций, партий).

С целью совершенствования методов установления и повышения качества норм, а также достижения единства нормирования труда в основу разработки местных норм должны быть положены те же принципы, что и при разработке единых норм. Местные нормы должны включать: общие положения, основные организационно-технические условия, принятые при расчете норм, состав работ, состав исполнителей, таблицы норм выработки (времени), расчетные нормативы времени, использованные при разработке норм.

По степени детальности охвата нормируемого процесса нормы подразделяются на элементные (дифференцированные) и комплексные (укрупненные).

Э л е м е н т н ы е нормы охватывают отдельные операции и их части или отдельные рабочие процессы; комплексные — несколько рабочих процессов.

Норма называется индивидуальной, если она устанавливается для одного исполнителя (рабочего), и звеньевой (бригадной), если

для группы исполнителей. И те и другие нормы устанавливаются в единицах измерения, характерных для данного процесса.

И н д и в и д у а л ь н ы е нормы рассчитываются для ручных или машинно-ручных процессов, обслуживаемых одним рабочим, например, на бурение шпуров ручным бурильным молотком или электросверлом, на уборку породы вручную с погрузкой в вагонетки или на конвейер.

Примером звеньевых норм может быть норма выработки на погрузку горной породы погрузочными машинами в вагонетки, уборку породы из стволов шахт грейферными грузчиками, на бурение шпуров колонковыми электросверлами и колонковыми бурильными молотками и т. д. При этом установленная норма на данный процесс является нормой выработки звена, обслуживающего этот процесс.

В последнее время на проходке горных выработок тяжелого типа наиболее эффективной формой организации труда является комплексная проходческая бригада без дифференциации труда внутри бригады.

К о м п л е к с н ы е нормы выработки устанавливаются на базе индивидуальных и звеньевых норм по всей совокупности выполняемых бригадой работ и выражаются в общих для всех членов бригады единицах — метрах пройденной и закрепленной выработки*. Примером таких норм являются нормы на комплекс рабочих процессов при проходке штольни, технологический процесс проведения которой состоит из бурения, заряжания и взрывания шпуров, уборки и откатки горной породы, крепления, настилки рельсового пути, наращивания водопровода и воздухопровода.

Применение комплексных норм — мероприятие прогрессивное. Оно способствует повышению производительности труда и резкому снижению себестоимости работ; упрощает учет объема выполненной работы и расчет по заработной плате с рабочими, а также способствует рациональному совмещению профессий.

В зависимости от срока действия нормы выработки и нормы времени подразделяются на постоянные, временные и разовые.

П о с т о я н н ы е нормы — нормы, разработанные для мест работы с относительно устойчивыми горногеологическими и производственно-техническими условиями производства. Такие нормы действуют длительное время — до соответствующих изменений условий работы.

В р е м е н н ы е нормы — нормы, установленные на период освоения новой техники, новой технологии или нового способа или вида работ. Временные нормы утверждаются администрацией и согласовываются с соответствующим комитетом профсоюза. Срок действия временных норм — до трех месяцев, после чего они заменяются постоянными нормами. В отдельных случаях срок действия временных норм может быть продлен.

* В практике геологоразведочных работ очень часто в комплексную норму не включаются затраты времени на крепление выработок. В этих случаях нормы для крепильщиков устанавливаются отдельно.

Разовые нормы — нормы, которые устанавливаются в порядке исключения на случайные работы эпизодического характера.

Понятие «норма выработки» не следует смешивать с понятием «производительность». Выше указывалось, что количество единиц работы (продукции), которое должно быть изготовлено или выполнено одним или группой рабочих в единицу времени, называется нормой выработки. Количество единиц работы (продукции), создаваемое одним или группой рабочих в процессе производства в единицу рабочего времени, является показателем производительности труда.

Отношение производительности труда рабочего к норме выработки характеризует уровень организации производства и является показателем выполнения нормы выработки:

$$K = \frac{P}{H_{\text{выр}}}, \quad (5)$$

где P — производительность труда рабочего; $H_{\text{выр}}$ — норма выработки; K — показатель выполнения нормы выработки.

По величине этого показателя можно судить, насколько рационально организован данный процесс. При хорошо организованной работе производительность труда должна быть всегда выше установленной нормы. При этом всегда $K > 1$.

Глава II

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ЕГО СТРУКТУРА

РАСЧЛЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ

Под производственным процессом понимается совокупность взаимосвязанных трудовых и естественных процессов, направленных на выполнение определенного задания. Производственный процесс на геологоразведочных работах, помимо производственно-технических задач (проведение выработок), решает задачи, связанные с геолого-экономической наукой, изучающей условия нахождения, способы наиболее эффективного выявления и оценки месторождений полезных ископаемых.

Производственный процесс состоит из комплекса связанных между собой рабочих процессов, в результате которых выполняется определенная работа. Рабочие процессы подразделяются на простые и сложные. Примерами простых рабочих процессов могут служить: бурение шпуров, зарядание и взрывание, уборка породы, откатка породы, крепление выработок, настилка путей и т. д.

Сложные рабочие процессы состоят из нескольких простых рабочих процессов, комплекс которых определяется геологическим заданием, условиями и способами проведения работ. Примерами сложных рабочих процессов являются проходка разведочной штольни или ствола шахты. В данном случае проходка указанных выработок состоит из следующих рабочих процессов: бурения, зарядания и взрывания шпуров, проветривания забоя, уборки и откатки (подъема) породы, крепления, настилки путей (при проходке горизонтальных выработок), навески трубопроводов различного назначения и т. д.

Рабочие процессы отличаются один от другого технологическим содержанием, применяемыми механизмами и инструментами. В каждом рабочем процессе участвует труд человека, средства или орудия труда (машины, инструменты) и предмет труда.

Структура сложного рабочего процесса представлена на схеме (рис. 1).

Рабочие процессы в зависимости от характера участия рабочего в них могут быть подразделены на ручные, ручные механизированные, машинно-ручные и машинные.

Ручные процессы осуществляются с помощью немеханизированных орудий труда, например, проходка канав и шурфов в рыхлых отложениях, крепление выработок, одnorучное и двуручное бурение шпуров, настилка путей и т. д.

Ручные механизированные процессы — процессы, выполняемые рабочими с помощью ручных механизированных орудий труда при наличии источника энергии, например, пневматических ручных бурильных молотков, отбойных молотков, ручных электросверл и т. д.

Машинно-ручные процессы выполняются машинами или механизмами при непосредственном участии рабочего, при этом одновременно используется как энергия машины, так и усилия исполнителя. Например, при уборке породы из стволов шахт грейферными грузчиками вождение грузчиков ГП-2 и БЧ-3 по забою производится водилом грузчика вручную, а при необходимости отвода грузчика от центра подвески — вручную с применением так называемой оттяжки.

Машинные процессы — процессы, при которых основная работа выполняется машинами, управляемыми рабочими без приложения физических усилий, а вспомогательная — рабочими вручную или при помощи механизмов. Например, при погрузке горной породы в вагонетки погрузочными машинами ПМЛ-5МО рабочий управляет машиной без приложения физических усилий, а такие операции, как прицепка (отцепка) вагонеток к погрузочной машине и др., осуществляются вручную.

ОПЕРАЦИЯ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЕЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Рабочие процессы делятся на операции. Операцией называется часть производственного процесса, осуществляемая одним или группой рабочих на одном рабочем месте и охватывающая все их действия по выполнению единицы заданной работы. Рабочее место — участок трудовой деятельности, обеспеченный орудиями труда и другими материально-техническими средствами, необходимыми для выполнения работы.

Операция характеризуется постоянством предмета труда, рабочего места и исполнителя. Как правило, операция является объектом

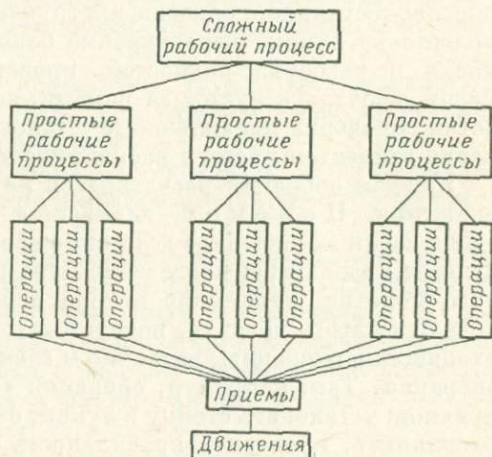


Рис. 1. Схема рабочего процесса

технического нормирования — каждая операция нормируется отдельно. Так, например, процесс бурения шпуров состоит из следующих операций: осмотр забоя и приведение его в безопасное состояние, подноска бурильного молотка и инструмента, присоединение шлангов к магистрали и продувка их, присоединение шлангов к бурильному молотку, опробование и смазка бурильного молотка, бурение шпуров, чистка и продувка шпуров, переход к бурению следующего шпура, смена коронок и т. д.

Процесс крепления горизонтальных выработок складывается из следующих операций: осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние, подноска инструмента и крепежных материалов, подготовка лунок, выравнивание боков и кровли выработки, установка и разборка подмостей, проверка правильности установки крепи, забутовка пустот за рамами, затяжка кровли и боков выработки, проверка правильности установки крепи, установка и соединение элементов крепи с расклиниванием и забивкой распор и т. д.

Каждая операция расчленяется на приемы, которые делятся на движения. Прием называется частью операции, представляющая собой законченное действие рабочего и имеющая определенное целевое назначение: извлечение бура из шпура, включение бурильного молотка, включение мотора лебедки, открывание крана для подачи сжатого воздуха, поворот вагонетки и т. д. Число приемов, входящих в операцию, различно и зависит от характера и сложности операции. Так, например, операция «установка стойки» состоит из приемов: установить стойку в лунки, отрубить лишнюю часть стойки, расклинить, проверить правильность установки крепи.

Д в и ж е н и е называется однократное перемещение рук, ног, пальцев и туловища рабочего из одного положения в другое при выполнении трудового действия: взять, переместить, опустить. Так, например, прием «принести стойку» можно разложить на следующие движения: подойти к месту, где лежит стойка (тип движения — переместить), нагнуться (переместить), взять стойку (взять), выпрямиться (переместить), повернуться (переместить), подойти к месту установки стойки (переместить), положить стойку на почву (опустить).

Степень расчленения операции на составляющие их элементы зависят от требуемой точности анализа затрат рабочего времени и точности норм и нормативов. При исследовании рабочих процессов на проходке горноразведочных выработок при геологоразведочных работах, как правило, обычно ограничиваются расчленением их на операции. Приемы и движения не исследуются.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Обеспечение единства методов нормирования труда в народном хозяйстве требует единой классификации затрат рабочего времени. Она должна служить единой основой изучения фактических затрат

рабочего времени, сопоставления и анализа результатов наблюдений с целью выявления резервов роста производительности труда, определения необходимых затрат времени по элементам трудового процесса и установления норм в организациях, проводящих геологоразведочные работы, независимо от ведомственной подчиненности.

Научно-исследовательским институтом труда Госкомитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы рекомендованы* классификация затрат рабочего времени исполнителя и классификация времени использования оборудования, которые приведены ниже с некоторыми изменениями, учитывающими специфику геологоразведочных работ.

Научно-исследовательским институтом труда при разработке классификации предусматривалось, что установленные категории затрат должны обеспечить возможность:

— изучения состояния организации труда и использования рабочего времени, наиболее полно выявляя потери рабочего времени и их причины;

— установления степени необходимости и целесообразности отдельных затрат времени при выполнении заданной работы, выявления нерациональных затрат рабочего времени и их причины;

— наиболее полного изучения и анализа времени использования оборудования во взаимной связи с рабочим временем исполнителя;

— установления затрат труда на выполнение заданной работы и составляющие ее элементы.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ ИСПОЛНИТЕЛЯ

Классификацию затрат рабочего времени исполнителя можно представить схемой (рис. 2).

Рабочее время смены (ее части) можно разделить на две основные группы: время работы и время перерывов.

Временем работы называется период, в течение которого рабочий производит действия, связанные с выполняемой им работой. Время работы подразделяется на следующие группы: время работы по выполнению производственного задания и время работы, не предусмотренное выполнением производственного задания.

Время работы по выполнению производственного задания — это период времени, который затрачивается рабочим на подготовку и на непосредственное выполнение полученного задания. Этот период времени разделяется на следующие категории: подготовительно-заключительное время, основное и вспомогательное время.

Подготовительно-заключительное время — время, которое рабочий (или бригада рабочих) затрачивает на под-

*Основные методические положения по нормированию труда рабочих в народном хозяйстве» (М., 1971).

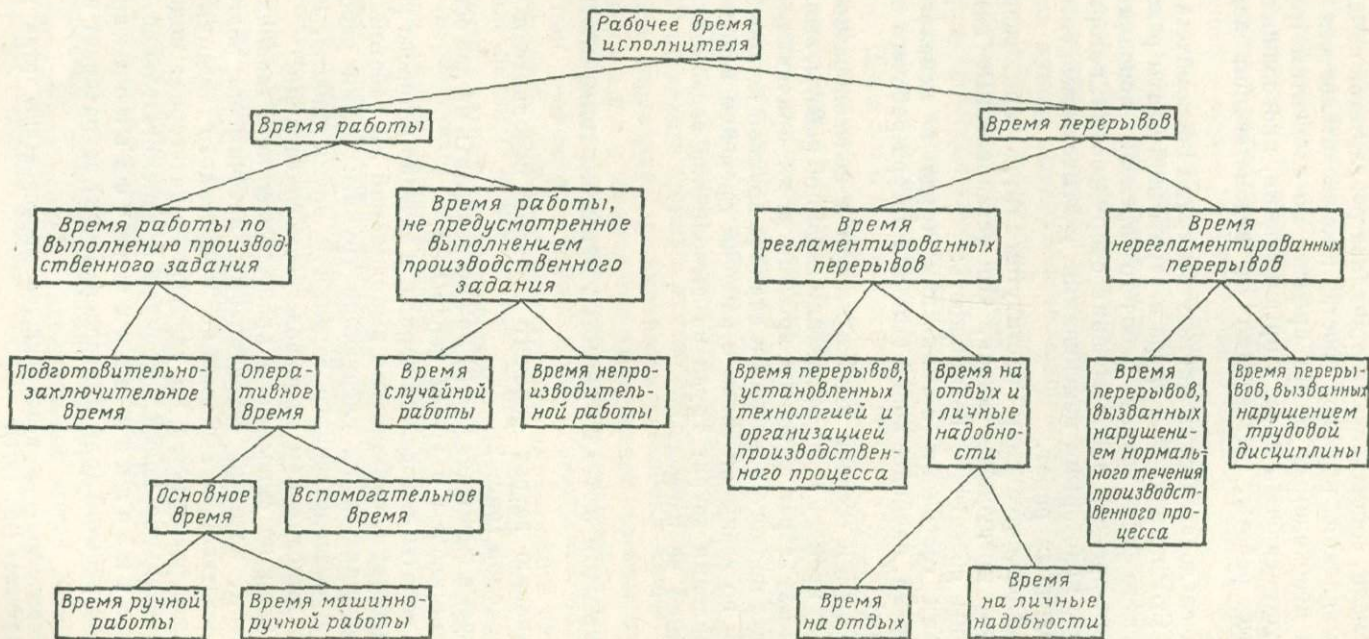


Рис. 2. Схема классификации затрат рабочего времени исполнителя

готовку к выполнению заданной работы, и действия, связанные с ее окончанием. К этому виду затрат времени относятся: получение наряда на работу, получение инструментов и технологической документации, инструктаж о порядке выполнения работы, прием и сдача смены, раскладывание в начале и уборка в конце смены инструмента, документации, наладка оборудования на соответствующий режим работы, перемещение в пределах рабочего места деталей крепи и других материалов, время осмотра, смазки и чистки оборудования и приспособлений, снятие приспособлений и инструмента после выполнения задания; сдача инструмента, приспособлений и наряда.

Время подготовительно-заключительной работы обычно выполняется в начале и в конце смены (время подготовительно-заключительной работы на смену), а в некоторых случаях — периодически на всем протяжении смены. Так, например, при обслуживании рабочим, производящим бурение шпуров, в течение смены нескольких забоев, переход из одного забоя в другой, осмотр забоя и приспособление к работе в новом забое тоже носит характер подготовительных операций. Поэтому в данном случае подготовительно-заключительные операции следует разбивать на две подгруппы: общие, относящиеся ко всей смене $t_{пзс}$; повторяющиеся в течение смены, относящиеся к одному циклу работ $t_{пзц}$. Особенностью подготовительно-заключительного времени является то, что по величине оно не зависит от объема работы, выполняемой по данному заданию (наряду, заказу и т. д.).

Основное время — время, затрачиваемое рабочим на качественное или количественное изменение предмета труда: его размеров, свойств, состава, формы или положения в пространстве. Например, время бурения в производственном процессе «бурение шпуров», откатка вагонеток в производственном процессе «откатка породы», установка и соединение элементов крепи с расклиниванием и забивкой распор в процессе «крепление выработок» и т. д.

Вспомогательным называется время, затрачиваемое рабочим или бригадой, обеспечивающее выполнение основной работы. Например, вспомогательное время в производственном процессе «уборка породы» складывается из времени, затраченного на укладку и уборку металлических листов или деревянного настила в забоях, орошение породы, кайление породы и т. д.; в производственном процессе «откатка вагонеток вручную» — из времени на подчистку пути, обмен вагонеток и т. д.

Вспомогательные операции повторяются после выполнения определенного объема основной работы: замена пики при отбойке горной породы, отцепка и прицепка бады при подъеме породы, разделка лунок перед установкой неполной крепежной рамы и т. д.

Время на выполнение основных и вспомогательных операций обычно объединяется понятием оперативного времени. Оперативным называется время, затрачиваемое рабочим (бригадой) на изменение

формы, размеров, свойств или положения в пространстве предмета труда и на выполнение вспомогательных действий, необходимых для этого изменения.

Время работы, не предусмотренное выполнением производственного задания, — время выполнения случайных работ, время непроизводительной работы.

Ко времени выполнения случайных работ относятся производственные затраты на выполнение работ, не предусмотренных производственным заданием для рабочего, но вызванных производственной необходимостью. Например, при уборке породы работой другой профессии будет настилка рельсов и ремонт пути; отвлечение проходчика выработок на очистку дороги от снега; для бурильщика — ремонт крепи, поврежденной силой взрыва, ремонт бурильного молотка бурильщиком в процессе бурения и т. д. Работы, которые не входят в круг обязанностей рабочего данной профессии (СР) и не включаются в норму, фиксируются в обычном порядке, так как в дальнейшем они должны изучаться при проверке той нормируемой работы, к которой они относятся.

Необходимо отметить, что понятие о производственной (производительной) и случайной (посторонней) работе является до некоторой степени условным: в каждом конкретном случае разграничение их зависит от принятой организации производства и труда. Так, например, при работе с разделением труда для бурильщика шпуров посторонней работой является уборка и откатка породы, крепление выработок, настилка откаточных путей и другие работы по проведению выработки.

При комплексной организации труда, без дифференциации труда внутри бригады, с общебригадной сдельной оплатой труда, выполнение всех этих рабочих процессов будет классифицироваться как выполнение производственного задания или, иными словами, выполнение производительной работы.

Время выполнения непроизводительных работ включает затраты времени на выполнение работ, не дающих прироста продукции или улучшения ее качества как по основному технологическому процессу, так и по случайно выполняемым работам, например, подъем вагонеток, сошедших с рельс во время откатки, извлечение заклиненного бура, поиски инструмента, а также переделка брака — заготовленной крепи и т. д.

Время перерывов — это время, в течение которого рабочий не принимает участия в работе. Оно делится на время регламентированных перерывов и время нерегламентированных перерывов.

В состав *регламентированных перерывов* входит время перерывов на отдых, производственную гимнастику, личные надобности, время перерывов, установленных технологией и организацией производственного процесса.

Время перерывов, установленных технологией и организацией производственного процес-

са, включает время перерывов, вызванных специфическими условиями протекания технологического процесса. Например, проветривание забоя при непрерывной четырехсменной работе; уход в укрытие во время взрывных работ, производимых внутри смены; кратковременные ожидания при разгрузке и смене вагонеток (откатка груженой и постановка порожней вагонетки); ожидание переноски роликов при скреперной уборке породы; перерывы в работе экскаватора в ожидании автомобильного транспорта; ожидание подъема и спуска бады при проходке шурфов и т. д.

Указанные перерывы относятся к регламентированному только в том случае, если суммарное время на них не превышает установленного норматива. В остальных случаях указанные затраты времени относятся к ненормируемым затратам рабочего времени.

Отдельные перерывы, отмеченные при наблюдениях как неустрашимые при данном уровне техники и организации производства, в дальнейшем при рационализации процесса могут быть переведены в разряд устранимых и исключены из нормального баланса рабочего дня.

Перерывы *на отдых* представляют собой время, используемое рабочим для отдыха в целях поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления.

Перерывы *на личные надобности* — это время, затрачиваемое рабочим на личную гигиену (умывание, удаление пыли и др.), а также на естественные надобности.

Затраты времени на отдых и личные надобности зависят как от объема выполняемых работ, так и от организации труда и технологии работ, условий труда и т. д.

Время *нерегламентированных (устраимых) перерывов* включает: перерывы, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса, и перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины.

К перерывам, вызванным нарушением нормального течения производственного процесса, относятся перерывы в работе по организационно-техническим причинам, являющиеся следствием плохой организации труда и производства, например, из-за несвоевременной подачи материалов на рабочее место; неподачи порожних вагонеток, неподготовки фронта работы (отсутствие горной породы в забое для ее уборки); ожидание указаний со стороны технического надзора; ухода электровоза на заправку; ожидания промывки перфораторов, ремонта перфоратора; перебоев в подаче сжатого воздуха или электроэнергии; прекращения вентиляции выработок; ожидания при ремонте воздухопроводной и водопроводной магистралей, отсутствия освещения, неисправности горнопроходческого оборудования и т. д. К числу последних должны быть отнесены перерывы, вызванные климатическими условиями (дождями, чрезвычайно низкой или высокой температурой, сильными ветрами и т. п.), а также стихийными бедствиями (оползни, ливни, прорыв воды в забой и т. д.).

Перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины, возникают в результате нарушений рабочим правил трудового распорядка: опоздание на работу, самовольные отлучки с рабочего места, преждевременный уход с работы, посторонние разговоры. К этой категории потерь следует отнести также простой рабочих, которые не могут работать из-за опоздания или преждевременного ухода с работы других членов бригады.

Кроме рассмотренной общей классификации, затраты рабочего времени исполнителя могут быть подразделены на нормируемые и ненормируемые (потери).

К нормируемым затратам времени относятся затраты, которые необходимы для выполнения заданной работы. Нормируемые затраты включаются в норму времени. К ним относятся: подготовительно-заключительное время, оперативное (основное и вспомогательное) время, время перерывов, предусмотренных установленной технологией и организацией производства, а также время на отдых и личные надобности.

К ненормируемым затратам времени относятся потери времени по организационно-техническим причинам, вследствие устранимых недостатков в организации труда или нарушения трудовой дисциплины. Ненормируемые затраты в состав нормы времени не включаются.

Таблица 1

Условные обозначения категорий затрат рабочего времени

Категории затрат рабочего времени	Условные обозначения
Время работы по выполнению производственного задания	РЗ
Подготовительно-заключительное время	ПЗ
Оперативное время	ОП
Вспомогательное время	В
Основное время	О
Время работы, не предусмотренной производственным заданием	НЗ
Время случайной работы	СР
Время непроизводительной работы	НР
Время перерывов в работе	П
Время регламентированных перерывов	ПР
Время на отдых и личные надобности	Отл
Время на личные надобности	ЛН
Время на отдых	ОТ
Время перерывов, установленных технологией и организацией производственного процесса	ПТ
Время перегламентированных перерывов	ПН
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса	ПНТ
Время перерывов, вызванных нарушением трудовой дисциплины	ПНД

В целях единства буквенных обозначений категорий затрат рабочего времени, применяемых при его изучении, анализе и установлении норм, рекомендуется пользоваться обозначениями, данными в табл. 1*. Эти обозначения в основном используются для индексации затрат при проведении фотографий рабочего дня. При установлении норм времени и разработке нормативов затраты времени обозначаются буквой t или T с индексом, соответствующим данной категории затрат времени. Например, t_0 — основное время, t_b — вспомогательное время и т. д.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕМЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Временем использования оборудования называется время, в течение которого оборудование должно находиться в действии. Оно делится на время работы и время перерывов в работе оборудования. Классификацию времени использования оборудования можно представить схемой (рис. 3).

Ко времени работы по выполнению производственного задания относится все время, в течение которого оборудование находится в рабочем состоянии, независимо от того, совершается ли при этом основной процесс или производятся вспомогательные действия, необходимые для выполнения основной работы.

Основное время работы оборудования — время, в течение которого совершается процесс обработки (переработки) предмета труда и автоматический ввод его в обработку. Основное время оборудования может быть машинным или машинно-ручным.

Машинное время — время автоматической работы оборудования, когда рабочий выполняет лишь функции наблюдения и регулировки.

Машинно-ручное время, в течение которого наряду с машинной работой в обработке непосредственно участвует ручной труд.

Вспомогательное — время выполнения действий, необходимых для выполнения основной работы, не перекрываемых машинным временем.

Сумма основного и вспомогательного времени составляет оперативное время. Оперативное время, кроме того, может быть разделено на машинно-свободное время и время работы оборудования с участием рабочего.

Машинно-свободное — время, в течение которого оборудование работает без непосредственного участия рабочего. В этом случае из машинного времени исключается вспомогательное время рабочего, перекрываемое машинным.

* Разработаны и предлагаются Научно-исследовательским институтом труда Госкомитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы.

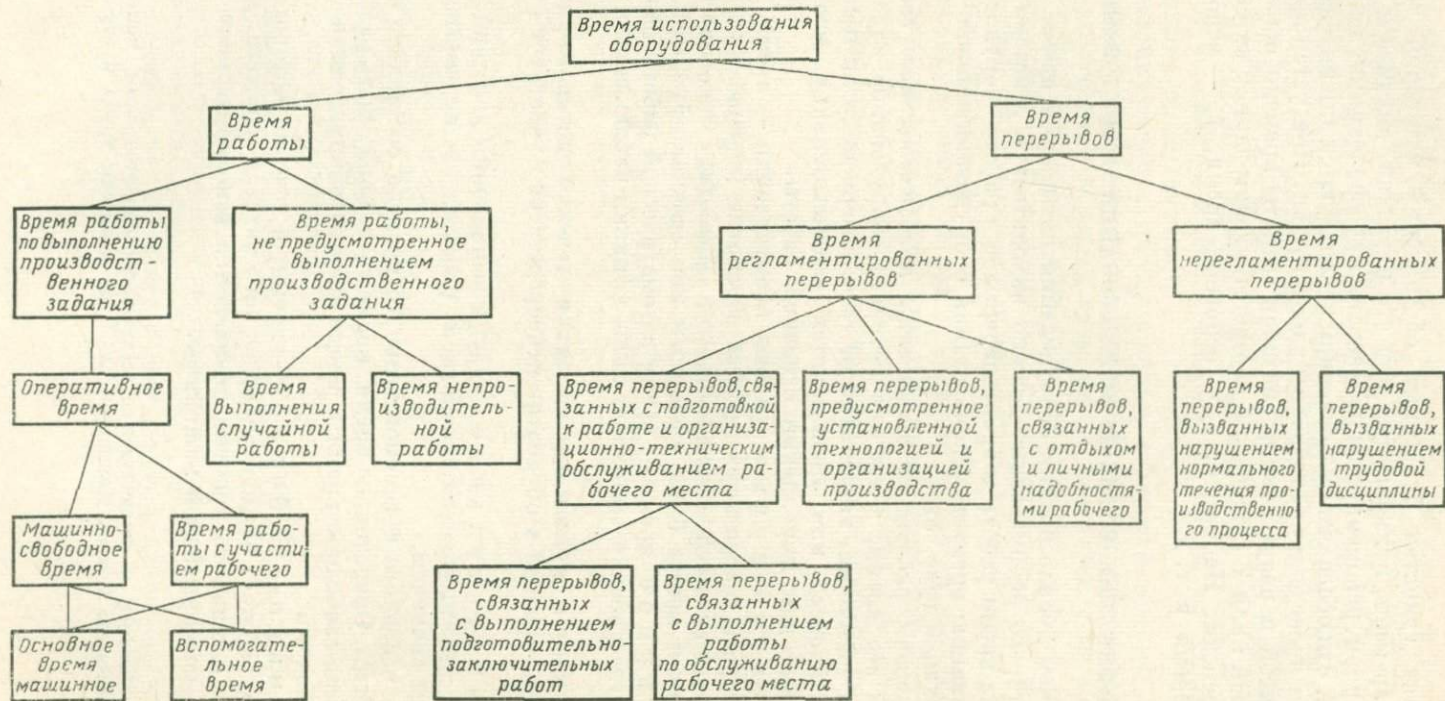


Рис. 3. Схема классификации времени использования оборудования

Ко времени работы оборудования с участием рабочего относится оперативное время за вычетом машинно-свободного. По отношению к рабочему это время является временем занятости рабочего на оперативной работе. Оно может быть определено так же как сумма перекрываемого и неперекрываемого вспомогательного времени рабочего.

Время работы оборудования, *не предусмотренное выполнением производственного задания* — время выполнения непроизводительной и случайной работы.

Ко времени непроизводительной работы оборудования относится время работы оборудования, не приводящее к увеличению объема продукции или улучшению ее качества.

Время случайной работы оборудования — время изготовления продукции, не предусмотренной производственным заданием, но выполнение которой вызвано производственной необходимостью.

Временем перерывов в работе оборудования называется период, в течение которого оно бездействует, независимо от причины возникновения перерывов. Оно делится на время регламентированных перерывов и время нерегламентированных перерывов.

Время *регламентированных перерывов* подразделяется: на время перерывов, связанных с подготовкой к работе и обслуживанием рабочего места; время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса; время перерывов, связанных с отдыхом и личными надобностями рабочего.

Время перерывов в работе оборудования, связанных с подготовкой к работе и обслуживанием рабочего места, делится на время выполнения подготовительно-заключительных работ и работ по организационному и техническому обслуживанию.

Ко времени перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса, относятся перерывы, связанные с ремонтом механизмов по графику, неустраняемые технологические перерывы, в том числе перерывы при многостаночном или многоаппаратном обслуживании из-за совпадений времени занятости рабочего на одном оборудовании (станке, аппарате) с необходимостью обслуживать другие.

Время *нерегламентированных перерывов* делится на время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса и нарушением трудовой дисциплины.

Во время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса, входят периоды бездействия оборудования в связи с отсутствием энергии, топлива, сырья, нарушения взаимосвязи с сопряженным оборудованием, а также время проведения внеплановых ремонтов вследствие неисправности оборудования.

Ко времени перерывов, вызванных нарушением трудовой дисциплины, относятся перерывы, связанные с бездействием оборудования ввиду опоздания, отлучки в процессе

работы и преждевременного ухода обслуживающего персонала с рабочего места, а также с нарушением рабочим трудовой дисциплины.

Время использования оборудования также может быть подразделено на нормируемое и ненормируемое.

Время нормируемой работы оборудования — время работы по выполнению производственного задания, время перерывов в работе оборудования, связанных с подготовкой к работе и организационно-техническим обслуживанием оборудования; время перерывов, предусмотренных установленной технологией и организацией производственного процесса, а также в связи с отдыхом и личными надобностями рабочего.

Ненормируемые затраты времени включают: время непроизводительной и случайной работы оборудования; время перерывов, вызванных нарушением трудовой дисциплины; время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса.

Глава III

МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ НОРМИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ И ОПЕРАЦИЙ, ПРОВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ, ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ НАБЛЮДЕНИЙ И ДОКУМЕНТАЦИЯ

Базой для расчета норм времени и норм выработки являются материалы исследования рабочих процессов. Основным методом этих исследований является наблюдение за протеканием изучаемого процесса в производственной обстановке. Материалы наблюдений, помимо задач по нормированию, могут быть использованы для решения ряда производственно-технических задач, по совершенствованию технологических процессов, улучшению конструкции работающих машин и механизмов и являются неотъемлемой частью большинства научных исследований.

МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

В зависимости от целевого назначения и способа проведения различают следующие методы наблюдений: метод фотонаблюдений; метод хронометражных наблюдений; комбинированный метод наблюдения — фотохронометраж.

По назначению и методике проведения эти методы наблюдений имеют существенные различия.

Метод фотонаблюдений предназначен для исследования рабочих процессов путем замеров всех отрезков времени, затрачиваемого как на производство тех или иных операций, так и различные перемены в работе. Разновидностью этого метода являются:

1. Фотография рабочего времени — наблюдение, проводимое с целью изучения всех затрат времени рабочим в течение смены или другого периода времени. Указанный метод наблюдения наиболее распространен на геологоразведочных работах, так как результаты фотографии рабочего времени достаточно точны для установления технически обоснованных норм выработки, и, кроме того, материалы наблюдений позволяют наметить мероприятия по ликвидации потерь рабочего времени.

В зависимости от количества рабочих, затраты времени которых изучаются одним наблюдателем, различают индивидуальную, груп-

повую и массовую фотографии рабочего времени. Разновидностью фотографии рабочего времени является самофотография рабочего дня, сущность которой заключается в том, что фотография рабочего времени осуществляется самими рабочими. Самофотография непосредственно предназначена для выявления простоев и потерь рабочего времени, и, таким образом, не требуется производить замеры всех затрат времени. Фиксируются в первую очередь все простои с указанием причин и отклонения от установленного режима и порядка работы.

2. Фотография времени использования оборудования — наблюдение за работой оборудования с целью изучения и анализа использования оборудования по времени в течение смены или другого периода. По материалам фотографий времени использования оборудования определяется длительность работы и перерывов в работе оборудования.

3. Фотография производственного процесса — комплексное наблюдение, при проведении которого затраты времени рабочих изучаются одновременно с изучением времени использования оборудования и фактических режимов его работы. Этот метод применяется, как правило, при исследовании сложных производственных процессов.

Метод хронометражных наблюдений предназначен для исследования одной или группы взаимосвязанных циклически повторяющихся операций и является основой для расчета нормалей соответствующих операций. При проведении наблюдений этим методом перерывы и простои не регистрируются.

Комбинированный метод наблюдений — фотохронометраж, при котором параллельно с фотографией рабочего времени в отдельные ее периоды тем же наблюдателем проводится хронометраж. Порядок проведения наблюдений при фотохронометраже практически ничем не отличается от фотографии рабочего времени, а в части замеров повторяющихся элементов операций — от хронометража.

Изучение затрат рабочего времени и времени использования оборудования в процессе наблюдений проводится двумя методами: методом непосредственных замеров затрат времени и методом моментных наблюдений, т. е. фиксацией только числа моментов повторений категорий или групп затрат времени, наблюдаемых при обходах исполнителей и оборудования. Метод моментных наблюдений применяется при проведении массовых или групповых фотографий рабочего времени и времени использования оборудования.

ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАБЛЮДЕНИЙ

Подготовка к наблюдениям

Этот этап включает подготовку наблюдателя к выполнению работы, выбор объекта наблюдения и подготовку оборудования и рабочего места для наблюдения. Подготовка к проведению наблюдения начинается с ознакомления его с условиями работы участка

и рабочими местами, на которых будет выполняться работа. Наблюдатель должен изучить установленную технологию, параметры работы оборудования, организацию рабочего места и его обслуживание соответственно требованиям НОТ и выбрать исполнителя, за которым будет проводиться наблюдение. До начала наблюдений рабочий и инженерно-технический персонал участка, партии (про-раб, горный мастер, бригадир и др.) должны быть ознакомлены с целями и методами наблюдений. При подготовке наблюдений с целью разработки норм и нормативов необходимо устранить выявленные в процессе предварительного изучения недостатки, с тем чтобы в период наблюдений организация рабочих мест и их обслуживание соответствовали требованиям научной организации труда. Если наблюдения проводятся с целью изучения потерь рабочего времени, то это осуществляется при действующей организации труда. Предварительное изучение недостатков организации труда дает возможность более качественно провести наблюдения, а при подведении итогов поможет разработать мероприятия по совершенствованию организации труда.

При подготовке к наблюдению необходимо расчленить изучаемый процесс на составляющие его нормируемые операции (элементы) и определить фиксажные точки. Фиксажными точками называются резко выраженные моменты начала и конца выполнения рабочего приема, комплекса приемов, операции или категории затрат времени.

Особое значение имеет правильный выбор рабочего, по результатам работы которого будут устанавливаться нормы или нормативы. В этом случае рекомендуется проводить наблюдения за таким рабочим, который имеет средний процент выполнения норм по данному виду работы, определенный без учета рабочих, не выполняющих нормы.

При подготовке к наблюдению определяется необходимое количество наблюдений, причем при решении данного вопроса следует учитывать два требования.

— Искомая величина времени исследуемой операции должна наиболее точно отражать средние (улучшенные) затраты рабочего времени исполнителя.

— Количество наблюдений, необходимое для получения достоверных данных исследуемого элемента производственного процесса, должно быть минимально допустимым, поскольку проведение наблюдений сопряжено с большими затратами труда хронOMETражистов.

Практика проведения наблюдений на геологоразведочных работах показала, что для получения расчетных длительностей операций, принимаемых в основу проектирования норм на горнопроходческие работы, достаточно провести 3—6 наблюдений по каждому сочетанию факторов исследуемого процесса. Такие наблюдения проводятся за разными исполнителями.

Объем наблюдений (число замеров) при хронометраже устанавливается в зависимости от длительности изучаемой операции

Объем наблюдений при хронометраже

[Характер работы в зависимости от участия в ней рабочего и длительность элементов, входящих в операцию]	Число замеров при длительности операции, мин.			
	до 1	от 1 до 5	от 5 до 10	свыше 10
<i>Машинно-ручная работа</i>				
Длительность элементов свыше 10 сек	15	15	} 10	6
Больше половины элементов имеют длительность менее 10 сек	30	30		
<i>Ручная работа</i>				
Длительность элементов свыше 10 сек	30	20	} 12	8
Больше половины элементов имеют длительность менее 10 сек	60	30		

и характера участия в ней рабочего. Число замеров при хронометраже рекомендуется определять по табл. 2*.

При разработке новых или местных норм, когда исключается возможность сравнения нормативов по другим организациям, следует проводить максимально рекомендуемое количество наблюдений, причем наблюдения проводятся как минимум за двумя рабочими, выполняющими одну и ту же работу.

Проведение наблюдений

Проведение исследований заключается в наблюдении за выполнением той или иной работы или перерывами в работе рабочего или машины, которое сопровождается последовательной записью замеров продолжительности отдельных составных частей.

При наблюдениях применяются два способа замера времени.

1. Замер по текущему времени или непрерывный, который заключается в том, что все действия исполнителя и перерывы в работе записываются в порядке их последовательности, т. е. фиксируется не истинная продолжительность наблюдаемых категорий затрат времени, а время их окончания. Величина затрат времени определяется по окончании наблюдений вычитанием предыдущей записи из последующей. Способ замеров по текущему времени применяется при изучении всех элементов работ, входящих в состав производственной операции.

* Методические рекомендации Научно-исследовательского института труда Госкомитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы «Изучение затрат рабочего времени и разработка нормативных материалов по труду» (М., 1966).

Начало 6 ч 00 мин

Конец 7 ч 00 мин

Длительность 1 ч 00 мин

Операции	Время, мин												Итого, чел - мин	Индекс	Особые отметки	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
1																
Подготовка перфоратора к бурению	2															10
Приведение забоя в безопасное состояние		1														6
Подкатка бака для орошения		1														10
Отдых			1								1					11
Присоединение шланга				2												6
Смазка перфоратора					2											4
бурение						2		1		2		1		1	2	62
Переход к бурению следующего шпура								1	1				1	1		5
забуривание					2			1	1				1	1		6
Всего																120

Наблюдал _____ Проверил _____ Дата _____

Рис. 4. Графическая запись времени наблюдения за работой звена бурильщиков (пример № 1)

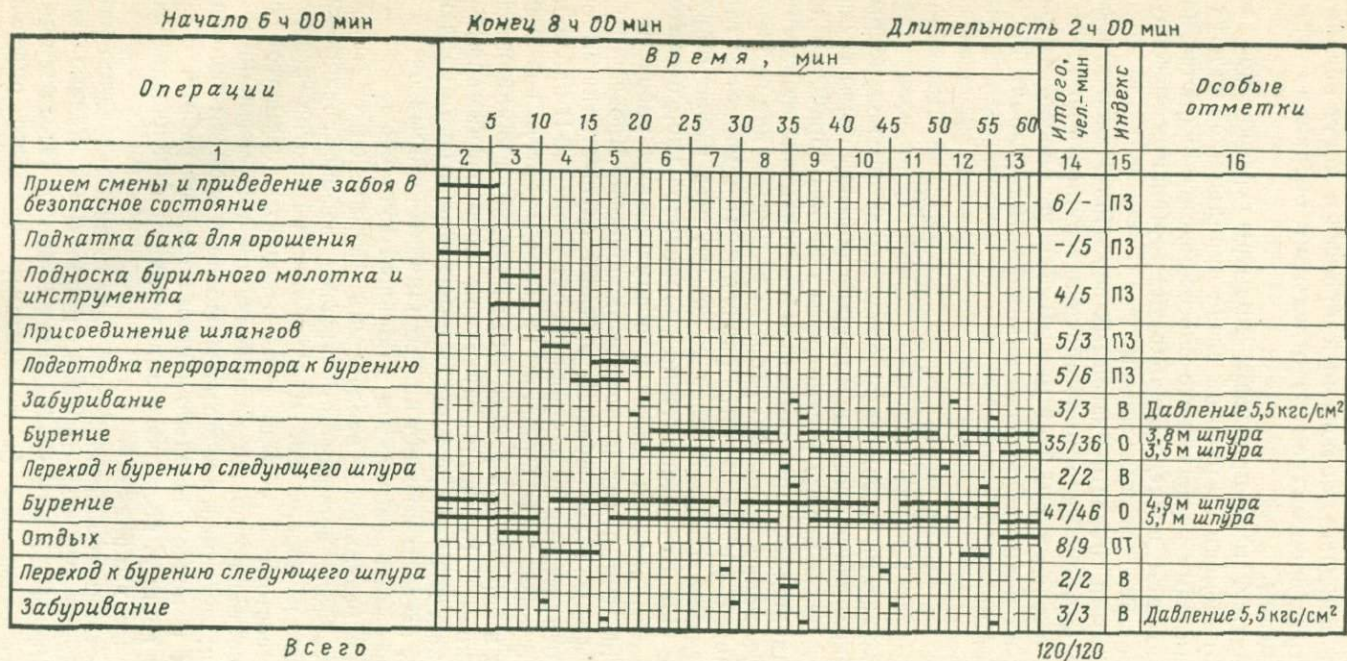
2. Результативный замер или замер в отрезках времени, который заключается в том, что наблюдатель отсчитывает по секундомеру продолжительность элемента операции и фиксирует полученный результат. При данном способе определение длительности каждого элемента повторяется много раз. Результативный способ используется в случаях выборочного хронометража, когда исследуется не вся операция, а только отдельные элементы операции.

При проведении наблюдений могут быть использованы цифровой и графический способы записи затрат рабочего времени. Ц и ф р о в о й с п о с о б наиболее точный, применяется в основном при наблюдении по методам индивидуальной фотографии рабочего времени и фотохронометража. Способ цифровой записи, как показывает название, заключается в том, что наблюдатель отмечает отрезки времени работы и перерыва соответствующими цифрами. К достоинствам цифрового способа следует отнести возможность фиксации на бланке непосредственной продолжительности замера времени и лучшего контроля наблюдений.

При графическом способе регистрации затрат рабочего времени наблюдательный бланк — форма № 7 (прилож. 7) — представляет собой разграфленный лист бумаги, где в графе 1 даются операции. Каждой операции или группе операций отводится отдельная горизонтальная строка. Средняя часть бланка (графы 2—13) состоит из 60 вертикальных граф, соответствующих одному часу, разбитому на минуты. Наблюдатель отмечает длительность каждой последовательно выполняемой операции или перерыва в работе горизонтальной линией по принятому масштабу времени.

На протяжении часа наименование каждой наблюдаемой операции заносится в бланк только один раз. По истечении одного часа записи повторяются с нулевой отметки в вертикальном направлении вниз. Над каждым отрезком прямой, соответствующим длительности наблюдаемой операции, проставляется число рабочих, выполняющих данную операцию. Изменения в численности рабочих отмечаются на горизонтальной прямой линии вертикальной черточкой, за которой проставляется новая численность звена (рис. 4). В случае необходимости раздельной записи затрат времени для двух или трех рабочих каждая горизонтальная строка делится пополам вспомогательной линией (рис. 5). Тогда для первого рабочего отрезки времени отмечаются выше вспомогательной линии, для второго — ниже, для третьего — непосредственно по вспомогательной линии.

При обработке формы подсчитываются затраты времени по каждой операции, а при раздельной записи и по каждому рабочему в отдельности. Результаты подсчетов заносятся в графу 14. Итог данных по этой графе должен быть равен продолжительности наблюдения, умноженной на число рабочих. В графе 15 наблюдатель проставляет индекс (t_o , t_b , $t_{пз}$ и т. д.) каждой операции или перерывов, согласно распределению затрат рабочего времени по их видам и условным обозначениям, приведенным во II главе настоящего руководства. В графе 16 в процессе наблюдений должны



Наблюдал _____ Проверил _____ Дата _____

Рис. 5. Графическая запись времени наблюдения за работой звена бурильщиков (пример № 2)

записываться все факторы (объем работ, давление воздуха и др.), которые сопровождают наблюдаемый процесс и могут повлиять на величину затрат времени как по отдельным операциям, так и по процессу в целом.

На рисунках 4 и 5 приведены примеры графической записи наблюдаемого времени за работой звена бурильщиков из двух человек. Достоинствами графического способа записи являются наглядность изображения последовательности протекания исследуемого процесса, простота техники записи.

С точки зрения точности указанных способов записи необходимо отметить, что цифровой способ обеспечивает точность до 10—15 сек, графический в пределах 0,5—1 мин. Выбирают способ замера времени исходя из цели наблюдения и конкретных условий производственной обстановки.

Обработка данных наблюдений

После проведения наблюдений обрабатываются полученные результаты: вычисляются итоговые и средние данные по всем изучаемым показателям. Ниже кратко рассмотрены способы обработки данных материалов наблюдений применительно к методам их проведения.

Индивидуальная фотография рабочего времени — вид наблюдения, когда изучается работа одного рабочего. Применяется главным образом, когда необходимо более точно изучить затраты времени, например, с целью установления нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места, а также времени на отдых и личные надобности. Проведение индивидуальной фотографии рабочего времени осуществляется обычно методом непосредственных замеров затрат времени. В наблюдательном листе формы № 1 (прилож. 1) записываются все действия исполнителя и перерывы в работе в том порядке, в каком они фактически происходят. При индивидуальной фотографии время замеряется с точностью от 0,5 до 1 мин. В случае проведения наблюдения за работами, затраты времени на выполнение которых очень малы, фиксация времени производится с большей точностью.

Обработка результатов наблюдений начинается с вычисления продолжительности времени по каждому зафиксированному элементу работы и перерывам. Дальнейшая обработка результатов фотографии состоит в объединении отдельных элементов работы в группы, соответствующие установленной классификации затрат времени. Так, например, все затраты рабочего времени исполнителя, относящиеся к подготовительно-заключительной работе, объединяются в одну группу, после чего определяются фактические затраты времени на их выполнение.

Далее составляется фактический баланс использования рабочего времени (раздел VII формы № 1, прилож. 1). Баланс рабочего времени составляется как в абсолютных числах (часах и минутах), так и в относительных (в процентах), для чего определяется

длительность каждой группы операций по отношению к общему времени наблюдений. Полученные результаты по каждому наблюдению переносятся в сводные карты наблюдений (форма № 2, прилож. 2), в которых суммируются затраты по каждой группе операций по всем наблюдениям (порядок заполнения формы № 2 см. в разделе «Документация. . .»).

После заполнения карт обработки наблюдений необходимо проверить, все ли работы, перерывы и затраты времени перенесены из журналов наблюдений формы № 1. Если сумма всех затрат времени будет соответствовать продолжительности всех наблюдений, то сводные карты обработки наблюдений составлены верно.

Для определения уровня выполнения действующих норм выработки наблюдаемого рабочего заполняется раздел VIII журнала наблюдений (см. прилож. 1). Процент выполнения норм (графа 7) определяется как частное от деления произведения нормы времени на выполненный за время наблюдения объем работы на фактические затраты времени по данным наблюдения. Так как в процессе работ могли иметь место потери рабочего времени, то возможный процент выполнения норм (освоение норм) определяется как частное от деления нормы времени на весь объем работы, на фактические затраты времени, за исключением потерь рабочего времени. Полученные результаты по каждому наблюдению из раздела VIII формы № 1 (см. прилож. 1) переносятся в накопительные ведомости результатов наблюдений — форму № 3 (прилож. 3). Порядок заполнения формы № 3 подробно рассмотрен в разделе «Анализ результатов наблюдений».

Групповая фотография рабочего времени. Одной из основных задач групповой фотографии является изучение правильности разделения и кооперации труда в бригаде: насколько рационально используется рабочее время членов бригады, равномерность их загрузки, а также эффективность использования обслуживаемого ими оборудования.

Если наблюдения проводятся за группой рабочих не более трех человек, то применяется метод непосредственных замеров времени. В этом случае записываются затраты поочередно по каждому наблюдаемому рабочему в несколько измененную форму наблюдательного листа (раздел VI формы № 1, прилож. 1). Один из возможных вариантов такой формы наблюдательного листа предлагается ниже (см. стр. 38).

Результаты наблюдений при групповой фотографии за работой каждого рабочего обрабатываются так же, как и при индивидуальной фотографии. Кроме того, определяются средние данные продолжительности затрат времени и их удельные веса в процентах от общей длительности наблюдения. Такая форма наблюдательного листа целесообразна при фотографии, проводимой с целью установления норм времени, нормативов продолжительности отдельных операций и других целей, требующих подробной характеристики затрат рабочего времени.

Затраты рабочего времени

Начало — ч — мин Конец — ч — мин

Длительность наблюдения — ч — мин

№ п/п	Наименование операций и других элементов времени	Наблюдаемые рабочие						Индекс	Особые отметки (замеченные ненормальности)
		1-й рабочий			2-й рабочий				
		Текущее время: час, мин, сек	Продолжительность, мин, сек	Объем работ	Текущее время: час, мин, сек	Продолжительность, мин, сек	Объем работ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

При групповой фотографии, проводимой с целью изучения организации труда, уплотнения рабочего времени, выявления простоев, когда раздельная запись за каждым наблюдаемым рабочим не нужна, в наблюдательный лист (раздел VI формы № 1, прилож. 1) после графы 4 дополнительно вписываются две графы. В одной из них проставляется число рабочих, выполняющих ту или другую операцию, а во второй — общие затраты времени, которые равны продолжительности операции (в минутах), умноженной на количество рабочих.

Если наблюдения проводятся за группой рабочих более трех человек, наблюдатель не успевает фиксировать все действия каждого рабочего. В этом случае пользуются методом моментных наблюдений, при котором регистрируются не абсолютные величины затрат времени, а число моментов их выполнения. Предварительно вносится в наблюдательный лист перечень категорий затрат времени. Против них в процессе наблюдения точками отмечается операция, выполняемая каждым рабочим в данный момент. Эти отметки делаются через определенные интервалы времени при обходе по заранее установленному маршруту рабочих мест исполнителей.

Обработка результатов наблюдений начинается с подсчета количества моментов по каждому виду затрат рабочего времени. Затем подсчитывается сумма моментов по всем видам затрат и определяется процентное выражение каждого их вида.

Фотография времени использования оборудования представляет собой наблюдение за всеми элементами его работы и перерывами. Время использования оборудования может изучаться как методом непосредственных замеров времени, так и методом моментных наблюдений. Проводятся наблюдения и обрабатываются их результаты теми же методами, что и фотографии рабочего времени.

Фотография производственного процесса применяется при установлении норм затрат труда или численности рабочих, обслуживающих оборудование, а также при выявлении недостатков в организации их труда.

Затраты времени исполнителей фиксируются так же, как при индивидуальной фотографии рабочего дня — в порядке их выполнения. В отдельном наблюдательном листе записывается через определенные промежутки времени работа оборудования, его режим. Результаты наблюдения обрабатываются раздельно по затратам рабочего времени и по использованию оборудования во времени. При обработке и анализе наблюдений составляются фактический и нормальный балансы рабочего времени. При составлении нормального баланса рабочего времени исключаются нерациональные затраты, вызванные нарушением режима, и другие потери рабочего времени.

Хронометражные наблюдения. Хронометраж проводится с целью установления норм времени и нормативов по труду, изучения и внедрения передовых приемов и методов работы, проверки действующих норм, выявления причин невыполнения норм отдельными рабочими. При хронометраже объектом изучения являются только затраты времени на выполнение отдельных рабочих операций, а также приемов, слагающих данную операцию. В основном этот метод применяется при изучении длительности элементов оперативного времени, отдельных элементов подготовительно-заключительного времени и времени обслуживания рабочего места. При выборе исполнителя, кроме степени выполнения им норм, учитывается также его квалификация — разряд должен соответствовать разряду нормируемой работы.

При проведении хронометража к наблюдателю предъявляются повышенные требования. Он должен особенно тщательно регистрировать длительность отдельных операций, отмечать все случайные причины, влияющие на нормальное течение трудового процесса. Время при проведении хронометража замеряется с точностью до 1—2 сек.

При хронометраже каждая операция подвергается многократным замерам, в результате которых получается ряд чисел, характеризующих ее длительность. Такой ряд носит название хронометражного. Его можно получить и по материалам фотохронометража, но он будет менее точным. Перед составлением хронометражного ряда из наблюдений сначала исключаются все дефектные величины, в отношении которых имеется отметка наблюдателя.

При проектировании технички обоснованных норм и при другом использовании хронометражных данных необходимо из хронометражного ряда получить такое значение, которое было бы наиболее близким к достоверной длительности данной операции. Это значение можно определить, пользуясь различными методами обработки результатов хронометражных наблюдений, которые приводятся ниже.

Метод исключения неустойчивых замеров. Чистка хронометражных рядов может производиться по методу исключения неустойчивых замеров, когда максимальная величина их при делении на минимальную величину замера превышает допустимый нормативный коэффициент устойчивости. При этом рекомендуется применять следующие коэффициенты устойчивости ряда (K_y), которые даны в табл. 3.

Таблица 3

Нормативный коэффициент устойчивости ряда

Продолжительность изучаемого элемента работы, сек	Коэффициент устойчивости	
	при машинных операциях	при ручных и машинно-ручных операциях
До 30	2,5	3,0
Более 30	2,0	2,5

Примечание. Для определения коэффициента устойчивости ряда продолжительность изучаемого элемента работы при количестве замеров времени в хронометражном ряду > 12 принимается по минимальному значению хронометражного ряда, при количестве замеров времени < 12 — по максимальному значению хронометражного ряда.

При чистке хронометражных рядов с помощью указанных коэффициентов должны быть соблюдены следующие условия: 1) выбираемые из хронометражного ряда значения должны быть такими, которые позволили бы исключить из ряда минимальное количество этих значений, т. е. при применении того или иного коэффициента устойчивости, должен быть принят наимыгоднейший вариант, при котором исключается минимальное количество членов ряда; 2) количество исключаемых замеров (членов ряда) не должно превышать 15—25% от общего их числа в ряду; 3) в очищенном хронометражном ряду должно остаться не менее пяти замеров.

Пример. По данным 15 наблюдений за операцией забуривания шпуров ручными бурильными молотками при бурении в породах XI категории по буримости имеем следующий хронометражный ряд по затратам времени в минутах на 1 м шпура: 0,27; 0,21; 0,43; 0,23; 0,10; 0,17; 0,13; 0,23; 0,20; 0,09; 0,25; 0,15; 0,16; 0,25; 0,18. Для данного ряда нормативный коэффициент устойчивости равен 3,0 (см. табл. 3).

Вычисляем коэффициент устойчивости хронометражного ряда по формуле

$$K_y = \frac{T_{\max}}{T_{\min}},$$

где T_{\max} и T_{\min} — соответственно максимальная и минимальная величины в хронометражном ряду.

$$K_y = \frac{0,43}{0,09} = 4,78.$$

Полученный коэффициент устойчивости (4,78) превышает нормативный (3,0). Рассмотрим наимыгоднейший вариант исключения членов ряда.

1-й вариант — исключаем максимальную величину замера 0,43. Тогда фактический коэффициент устойчивости ряда будет

$$K_y = \frac{0,27}{0,09} = 3,0.$$

Полученный коэффициент устойчивости равен нормативному. Следовательно, при исключении замера 0,43 из рассматриваемого хронометражного ряда получаем ряд в достаточной степени качественный.

2-й вариант. Исключаем минимальную величину замера 0,09, тогда фактический коэффициент устойчивости ряда будет

$$K_y = \frac{0,43}{0,10} = 4,3.$$

Ввиду того, что полученный коэффициент устойчивости превышает нормативный, исключаем следующую минимальную величину замера — 0,10. Снова определяем значение коэффициента устойчивости

$$K_y = \frac{0,43}{0,13} = 3,3,$$

что превышает нормативное значение коэффициента.

Исключив из хронометражного ряда значение 0,13, получим

$$K_y = \frac{0,43}{0,15} = 2,87.$$

В этом случае получаем ряд качественный. Следовательно, по второму варианту, для получения качественного ряда необходимо исключить большее количество членов ряда. Поэтому для определения средних затрат времени на забуривание бурильным молотком следует принять 1-й вариант обработки хронометражного ряда. При этом средняя продолжительность забуривания определяется как среднеарифметическая затрата времени на выполнение данной операции. Она составит:

$$a_{cp} = (0,27 + 0,21 + 0,23 + 0,10 + 0,17 + 0,13 + 0,23 + 0,20 + 0,09 + 0,25 + 0,15 + 0,16 + 0,25 + 0,18) : 14 = 2,62 : 14 = 0,19 \text{ мин.}$$

Метод определения предельных значений. Чистка хронометражного ряда производится по формулам

$$\lim_{\max} = A_{cp} + K(A_{\max} - A_{\min}); \quad (6)$$

$$\lim_{\min} = A_{cp} - K(A_{\max} - A_{\min}), \quad (7)$$

где \lim_{\max} и \lim_{\min} — соответственно предельное максимальное (верхний предел) и предельное минимальное (нижний предел) значения в ряду; A_{\max} , A_{\min} — максимальное и минимальное значения в хронометражном ряду; A_{cp} — средняя арифметическая; K — коэффициент, учитывающий точность данных в зависимости от количества наблюдений; рекомендуется принимать равным при количестве наблюдений: 4 — 1,4; 5 — 1,3; 6 — 1,2; 7—8 — 1,1; 9—10 — 1,0; 11—15 — 0,9; 16—30 — 0,8; 31—53 — 0,7; 54 и выше — 0,6.

Ошибочное значение в хронометражном ряду определяется следующим образом: исключают из ряда подозреваемое значение (первоначально максимальное, а затем минимальное) и определяют сред-

ную арифметическую из оставшихся значений; по формулам (6) и (7) определяют верхний и нижний пределы; окончательно исключают из ряда подозреваемое в ошибочности значение, если оно выходит за вычисленный предел.

Пример. Хронометражный ряд после исключения дефектных замеров принял вид: 12, 9, 3, 9, 13, 10, 9, 14, 20, 3, 14, 8, 12, 11 (мин). В этом ряду, по-видимому, ошибочны два значения — 20 и 3. Для определения верхнего предела исключаем значение 20 и находим среднюю арифметическую ряда

$$A_{\text{ср}} = \frac{12+9+3+9+13+10+9+14+3+14+8+12+11}{13} = 9,77.$$

Значение K для 13 наблюдений берем равным 0,9. По формуле (6) находим

$$\lim_{\text{max}} = 9,77 + 0,9(14 - 3) = 19,67.$$

Значение 20 больше верхнего предела данного хронометражного ряда и должно быть исключено.

Для определения нижнего предела исключаем значение 3 (два замера) и определяем из оставшихся значений среднюю арифметическую

$$A_{\text{ср}} = \frac{12+9+9+13+10+9+14+14+8+12+11}{11} = 11.$$

Для 11 наблюдений $K = 0,9$. По формуле (7) находим

$$\lim_{\text{min}} = 11 - 0,9(14 - 8) = 5,6.$$

Значение 3 меньше нижнего предела данного хронометражного ряда и должно быть исключено. Среднее улучшенное значение хронометражного ряда будет равно 11 мин.

Вне зависимости от способа обработки результатов хронометражных наблюдений при определении средней величины длительности исследуемой операции используется значение средней арифметической хронометражного ряда, которая является наиболее простой и вместе с тем в достаточной степени правильной для целей и условий хронометражного исследования. Средняя арифметическая может быть простой и взвешенной. Значение средней арифметической простой определяется по формуле

$$A_{\text{ср}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}. \quad (8)$$

Среднюю арифметическую взвешенную можно найти по формуле

$$A_{\text{ср}} = \frac{a_1 n^1 + a_2 n^2 + a_3 n^3 + \dots + a_n n^n}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_n}, \quad (9)$$

где $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ — значения отдельных замеров (вариантов) n — количество замеров в хронометражном ряду (частота).

Пример. Определить нормаль на бурение 1 м шпура перфоратором на основании следующих замеров времени (мин):

Продолжительность одной операции (варианты)	2,0; 2,5; 3,8
Количество замеров (частота)	3; 15; 20
Продолжительность одной операции (варианты)	4,5; 5,0; 6,5
Количество замеров (частота)	10; 7; 3

Средняя арифметическая взвешенная по формуле (9) составит

$$A_{\text{ср}} = \frac{(2 \times 3) + (2,5 \times 15) + (3,8 \times 20) + (4,5 \times 10) + (5,0 \times 7) + (6,5 \times 3)}{3 + 15 + 20 + 10 + 7 + 3} = 3,8.$$

В случае когда нужна особенно большая точность при определении нормалей операций, можно пользоваться методом средней прогрессивной. По этому методу величина нормали определяется из лучших вариантов, т. е. отбираются те варианты, которые по величине меньше или равны средней.

Пример. Определить среднюю прогрессивную по данным хронометражного ряда (после исключения дефектных замеров и чистки): 12; 9; 9; 13; 10; 9; 14; 14; 8; 12; 11.

Сначала определяем среднюю арифметическую по формуле (8)

$$A_{\text{ср}} = \frac{12 + 9 + 9 + 13 + 10 + 9 + 14 + 14 + 8 + 12 + 11}{11} = 11.$$

Отбираем те варианты, которые по величине меньше или равны средней арифметической, т. е. лучшие варианты. В рассматриваемом примере лучшими вариантами являются 9; 9; 10; 9; 8; 11.

$$A_{\text{ср. пр}} = \frac{9 + 9 + 10 + 9 + 8 + 11}{6} = 9,33.$$

На основе данных обработки хронометражных наблюдений для принятого состава работ определяются элементарные нормативы времени, которые являются исходными для расчета норм.

Фотохронометражные наблюдения. Фотохронометражные наблюдения целесообразно применять для изучения использования рабочего времени, а также затрат времени на отдельные операции рабочими, выполняющими в течение рабочего дня ряд различных работ, не повторяющихся циклически. При фотохронометраже затраты рабочего времени замеряются так же, как и при фотографии рабочего времени, с соответствующей этому методу точностью. В то же время за отдельными операциями (преимущественно основными) производятся наблюдения с большей точностью.

Для фотохронометража используют журнал наблюдений (форму № 1, см. прилож. 1), как и при фотографии рабочего времени. Наблюдения проводятся в порядке фактического выполнения элементов затрат. Запись ведут в основном цифровым методом. Если не требуется большой точности наблюдений, записывать можно графическим способом.

Результаты фотохронометражных наблюдений обрабатываются при определении длительностей циклических элементов так же, как и при хронометраже и при определении других затрат — методом, применяемым при обработке данных фотографий рабочего времени, т. е. путем составления фактического и нормального балансов рабочего времени.

Документация для проведения, обработки и анализа результатов наблюдений

Документация для проведения наблюдений зависит не только от метода наблюдений, но и от конкретных их целей, а также от характера наблюдаемого процесса.

Результаты наблюдений при изучении затрат рабочего времени и времени использования оборудования фиксируются в специальных формах. На горнопроходческих работах наиболее часто применяются следующие формы документации:

- Форма № 1 — журнал наблюдений (прилож. 1);
- Форма № 2 — сводная карта обработки наблюдений (прилож. 2);
- Форма № 3 — накопительная ведомость результатов наблюдений (прилож. 3);
- Форма № 4 — таблица баланса рабочего времени (прилож. 4);
- Форма № 5 — наблюдательный лист хронометража (прилож. 5);
- Форма № 6 — сводная карта обработки хронометражных наблюдений (прилож. 6);
- Форма № 7 — форма графической записи наблюдений (прилож. 7).

В процессе обработки и при анализе материалов наблюдений может возникнуть необходимость в дополнительных таблицах. В этом случае форма и содержание их разрабатываются на местах для каждого конкретного случая.

Журнал наблюдений (форма № 1, прилож. 1) может быть использован для проведения наблюдений методами фотонаблюдений и фотохронометража. В журнале, кроме замеров затрат рабочего времени на отдельные операции изучаемого процесса и на перерывы (раздел VI), фиксируются и основные сведения о характеристике рабочего места, рабочих, оборудования, инструментов и приспособлений, организации труда, объемах выполненных за время наблюдений работ, балансе рабочего времени и др. (разделы I—V, VII, VIII). В разделе V приводится объем работ, выполненных за время наблюдений в тех единицах измерения, в каких нормируется основная операция. К журналам наблюдений, в зависимости от вида исследуемого рабочего процесса, в качестве вспомогательного документа, прилагается вкладыш, в котором отражаются сведения о фактических условиях работ.

В верхней части раздела VI (см. прилож. 1) журнала проставляется начало, конец и длительность наблюдения. Наблюдатель заносит результаты наблюдений в графу 2 в порядке последовательного выполнения всех наблюдаемых операций и имевших место перерывов в рабочее время. При повторении одной и той же работы несколько раз в ходе наблюдения она должна каждый раз записываться отдельно. При этом для упрощения и ускорения заполнения графы 2 записи названий часто повторяющихся операций можно зашифровать, например, «разрыхление породы» обозначают р, «кайление» — к и т. д.

В графе 3 проставляется конечное время наблюдаемой операции, т. е. имеется в виду фиксация времени окончания выполнения

рабочей операции. Это время одновременно является и началом следующей операции. В графе 4 проставляется длительность каждой операции, получаемая вычитанием последующего отсчета из предыдущего. Продолжительность первой операции определяется вычитанием из времени окончания времени начала наблюдения. В графе 5 наблюдатель ставит индекс (t_0 , t_b , $t_{пз}$ и т. д.) каждой операции или перерывов, согласно распределению затрат рабочего времени по их видам и условным обозначениям категорий затрат рабочего времени. Графы 4 и 5 заполняются наблюдателем во время или после окончания наблюдений. В графе 6 указывается объем работы против строки, на которой записана операция, заканчивающая работу. Например, при бурении шпуров по той строке журнала, в которой фиксируется окончание бурения первого шпура глубиной 1,5 м, записывают; шпур № 1—1,5 м. Кроме того, в графе 6 указываются замеченные в процессе наблюдений отклонения. При наблюдении за пневматическим бурением (за работой отбойного молотка) у каждого перфоратора (отбойного молотка) должен быть установлен манометр. Наблюдатель должен отмечать в журнале наблюдений давление воздуха у перфоратора. Для этого в графе 6 после операции «бурение шпуров» указывается давление воздуха в атмосферах, при бурении электросверлами аналогично отмечается напряжение тока в цепи по вольтметру.

Когда наблюдения закончены, наблюдатель проверяет правильность записей, сличая разности между последним отсчетом времени и временем начала наблюдения с суммой длительности всех операций (графа 4). Оба эти показателя определяют суммарную продолжительность рабочего дня и должны точно совпадать.

В тех случаях, когда рабочий в течение смены выполняет несколько рабочих процессов, например, по отбойке и креплению забоя, по погрузке породы и откатке вагонеток от забоя, наблюдатель обязан фиксировать все операции, выполняемые рабочим. При этом, так как основные операции, выполняющиеся рабочим, имеют разные измерители, объем работ в разделе V журнала приводится по каждой операции: количество метров пробуренных шпуров, количество кубометров погруженной породы, количество крепежных рам и т. д.

Если работа производится в забое одновременно несколькими рабочими, то необходимо вести наблюдения за каждым рабочим, участвующим в выполнении всего производственного процесса.

Дальнейшая обработка результатов наблюдения состоит в объединении отдельных элементов в группы, соответствующие установленной классификации затрат времени. Для этого в разделе VII (см. прилож. 1) журнала наблюдений значения затрат времени систематизируются по группам операций и перерывам в работе. В графе 2 по каждой группе нормируемой операции ($t_{пз}$, t_b и т. д.) предварительно выписывается нормальный состав работ, предусмотренный в норме выработки по данному рабочему процессу. Так, по группе вспомогательных операций по рабочему процессу «бурение шпуров» указывается: переход к бурению следующего шпура, чистка и

продувка шпуров, забуривание (по категориям пород), смена коронок и т. д., после чего в графах 3 и 4 по каждой из этих операций приводятся фактические затраты времени на их выполнение, полученные в результате суммирования одноименных затрат времени встречающихся в разделе VI журнала. По тем операциям, которые не были записаны в графу 2, проставляется прочерк. Аналогично обрабатываются данные наблюдений по всем категориям затрат времени. Потери рабочего времени в процессе наблюдений разделяются по причинам. Подробная регистрация времени перерывов, в течение которых рабочий не работал, а также времени на выполнение работы, не предусмотренной производственным заданием, имеет большое значение, так как анализ вызвавших их причин позволяет разработать мероприятия по их ликвидации.

По каждой группе затрат рабочего времени по операциям в каждом из проведенных наблюдений подсчитываются итоговые данные. После этого определяется удельный вес каждой категории затрат времени в процентах от общего времени наблюдения. Правильность вычислений, проведенных при группировке затрат времени, контролируется сравнением суммы итоговых данных, полученных при группировке времени по категориям, с общей длительностью наблюдения.

При заполнении раздела VII (см. прилож. 1) журнала наблюдений нет необходимости составлять нормальный (проектируемый) баланс рабочего дня одного наблюдаемого рабочего. Такие балансы должны составляться один раз по данным всех наблюдательных листов в отдельной карте. На последней странице журнала приводится эскиз рабочего места — чертежи забоя выработки и других деталей и схем со всеми необходимыми размерами. Эскиз забоя должен обеспечивать полное представление о наблюдаемом рабочем месте. Например, при наблюдении за работой бурильщика на эскизе должен быть приведен паспорт буровзрывных работ с указанием пробуренных шпуров, их глубины, величины зарядов и порядка взрывания; при наблюдении за работой крепильщика — паспорт крепления выработки с указанием основных размеров крепи и расстояния от забоя; при наблюдении за работой откатчика — схема путей, разминовки и схема обмена вагонеток у погрузочного пункта и т. д.

Правильное составление эскизов с соответствующими фактическими цифрами и размерами значительно упрощает документацию наблюдений, сокращая и облегчая записи. Образец заполнения журнала наблюдений за рабочим процессом «бурение шпуров» приводится в прилож. 1.

Прежде чем заниматься обработкой и анализом данных фотографии рабочего времени, хронометражист обязан определить категорию горных пород по буримости с учетом отклонений от нормализованных условий.

В рассматриваемом нами наблюдении (журнал № 5) подсчитывается сумма затрат времени по основной операции работы — бурение шпуров, которая составляет 102,75 мин. Всего за время

проведения наблюдений пробурено 26,6 м шпура. Следовательно, на бурение 1 м шпура затрачено $102,75 : 26,6 = 3,86$ мин. В наблюдении указано, что бурение осуществлялось коронкой $d = 42$ мм при среднем давлении сжатого воздуха в забое $6,5$ кгс/см².

Общий поправочный коэффициент на отклонения от стандартных технических условий, согласно инструкции по определению категорий горных пород по буримости бурильными молотками (ЕНВ на горнопроходческие работы, прилож. 1, 1969 г.), составляет $K = 0,91 \times 1,41 = 1,28$. В связи с этим показатель буримости молотком ПР-30К при нормализованных условиях должен быть равен $t_0 = 3,86 \times 1,28 = 4,94$ мин на 1 м шпура.

Сопоставляя полученное значение t_0 с нормативами, помещенными в табл. 28 ЕНВ (1969 г.), устанавливаем, что по буримости порода относится к III категории, в то время как по петрографической характеристике она отнесена к XIV категории.

Сводная карта обработки наблюдений (форма № 2, прилож. 2) используется для обобщения данных по категориям затрат рабочего времени, независимо от метода наблюдения (фотонаблюдения и фотохронометража) и способа его регистрации (цифровой или графический). Форма № 2 заполняется по группе наблюдений, изучающих один вид работ с одинаковыми условиями их проведения по операциям рабочего процесса. По каждому процессу горнопроходческих работ заполняются самостоятельные карты: на подготовительно-заключительные, основные, вспомогательные и перерывы в работе. В сводные карты наблюдатель переносит значения затрат времени из графы 3 раздела VII и выполненные объемы работ из раздела V журнала наблюдений.

В графе 2 формы № 2 в порядке последовательного выполнения работ по вертикали записываются все операции, относящиеся к рассматриваемой группе ($t_{пз}$, t_0 и т. д.).

В графе 3 по каждой операции заполняется три строки: «Затраты времени» (чел.-мин, звено-мин), «Объем работ» (м, м³, м шпура, смена, цикл) и «Затраты времени на единицу объема».

В строке «Затраты времени» в графах 4—11 дается время, затраченное на выполнение операции по каждому наблюдению, из графы 3 раздела VII журнала наблюдений (см. прилож. 1). В строке «Объем работы» в графах 4—11 проставляется объем работ, выполненных за одно наблюдение, по данным раздела V журнала. Показатель «Затраты времени на единицу объема» получается делением показателей из строки «Затраты времени» на показатель строки «Объем работы».

В графах 4—11 приводятся данные по количеству проведенных наблюдений. Если в эти графы не вписываются показатели по всем наблюдениям, то затраты времени на выполнение одноименных операций располагаются в следующей горизонтальной строке в виде столбца (сверху вниз).

В графе 12 (см. прилож. 2) проставляется время, затраченное на выполнение исследуемой операции по всем наблюдениям, в графе 13 —

общее количество проведенных наблюдений. Делением суммы затраченного времени (графа 12) на количество наблюдений (графа 13) рассчитывают среднее время, затраченное на единицу работы или одну операцию (графа 14).

При наличии значительных колебаний по строке «Затраты времени на единицу объема» между максимальными и минимальными затратами времени по всем наблюдениям по данному параметру производится «чистка» каждого хронометражного ряда от явно ошибочных и резко отклоняющихся значений, в результате чего устанавливаются «исключаемые замеры». Чистка рядов должна производиться одним из методов, указанных выше.

В результате «чистки» хронометражных рядов по каждой рабочей операции получается улучшенное среднее время (графа 19, прилож. 2).

Полученные данные после проведенного анализа являются исходным материалом для расчета норм выработки. Затраты времени на отдельные операции и группы операций являются также базой для анализа организации труда по изучаемому процессу и для поиска путей дальнейшего повышения производительности труда за счет лучшего использования рабочего времени.

Пример заполнения сводных карт обработки наблюдений за процессом «Уборка породы механизированным способом с погрузкой ее в вагнетки» приводится в прилож. 2.

Накопительная ведомость результатов наблюдений (форма № 3, прилож. 3) и фактический баланс рабочего времени (форма № 4, прилож. 4) рассмотрены в разделе «Анализ результатов наблюдений».

Наблюдательный лист (форма № 5, прилож. 5) используется для проведения наблюдений методом хронометража. До начала наблюдений хронометражист заполняет заглавную часть формы, в которой указываются наименование нормативно-исследовательской организации и изучаемого процесса (операции), место проведения наблюдений (партия, экспедиция, предприятие и т. д.), фамилии исполнителей, их профессии и разряды, дата проведения наблюдений, время начала наблюдений. Время окончания наблюдения и продолжительность его записываются после проведения наблюдения. До начала наблюдения заполняются также графы 1 и 2. При проведении хронометража обычно применяют непрерывный способ замера времени.

Против наименования каждого элемента работы (графа 3) имеются две строки: одна — ТВ — текущее время, где указывается время окончания элемента работы, другая — П — продолжительность исследуемого элемента работы. Графа 4 наблюдательного листа по вертикали разбита на колонки по количеству замеров. В графе 8 наблюдатель отмечает все факторы, влияющие на продолжительность операции. Обработка материалов хронометражных наблюдений начинается с вычисления истинных продолжительностей элементов работы, которая определяется вычитанием предыдущего

Таблица для пересчета времени

Минуты (секунды)	Часы (минуты)	Минуты (секунды)	Часы (минуты)	Минуты (секунды)	Часы (минуты)
1	0,02	21	0,35	41	0,68
2	0,03	22	0,37	42	0,70
3	0,05	23	0,38	43	0,72
4	0,07	24	0,40	44	0,73
5	0,08	25	0,42	45	0,75
6	0,10	26	0,43	46	0,77
7	0,12	27	0,45	47	0,78
8	0,13	28	0,47	48	0,80
9	0,15	29	0,48	49	0,82
10	0,17	30	0,50	50	0,83
11	0,18	31	0,52	51	0,85
12	0,20	32	0,53	52	0,87
13	0,22	33	0,55	53	0,88
14	0,23	34	0,57	54	0,90
15	0,25	35	0,58	55	0,92
16	0,27	36	0,60	56	0,93
17	0,28	37	0,62	57	0,95
18	0,30	38	0,63	58	0,97
19	0,32	39	0,65	59	0,98
20	0,33	40	0,67	60	1,00

отсчета из последующего. Затем подсчитывается сумма продолжительностей всех замеров по каждому элементу работы, которая представляется в графу 5. Общее число замеров вписывается в графу 6. Делением суммы продолжительностей всех замеров (графа 5) на число замеров по каждому элементу работы (графа 6) определяется предварительная средняя величина по данному элементу работы (графа 7).

Дальнейшая обработка хронометражных материалов заключается в построении хронометражных рядов, анализе материалов наблюдений и определении средних затрат времени, которые могут быть приняты в качестве нормативных, для чего применяется форма № 6 — Сводная карта обработки хронометражных наблюдений (прилож. 6). В графе 1 данной формы указывается порядковый номер элемента работы, в графе 2 — его наименование, которое переносится из наблюдательного листа хронометража (форма № 5, прилож. 5). Замеры времени для удобства анализа переносятся из наблюдательного листа в порядке возрастания их численных значений в графу 4 (см. прилож. 6) по строке «Варианта». В строке «Частота» проставляется количество замеров каждого значения продолжительности операции (приема), а в строке «В × Ч» — произведение граф «Варианта» и «Частота». После перенесения данных из наблюдательного листа подсчитывается сумма затрат времени по строке «В × Ч» и результат записывается в графу 5. В графе 6 проставляется количество наблюдений (замеров), т. е. сумма замеров по строке «Частота».

Средние затраты времени на одно наблюдение получаются делением суммы времени по всем наблюдениям (графа 5) на количество наблюдений (графа 6) и записываются в графу 7. Затем производится чистка хронометражного ряда одним из описанных выше методов, в результате чего часть замеров может быть исключена из хронометражного ряда. Сумма затрат времени по всем исключенным замерам и их количество проставляются соответственно в графах 8 и 9. Сумма затрат времени наблюдений по очищенному ряду (графа 10) определяется вычитанием из суммы затрат времени по всем наблюдениям (графа 5) суммы затрат времени по исключенным замерам (графа 8). Количество наблюдений по очищенному ряду (графа 11) есть разность между количеством всех наблюдений (графа 6) и количеством исключенных замеров (графа 9). Улучшенная средняя величина определяется (графа 12) как частное от деления суммы затрат времени наблюдений по очищенному ряду (графа 10) на количество наблюдений по очищенному ряду (графа 11). Суммируя улучшенные, средние затраты времени по всем элементам операции, получим необходимое время работы по операции в целом.

В зависимости от целевого назначения результатов обработки наблюдений длительности операций фиксируются в различных единицах измерения. В связи с этим приводится вспомогательная таблица для пересчета времени (табл. 4).

Анализ результатов наблюдений

Обязательным и заключительным этапом обработки всех наблюдений является анализ полученных результатов. Методика анализа определяется целевым назначением проведения наблюдений:

- установление норм выработки (времени);
- исследование организации труда на рабочем месте или участке и установление потерь рабочего времени в целях выявления резервов роста производительности труда и разработки мероприятий по их реализации;
- изучение и обобщение передового опыта рабочих производства по использованию рабочего времени;
- изучение уровня выполнения действующих норм выработки (времени).

1. При анализе результатов наблюдений, проводимых для расчета норм выработки, необходимо выбрать организацию труда, наиболее рациональную для данных условий, установить состав работ и перечень операций, слагающих данный процесс. Затем для каждой операции следует установить технически обоснованную нормаль времени.

Нормали времени находят двояким путем. расчетным методом, когда машинное время определяется исходя из технической характеристики или паспортных данных машины; исследовательским методом — по данным наблюдений на рабочем месте. После проведения наблюдений по каждой операции накапливается определенное

количество замеров времени, на основании которых в результате обработки сводных карт (форма № 2, прилож. 2) определяются нормы времени (по среднему значению) на выполнение соответствующей операции или на выполнение единицы работы. Методика обработки наблюдений приведена выше. После того как установлены нормы времени на все операции, рассчитывают технически обоснованные сменные нормы выработки по формулам, приведенным в главах IV и V настоящего руководства.

При этом следует учитывать, что нормативы времени должны быть установлены на основе правильной организации производства и труда, рационального использования оборудования.

2. При исследовании организации труда на рабочем месте или участке с целью выявления резервов роста производительности труда, пользуясь итоговыми данными, приведенными в разделе VII журнала наблюдений (см. прилож. 1), составляют сводные таблицы по наблюдениям, проведенным над изучаемым рабочим процессом (см. прилож. 4). В сводных таблицах подсчитываются общие, а затем средние по всем наблюдениям затраты времени по рабочим операциям, группам операций, потерям и нерациональным затратам рабочего времени. Полученные цифры характеризуют структуру фактического баланса рабочего времени. Баланс рабочего времени составляется в абсолютных величинах и в процентном выражении.

Порядок заполнения формы № 4 следующий. В графах 1 и 2 приводится перечень всех выполненных затрат времени по группам и категориям, соответствующих установленной классификации затрат рабочего времени. В графе 3 указывается индекс категорий затрат времени. Так, например, все действия рабочего, относящиеся к вспомогательному времени, обозначаются индексом В. Время работы, не предусмотренное выполнением производственного задания, — НЗ. Аналогично обрабатываются данные наблюдений по всем затратам времени.

В графах 4—12 приводятся затраты рабочего времени по отдельным наблюдениям в минутах. Среднее значение затрат времени по рабочим операциям и перерывам в работе по всем наблюдениям (графа 14) получается в результате деления суммы затрат времени по всем наблюдениям (графа 13) на общее количество анализируемых наблюдений (графы 4—12).

Фактический баланс времени тщательно анализируется и на основе анализа проектируется нормальный баланс рабочего времени и разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по ликвидации всех потерь рабочего времени вследствие неполадок на производстве и нарушений трудовой дисциплины. Анализ результатов наблюдений начинается с установления необходимости выполнения отдельных элементов работы. При проектировании оптимального баланса использования рабочего времени по каждой категории затрат времени устанавливается проектируемая величина времени выполнения работы и исключаются потери и нерациональные затраты времени.

Величины проектируемых затрат рабочего времени должны устанавливаться на основании имеющихся нормативов, результатов ранее проведенных фотографий рабочего времени передовиков производства, а по тем видам затрат времени, где нет таких данных, вычитанием из фактических затрат устранимых потерь и нерациональных затрат времени. Затраты времени на подготовительно-заключительные операции, на отдых и личные надобности проектируются обычно на основании действующих нормативов. Величина перерывов, обусловленных установленной технологией и организацией производственного процесса, как правило, проектируется на основании технологических инструкций, в тех же случаях, когда они не разработаны, — на основании данных фотографии рабочего времени передовых рабочих.

При проектировании нормального (рационального) баланса рабочего времени время на работы, не обусловленные выполнением производственного задания (время случайной и непроизводительной работы), на нерегламентированные перерывы, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса, и перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины, не учитывается, а переключается на выполнение основных и вспомогательных операций и частично на отдых. Все фактические затраты по этим категориям времени считаются резервом увеличения оперативного времени.

Возможное сокращение времени по тем категориям его затрат, которые отражены в проектируемом балансе использования рабочего времени, определяется как разность между фактическими затратами, зафиксированными при наблюдении, и их проектируемой величиной.

После разработки проектного баланса рабочего времени определяется величина возможного сокращения затрат времени, улучшения использования его и повышения производительности труда по нижеприведенным формулам. Возможное повышение производительности труда (K) при индивидуальной фотографии рабочего времени равно

$$K = \frac{Q \times 100}{T_n - Q}, \quad \% \quad (10)$$

где Q — возможное сокращение затрат времени за время наблюдений; T_n — продолжительность наблюдения (смены).

Возможное повышение производительности труда (K) при групповой фотографии рабочего времени вычисляется

$$K = \frac{\sum Q \times 100}{\sum T_n - \sum Q}, \quad \% \quad (11)$$

где $\sum Q$ — сумма возможных сокращений затрат времени по группе рабочих; $\sum T_n$ — сумма продолжительности наблюдения (смены).

Конечным этапом анализа результатов наблюдений является разработка проектного (нормального) баланса рабочего времени

Нормальный баланс рабочего времени бурильщика

Категории затрат рабочего времени	Индекс	Баланс рабочего времени				Возможное сокращение затрат времени	
		Фактический		Нормальный (проектируемый)		мин	в % к итогу
		мин	в % к итогу	мин	в % к итогу		
Подготовительно-заключительное время	ПЗ	29,76	14,8	27,40	13,7	2,36	5,5
Основное время	О	87,45	43,7	112,97	56,5	—	—
Вспомогательное время	В	34,31	17,2	43,93	22,0	—	—
Отдых	ОТ	8,42	4,2	15,70	7,8	—	—
Время работы, не предусмотренное выполнением производственного задания (СР + НР)	НЗ	5,35	2,8	—	—	5,35	12,5
Время нерегламентированных перерывов (ПНТ + ПНД)	ПН	34,71	17,3	—	—	34,71	82,0
Итого (НЗ + ПН)	—	40,06	20,0	—	—	40,06	94,5
Общее время наблюдений	Р	200	100	200	100	42,42	100

и мероприятий, обеспечивающих освоение норм времени, предусмотренных этим проектом.

Для примера приводится фактический баланс рабочего времени бурильщика, работающего на бурильном молотке ПР-30К, полученный на основе средних данных из пяти наблюдений (см. прилож. 4). Для проектирования нормального баланса рабочего времени (табл. 5) используются данные прилож. 4. При этом время, затраченное на выполнение работы, не предусмотренное выполнением производственного задания (5,35 мин) и время нерегламентированных перерывов (34,71 мин), полностью исключаются из нормального баланса рабочего времени, так как при правильной организации труда простоев не должно быть, а очистка машины ППН-1С должна осуществляться машинистом. Исключение потерь рабочего времени вследствие неполадок на производстве и нарушений трудовой дисциплины позволяет увеличить длительность основных и вспомогательных операций и частично отдыха.

В нормальном балансе продолжительность подготовительно-заключительных операций принимается равной 27,4 мин вместо 29,76 мин по фактическому балансу, так как нормы времени на эту операцию достаточно точно определены ранее проведенными наблюдениями.

Общие затраты времени на операции основной и вспомогательной работы и отдыха с учетом высвободившегося времени от потерь рабочего времени и избыточного времени на подготовительно-заключительные операции составят

$$\begin{aligned} ПЗ + О + В + ОТ + (НЗ + НП) &= 2,36 + 87,45 + 34,31 + 8,42 + 40,06 = \\ &= 172,60 \text{ мин.} \end{aligned}$$

В связи с тем, что в это же время входит 10% нормативного времени, затраченного на отдых*, длительность основных и вспомогательных операций (без отдыха) составит

$$172,60 \times \frac{100}{110} = 156,90 \text{ мин.}$$

В этом случае время на отдых составит $172,60 - 156,90 = 15,70$ мин.

Время на основные и вспомогательные операции в нормальном (проектируемом) балансе рабочего времени распределяется пропорционально их удельному весу в оперативном времени по фактическому балансу (72 и 28%) и составит: на основные операции работы (бурение шпуров) — $156,90 \times 0,72 = 112,97$ мин и на вспомогательные $156,90 \times 0,28 = 43,93$ мин.

Нормальный баланс рабочего времени в сравнении с фактическим приведен в табл. 5. Нормальный (проектируемый) баланс рабочего времени регламентирует использование рабочего времени и должен разрабатываться для каждого рабочего места.

В рассматриваемом примере процент улучшения баланса рабочего времени (K_1) составляет

$$K_1 = \frac{42,42}{200} \times 100 = 21,2\%,$$

а процент возможного повышения производительности труда (K_2)

$$K_2 = \frac{42,42 \times 100}{200 - 42,42} = 26,9\%.$$

3. При изучении и обобщении передового опыта рабочих по использованию рабочего времени основное внимание при анализе обращается на выявление элементов нового: метода организации труда и производства, приемов в работе. Все указанные данные должны быть подробно изложены в журнале наблюдений по фотографии рабочего времени. Для выявления особенностей одновременно анализируются результаты наблюдений над работой, выполняемой при тех же условиях обычным методом.

* При бурении бурильными молотками с пневмоподдержки отдых составляет 10% от оперативного времени.

На основании анализа фотографии рабочего дня лучших производственников устанавливается область применения передового метода.

4. Одним из условий повышения производительности труда является систематическая работа по изучению уровня выполнения действующих норм. Для получения обоснованных данных об уровне выполнения норм выработки составляются накопительные ведомости результатов наблюдений (форма № 3, прилож. 3), для чего используются показатели, приведенные в разделе VIII журнала наблюдений. Результаты наблюдений в накопительных ведомостях группируются по видам и способам работ, исходя из принципов их однородности. Так, например, при проверке норм на бурение шпуров — по типу перфораторов и по категориям пород в соответствии с действующей классификацией, по способу бурения (ручной, механический); при проверке норм на уборке породы — по типам откаточных сосудов (вагонетки, тачки) и подъемных сосудов (бадья, скипы, клетки); по способу уборки — вручную или механизмами и по группам категорий пород и т. д.

Пример заполнения накопительной ведомости за рабочим процессом «Бурение «шпуров» ручными бурильными молотками типа ПР-30К приводится в прилож. 3. Порядок заполнения граф 1—15 накопительной ведомости пояснений не требует, так как все данные в ведомость заносятся из журнала наблюдений и из вкладыша к нему в соответствующие по содержанию графы. При этом в графах 11—15 показывается наличие коэффициентов, учитывающих изменения условий работы от принятых для расчета норм. В графу 16 записывается общий поправочный коэффициент, учитывающий одновременное действие нескольких факторов на отклонения от принятых условий. Общий поправочный коэффициент (графа 16) получается от перемножения коэффициентов, приведенных в графах 11—15.

В графе 17 проставляется норма времени в человеко-часах по действующему ЕНВ, умноженная на фактически выполненный объем работ. Объем работ при этом следует учитывать в тех единицах измерения, который применяется в данной организации при нормировании исследуемого вида работ.

После заполнения горизонтальных строк подводится итог по вертикали для установления объема работ, выполненного за время наблюдений, и фактических затрат времени в человеко-часах на объем работ, выполненный за время наблюдений. Причем итоговые данные результатов обработки должны также объединяться по группам категорий пород применительно к определенным условиям работы. Средний процент выполнения норм выработки (графа 19) по каждому нормируемому процессу определяется по формуле

$$П = \frac{T_n \times 100}{T_\phi}, \quad (12)$$

где $П$ — процент выполнения норм; T_n — затраты времени на выполненный объем работ по действующим нормам, которые получаются

в результате перемножения нормы времени на единицу работы на фактически выполненный объем работ за время наблюдений; T_{ϕ} — фактические затраты времени на тот же объем работ по данным наблюдений.

Средний процент освоения действующих норм выработки (графа 20) получается тем же путем, что и выполнение норм выработки, но из фактически затраченного времени T_{ϕ} (графа 8) на выполненный объем работ исключаются затраты времени на простои и посторонние работы (сумма граф 9 и 10).

Средний процент выполнения и освоения действующих норм выработки в накопительной ведомости по рассматриваемому виду работ определяется исходя из итоговых показателей, а не по каждому наблюдению в отдельности.

В рассматриваемом примере уровень выполнения норм выработки буряльщиками на бурении шпуров в породах XIII категории составляет

$$П_{\text{в}} = \frac{16,16 \times 100}{17,11} = 94,4\%,$$

а уровень освоения

$$П_{\text{о}} = \frac{16,16 \times 100}{17,11 - (0,45 + 2,90)} = 117,4\%.$$

При выявлении причин невыполнения норм выработки (времени) отдельными рабочими необходимо установить: соответствие организационно-технических условий, организации труда и производства, учтенных при разработке нормативов, с фактическими условиями; соответствие состава работ, предусмотренных в сборнике, с фактическим составом; величину потерь рабочего времени; соответствие квалификации рабочих и их тарификации выполняемым работам.

Следует отметить, что правильно организованные и хорошо документированные наблюдения при тех же затратах времени и средств представляют огромный производственный и научный интерес. В результате обработки их они дают ответ на все основные организационно-технические вопросы, возникающие в условиях ведения горных работ, и могут быть использованы для решения различных производственных задач. Так, например, могут быть подсчитаны основные технологические показатели по бурению (количество шпуров, общая глубина шпуров, подвигание забоя за взрывание, расход шпуров на 1 м³ горной породы, средняя глубина шпуров, коэффициент использования шпуров, расход ВВ и СВ на 1 м³ породы и т. д.). Кроме того, могут быть получены исчерпывающие данные об условиях организации и технической вооруженности рабочего места.

При этом в зависимости от поставленной цели, которую необходимо решить, форма и содержание накопительных ведомостей по обобщению данных наблюдений разрабатываются для каждого конкретного случая.

Глава IV

МЕТОДЫ УСТАНОВЛЕНИЯ НОРМ

Для нормирования труда, как указывалось выше, в практике геологоразведочных работ применяются аналитический (технический) и опытно-статистический методы нормирования труда.

Аналитический метод основан на изучении и анализе существующего порядка и приемов выполнения нормируемой работы, организации и условий труда на рабочем месте, его механизации, эффективности использования оборудования с целью выявления резервов сокращения затрат труда и увеличения его производительности. Данный метод базируется на объективных технико-экономических расчетах затрат труда с учетом технических, технологических и организационных факторов производственных процессов. Особенностью метода аналитического нормирования является то, что нормы затрат труда, устанавливаемые этим методом, являются технически обоснованными, так как нормируемый процесс всесторонне анализируется.

Аналитический метод имеет две разновидности: аналитически-исследовательский и аналитически-расчетный. Различие между ними заключается в способе определения затрат времени.

При аналитически-исследовательском методе затраты времени на каждый элемент операции и на операции в целом определяются на основе измерений затрат времени путем наблюдений непосредственно на рабочих местах. Это — наиболее распространенный метод определения норм выработки на горноразведочные работы.

При аналитически-расчетном методе затраты времени определяются по заранее установленным, технически обоснованным нормативам времени или путем расчета при помощи нормативов режимов работы оборудования (исходя из паспортных данных), а также по формулам, определяющим затраты времени в зависимости от факторов, характеризующих объем выполняемых работ при определенных организационно-технических условиях их выполнения. Этот метод применяется при нормировании ряда механизированных рабочих процессов — скреперной уборке горной породы, электровазной откатке и др.

Аналитически-расчетный метод позволяет значительно сократить трудоемкость разработки норм, так как при этом нет необходимости изучать затраты времени путем наблюдений. Однако точность норм для данного рабочего места несколько снижается, поскольку нормативы разрабатываются на типовые организационно-технические условия выполнения работ.

Методы нормирования труда не зависят от форм его оплаты. Они одинаковы как для работ, оплачиваемых сдельно, так и для повременных работ. Отличия могут быть только в способах установления технически обоснованных норм в зависимости от характера и содержания работы.

При опытно-статистическом методе нормы на операцию устанавливаются на основе производственного опыта нормировщика (опытный метод) и систематизированных данных о фактических затратах времени на аналогичные операции за прошлый период (статистический метод), причем без поэлементного их анализа, без проектирования режимов работы, приемов и рациональной организации труда. Такие нормы называются опытно-статистическими.

Нормы, установленные этим способом, не могут способствовать дальнейшему прогрессу производства, так как не стимулируют внедрения новой техники и новых, более совершенных приемов. Основным недостатком опытно-статистического метода нормирования заключается в том, что рабочие процессы не подвергаются исследованию. Тем самым не выявляются резервы роста производительности труда, не разрабатываются мероприятия по совершенствованию организационно-технических условий труда на данном рабочем месте. Поэтому нормы, установленные этим способом, не могут способствовать дальнейшему прогрессу производства.

Аналитический метод в отличие от опытно-статистического более трудоемок и требует большой подготовительной и аналитической работы. Однако только этот метод позволяет разработать научно обоснованные нормы труда.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ ВЫРАБОТКИ И ВРЕМЕНИ НА РУЧНЫЕ, МАШИННО-РУЧНЫЕ И МАШИННЫЕ РАБОТЫ

Технически обоснованные нормы рассчитываются для определенных условий работ, предусматривающих наиболее эффективное использование средств производства и рабочего времени, исходя из рационального технологического процесса выполнения работы и научной организации труда на данном рабочем месте. Нормы выработки рассчитываются после того, как определены нормативы (нормали) времени на все операции, слагающие данный процесс, и принят определенный состав работ. Каждый рабочий процесс имеет определенный состав работ, который соответствует определенным условиям, нормальной организации и технологии выполнения данного процесса. В составе работ предусмотрены все операции, которые необходимо выполнить для получения определенного объема

работ с соблюдением правил техники безопасности и поддержания рабочего места в состоянии, пригодном для нормальной работы.

Необходимо отметить, что с изменением организации или технологии работ, с введением каких-либо усовершенствований в тот или иной процесс состав его работы может измениться. Так, например с применением воды для очистки шпуров от пыли вместо продувки сжатым воздухом в составе работ процесса «Бурение шпуров» появились новые операции: подключение водяного шланга к магистрали; подключение водяного шланга к бурильному молотку; отключение водяного шланга от бурильного молотка и магистрали и т. д. Но одновременно с этим в рабочем процессе исчезли операции, связанные с очисткой шпуров сжатым воздухом.

Общая продолжительность смены при нормальном балансе времени состоит из следующих категорий затрат рабочего времени:

$$T = ПЗ + О + В + ПТ + Отл, \quad (13)$$

где T — продолжительность рабочей смены; O — основное время; B — вспомогательное время; $ПЗ$ — подготовительно-заключительное время; $ПТ$ — время неустраимых перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса; $Отл$ — время на отдых и личные надобности.

Общая продолжительность основных и вспомогательных операций на единицу работы составит $t_0 + t_b$, а всего за смену при выполнении определенного количества единиц работы ($H_{выр}$) она будет равна $(t_0 + t_b) H_{выр}$; время на отдых за смену будет $(t_o + t_b) H_{выр} K_o$. Следовательно,

$$T = \sum t_{пз} + t_{лн} + \sum t_{пт} + (\sum t_o + \sum t_b) \cdot H_{выр} + (\sum t_o + \sum t_b) H_{выр} K_o$$

или

$$T = \sum t_{пз} + t_{лн} + \sum t_{пт} + (\sum t_o + \sum t_b) H_{выр} (1 + K_o).$$

Отсюда

$$H_{выр} = \frac{T - (\sum t_{пз} + t_{лн} + \sum t_{пт})}{(\sum t_o + \sum t_b) (1 + K_o)}, \quad (14)$$

где $H_{выр}$ — сменная норма выработки по данному процессу на одного рабочего; T — установленная продолжительность рабочего дня, мин; $\sum t_{пз}$ — суммарный норматив времени на подготовительно-заключительные операции, мин на смену; $t_{лн}$ — норматив времени на личные надобности, мин на смену; $\sum t_{пт}$ — суммарный норматив времени на неперекрываемые технологические перерывы, продолжительность которых не зависит от объема работы по данному процессу, мин на смену; $\sum t_o$ — суммарный норматив времени на основные операции данного рабочего процесса, отнесенный к единице работы процесса, чел.-мин; $\sum t_b$ — суммарный норматив времени на вспомогательные операции данного рабочего процесса, отнесенный к единице работы процесса, чел.-мин; K_o — коэффициент,

учитывающий нормативную надбавку времени на отдых. Берется определенный процент от оперативного времени (от суммарного норматива на основные и вспомогательные операции).

Если при выполнении работы имеются обусловленные технологией производства перерывы, равномерно распределяющиеся в течение смены, во время которых рабочий фактически не работает, то они рассматриваются как отдых. Для того чтобы определить, нужно ли в этих случаях предоставлять время на отдых, необходимо подсчитать суммарное время перерывов и сравнить с временем, полагающимся на отдых. Если последнее больше, то при разработке норм учитывается время на отдых, равное разности указанных величин.

Если при выполнении работы имеются неперекрываемые технологические перерывы, продолжительность которых зависит от объема работы по данному процессу, то сменную норму выработки на процесс определяют по формуле (15), отличной от выражения (14),

$$H_{\text{выр}} = \frac{T - (\sum t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}} + \sum t_{\text{пт}})}{(\sum t_{\text{о}} + \sum t_{\text{в}}) (1 + K_{\text{о}}) + \sum t_{\text{пт}}}, \quad (15)$$

где $\sum t_{\text{пт}}$ — суммарный норматив времени на неперекрываемые технологические перерывы, продолжительность которых зависит от объема работы по данному процессу, чел.-мин на единицу продукции.

Примером технологических перерывов, связанных с объемом работ, может служить при погрузке лесоматериалов в клеть время на ожидание спуска и подъема клетки, разгрузку ее и подачу сигналов.

При расчете норм выработки по формулам (14), (15) необходимо обратить внимание на то, чтобы сумма затрат времени $t_{\text{пз}}$, $t_{\text{о}}$, $t_{\text{в}}$ и $t_{\text{пт}}$ включала все категории времени по операциям, которые предусмотрены составом работ.

Норма времени на операцию устанавливается путем определения времени на каждую категорию затрат аналитическим методом с последующим его суммированием. Если данная операция выполняется несколькими рабочими, то суммируется время, затрачиваемое всеми рабочими (в человеко-мин) на каждую категорию затрат.

В тех случаях, когда выделить отдельные категории затрат времени в самостоятельные при расчете норм невозможно или их выделение не приводит к увеличению точности норм, то такие категории могут не выделяться. Например, на работах по ремонту откаточного пути по этим причинам вспомогательное и основное время не разграничивается, а сразу определяется оперативное время.

По формулам (14), (15) рассчитываются нормы выработки на ручные, машинно-ручные и ручные механизированные работы.

Норма времени рабочего на единицу продукции определяется по формуле

$$H_{\text{вр}} = \frac{T}{H_{\text{выр}}}, \quad (16)$$

где T — продолжительность рабочей смены, ч; $H_{\text{выр}}$ — сменная норма выработки по данному процессу на одного рабочего.

Нормы времени и нормы выработки на работы, выполняемые на таких машинах и механизмах, как краны, электровозы, скреперы, экскаваторы и т. д., зависят от производительности машин. Поэтому для определения норм затрат труда сначала рассчитывается норма производительности машин*. Под нормой производительности машины следует понимать количество единиц продукции, выдаваемой, перерабатываемой или перемещаемой в пространстве за единицу времени при рациональных организационно-технических условиях выполнения работ.

Нормируемое время работы таких машин состоит из следующих категорий затрат:

$$T = T_{\text{м}} + T_{\text{в}} + T_{\text{пз}} + T_{\text{об}} + T_{\text{отл}} + T_{\text{пт}}, \quad (17)$$

где $T_{\text{м}}$ — машинное время; $T_{\text{в}}$ — время вспомогательной работы в машино-часах (машино-минутах), необходимое для выполнения основной работы, не перекрываемое машинным временем (загрузка и разгрузка машин и т. д.); $T_{\text{пз}}$, $T_{\text{об}}$, $T_{\text{отл}}$ — время перерывов в работе машин, вызванных подготовительно-заключительной работой, обслуживанием рабочего места, отдыхом и личными надобностями рабочих, управляющих машиной; $T_{\text{пт}}$ — перерывы в работе машин, вызванные установленной технологией и организацией производства.

Норма производительности одной машины $H_{\text{пм}}$ (в единицах продукции за час работы) определяется по формуле

$$H_{\text{пм}} = A \times K_{\text{пв}} \times K_{\text{п}}, \quad (18)$$

где A — часовая теоретическая производительность машины в период ее машинной или циклической работы; определяется исходя из установленных рациональных режимов работы машины с учетом их конструктивных особенностей; $K_{\text{пв}}$ — коэффициент полезного времени машины; $K_{\text{п}}$ — коэффициент, учитывающий неполное использование машины по не зависящим от рабочих техническим причинам (например, коэффициент загрузки грейфера).

Норма производительности машины — норма выработки всего коллектива рабочих, обслуживающих машину. Теоретической производительностью машины называется количество единиц продукции, которое могла бы дать (переместить) машина при непрерывной машинной или циклической работе. Она определяется за один час машинной работы для машин непрерывного действия (или с непрерывной выдачей продукции). К их числу относятся, например, конвейеры (транспортёры). На один час циклической работы теоретическая производительность рассчитывается для машин циклического действия, таких, как краны, экскаваторы, погрузчики.

* По методике, предлагаемой Научно-исследовательским институтом труда.

В случае необходимости теоретическая производительность машины может определяться и за другой период времени по формулам: для машин непрерывного действия

$$A = T_p q_m, \quad (19)$$

где q_m — производительность машины за единицу машинного времени; T_p — время, на которое рассчитывается теоретическая производительность машины, выраженное в тех же единицах машинного времени;

для машин циклического (прерывного) действия

$$A = \frac{T_p q}{t_{\text{ц}}}, \quad (20)$$

где q — объем продукции за один цикл работы машины; $t_{\text{ц}}$ — время одного цикла, мин, сек; T_p — время, на которое рассчитывается производительность, выраженное в тех же единицах, в каких определено $t_{\text{ц}}$.

Например, если ленточный транспортер перемещается со скоростью V м/сек, а вес груза на 1 м ленты равен g кг, то производительность транспортера в тоннах за 1 сек машинного времени будет равна

$$q_m = \frac{gV}{1000}.$$

Если производительность определяется за 1 ч, то T_p берется равным 1 ч, но выражается в секундах, т. е. $T_p = 3600$ сек. Тогда

$$A = 3,6gV, \text{ т/ч.}$$

Коэффициент полезного времени машины непрерывного действия определяется по формуле

$$K_{\text{пв}} = \frac{T_m}{T_{\text{см}}}, \quad (21)$$

где T_m — машинное время за смену; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены.

Пользуясь нормативами времени, $K_{\text{пв}}$ может быть установлен по формуле

$$K_{\text{пв}} = K_1 K_2, \quad (22)$$

где K_1 — коэффициент машинного времени в течение оперативного с учетом простоев машины в ожидании обслуживания; K_2 — коэффициент машинного времени за смену;

$$K_1 = \frac{t_m}{t_{\text{оп}} + t_{\text{пт}}}, \quad (23)$$

$$K_2 = \frac{T_{\text{см}} - (t_{\text{об}} + t_{\text{пз}} + t_{\text{отл}})}{T_{\text{см}}}, \quad (24)$$

где t_m — машинное время на единицу продукции; $t_{\text{оп}}$ — оперативное время на единицу продукции; $t_{\text{пт}}$ — перерывы в работе машины

на единицу продукции, вызванные установленной технологией и организацией производства.

Коэффициент полезного времени машины циклического (прерывного) действия определяется по таким же формулам, как и для машин непрерывного действия, но вместо T_m и t_m в формулы (21), (23) подставляется $T_{ц}$ и $t_{ц}$, где $T_{ц}$ — время циклической работы в течение смены; $t_{ц}$ — время одного цикла.

Норма времени машины в часах на единицу продукции устанавливается по формуле

$$t_{\text{нм}} = \frac{1}{H_{\text{нм}}} \quad (25)$$

Норма времени может устанавливаться как в часах на единицу продукции, так и в других единицах времени.

Норма времени рабочих (человеко-ч), управляющих машиной, на единицу продукции равна

$$t = Ч t_{\text{нм}}, \quad (26)$$

где Ч — число рабочих, управляющих машиной.

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ ВРЕМЕНИ ПО КАТЕГОРИЯМ ЗАТРАТ

Продолжительность отдельных категорий затрат, учитываемых в норме времени на операцию, определяется аналитическим методом.

При аналитически-исследовательском методе время выполнения каждого элемента оперативного времени на ручных работах и вспомогательного на машинных работах устанавливается хронометражными наблюдениями на рабочем месте. При этом организационно-технические условия и порядок выполнения элементов работы во время наблюдений должны соответствовать запроектированным в результате предварительных исследований и анализа.

Оперативное время определяется суммированием затрат времени по всем элементам. То же относится и к вспомогательному времени. Машинное время устанавливается аналитически-расчетным методом.

Время на личные надобности дается на рабочую смену (в минутах). На основании результатов наблюдений, а также данных физиологических исследований время на личные надобности принимается равным 10 мин в смену, независимо от продолжительности рабочей смены.

Норма подготовительно-заключительного времени получается методами фотографий рабочего времени или хронометражными наблюдениями по элементам затрат.

Время на отдых принимается в процентах к оперативному времени за смену. Это время как эффективное средство предупреждения утомления и обеспечения нормальной интенсивности труда следует предусматривать на всех видах работ. Время на отдых определяется по отраслевым нормативам с учетом факторов, оказывающих влия-

ние на утомление работающих (температура, загрязненность воздуха, темп работы, физические усилия, рабочее положение и т. д.). Исходными данными для установления норматива на отдых служат материалы наблюдений. Минимальное время на отдых во всех случаях следует принимать не менее 10 мин за смену для выполнения производственной гимнастики (физкультпаузы)*.

В настоящщее время для рабочих, занятых на горных работах в геологоразведочных организациях, при определении нормы выработки принимаются следующие значения коэффициентов, учитывающих время на отдых, отнесенных к оперативному времени работы: 1) для работ, выполняемых в забое вручную (проходчики, уборщики и откатчики породы, бурильщики на одноручном и двуручном бурении шпуров и т. д.), — 1,15—1,20; 2) для работ с механизированными инструментами (отбойные, бурильные молотки, электросверла), для крепления, настилки пути и т. д. — 1,05—1,12.

Установленные нормативы применяются при отсутствии на рабочем месте перерывов, обусловленных технологией производства.

Время перерывов, вызванных технологией и организацией производства, устанавливается путем анализа графиков технологического процесса или регламента выполнения комплекса операций, составленных исходя из установленных норм времени на операции или их элементы. При анализе ищется возможность устранения перерывов, а также использования их для отдыха.

При установлении норм выработки механизмов и машин прерывного действия вспомогательное время за цикл, необходимое для выполнения машинной работы, а также машинное время на цикл определяются хронометражными или фотохронометражными наблюдениями (фотоучет) за временем выполнения отдельных элементов работы.

Перерывы в работе машин и механизмов, вызванные обслуживанием рабочего места, подготовительно-заключительной работой, а также технологические перерывы определяются путем фотохронометража, фотографий производственного процесса или по нормативам.

При аналитически-расчетном методе нормирования труда время выполнения отдельных элементов оперативного времени ручных работ определяется по нормативам времени в зависимости от факторов, влияющих на трудоемкость и характеризующих объем работ. По нормативам также устанавливается подготовительно-заключительное время, время на отдых и личные надобности.

Машинное время определяется по формулам производительности машин или режимов работы оборудования, а также по нормативам этих режимов.

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ НОРМ ВЫРАБОТКИ

Норма выработки устанавливается в натуральных измерителях на смену работы и, как правило, исчисляется в тех единицах

* В соответствии с постановлением Президиума ВЦСПС от 22. VI. 56 г. проведение производственной гимнастики обязательно на всех предприятиях.

измерения, на которые определены затраты времени по основной операции (t_0). Так, если t_0 дается в минутах на 1 раму (венец), то и сменная норма выработки для крепильщика будет дана в количестве крепежных рам, установленных за смену; если t_0 дается в минутах на 1 м шпура, то и сменная норма выработки для бурильщика на бурении шпуров будет выражена в метрах пробуренных за смену шпуров; для проходчика шурфов и канав в рыхлых отложениях — в метрах выработки или в кубических метрах вынутаго породы и т. д.

Однако в целях повышения материальной заинтересованности рабочих в конечных результатах выполняемой ими работы и упрощения учета выполненных объемов работ норму выработки придется пересчитывать на другую единицу измерения и давать в метрах подвигания забоя выработки. Это связано со следующим. Если работу бурильщика шпуров учитывать исходя из расчета количества метров пробуренных шпуров, то бурильщик будет материально заинтересован не столько в быстром подвигании забоя выработки, сколько в бурении возможно большего количества шпуров. Иными словами, он не будет иметь материального стимула к тому, чтобы рационально располагать шпуры при проходке выработок для уменьшения количества метров шпуров на 1 м выработки. В связи с этим нормы для бурильщика шпуров следует устанавливать не в метрах шпура, а в метрах подвигания забоя выработки. Пересчет на этот измеритель производится делением нормы выработки, выраженной в метрах шпуров, на общее количество метров шпуров, необходимых для проходки 1 м выработки.

Так, например, при проходке горизонтальной выработки сечением $6,4 \text{ м}^2$ по породам XV категории норма удельного расхода шпурометров составляет 3,49 м шпура на 1 м^3 взрываеваемой породы. В пересчете на 1 м выработки расход шпуров составит $3,49 \times 6,4 = 22,34 \text{ м}$. Следовательно, норма выработки бурильщика шпуров в метрах выработки составит $30 : 22,34 = 1,34 \text{ м}$, где 30 — норма выработки бурильщика в метрах шпуров.

В случае уборки, откатки породы нормы выработки в метрах подвигания забоя рассчитываются делением нормы, выраженной в кубометрах породы, на площадь сечения выработки в проходке. Для того чтобы определить норму выработки крепильщика, выраженную в метрах закрепленной выработки, необходимо норму выработки, выраженную в количестве рам, разделить на количество рам, проходящихся на 1 м выработки. Пересчет норм на метры подвигания забоя выработок производится и при расчете комплексных норм.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВЕЛИЧИНУ НОРМ

Нормативы времени основной операции, а следовательно, и величина нормы выработки для каждого рабочего процесса зависят от большого количества самых разнообразных факторов. Так, например, скорость проходки шурфов зависит от применяемого оборудования и инструмента, от сечения шурфа, от категории пород

по буримости, от интервала глубины проходки, состояния проветривания выработки, освещенности рабочего места, водообильности, квалификации рабочего и т. д.

На производительность бурения пневматическими бурильными молотками влияют физико-механические свойства горных пород, тип и марка молотка, материал буров, форма головки бура, диаметр и длина шпура, направление шпура к горизонту (угол заложения шпура), давление воздуха у молотка, состояние проветривания выработки, освещенность рабочего места, водообильность, квалификация рабочего и многие другие факторы.

Скорость крепления горизонтальных выработок зависит от способа проведения выработок — с применением буровзрывных работ, с помощью отбойных молотков или вручную; от сечения выработки и качества его оконтуривания при взрыве; категории пород; устойчивости кровли и боков выработки; вида крепления (вразбежку или сплошное); расстояния между рамами; формы, типа и размеров крепи; наличия затяжки и забутовки; угла наклона выработки; квалификации крепильщиков; состояния рабочего места и т. д.

Каждый из этих факторов оказывает влияние на величину норматива основной операции, а следовательно, и на величину норм. Однако одни из этих факторов — физико-механические свойства горных пород, давление сжатого воздуха, диаметр бура, сечение выработок — влияют на величину нормы непосредственно, другие, — на состоянии рабочего места (проветривание, освещенность, температура) — косвенно. Влияние некоторых факторов можно полностью исключить, а другие действуют постоянно.

Учет всех без исключения факторов, которые в той или иной степени оказывают влияние на величину норм, повлечет за собой составление и применение громадного числа норм. Но такая дробность норм не имеет практического применения, так как усложняет работу по их расчету и применению. Поэтому в зависимости от степени и постоянства влияния факторов все факторы можно условно разбить на основные и дополнительные. Таблицы в сборниках ЕНВ обычно строятся в зависимости от основных факторов, тогда как влияние дополнительных — переменных факторов учитывается поправочными коэффициентами.

Факторы, определяющие величину норм, можно разбить на следующие группы: горно-геологические, технические, организационные и индивидуальные.

К группе горно-геологических факторов относятся: физико-механические свойства горных пород (крепость, трещиноватость, вязкость и пр.), их устойчивость, наличие в выработках капеза или притока воды и т. д. Свойства горных пород, главным образом физико-механические, оказывают решающее влияние на выбор способов и средств проведения и крепления выработок. В данной группе факторов самыми основными (постоянными) являются категории крепости пород и их устойчивость. В настоящее время на горнопроходческих работах министерств геологии,

черной и цветной металлургии, угольной промышленности СССР действует единая классификация, в которой все горные породы разбиты на 20 категорий, 15 из них характеризуются определенным временем бурения 1 м шпура. Показатель буримости пород — основной критерий правильности отнесения пород к той или иной категории. Влияние категорий пород на величину норм выработки можно иллюстрировать следующими показателями: при бурении шпуров ручными бурильными молотками при проходке горизонтальных выработок в породах XX категории норма выработки от 11 до 20 раз меньше, чем в породах VI категории. Учитывая большое влияние этого фактора на уровень норм, все таблицы норм на горнопроходческие работы строятся в зависимости от категории пород.

Влияние дополнительных (непостоянных) факторов: капеж или приток воды, угол наклона выработки и многие другие — учитываются поправочными коэффициентами к нормам. Например, в ЕНВ на горнопроходческие работы при бурении шпуров в восстающих выработках с углом наклона свыше 45° к нормам выработки дается поправочный коэффициент $K = 0,85$. При этом норма выработки с учетом этого коэффициента на бурении шпуров телескопными бурильными молотками при проходке восстающих выработок сечением $4,2 \text{ м}^2$ в породах XV категории по нормам ЕНВ составит $1,56 \times 0,85 = 1,33 \text{ м}$ вместо $1,56 \text{ м}$ за смену в случае проходки данной выработки с углом наклона до 45° .

Если фактические условия отличаются от нормализованных, принятых в сборнике по двум или более факторам, то следует найти поправочные коэффициенты, перемножить их, полученный общий поправочный коэффициент умножить на найденную по таблицам норму выработки. Например, на погрузке горной породы погрузочной машиной ПМЛ-5МО в горных выработках сечением $5,8 \text{ м}^2$ при работе в двух забоях по ЕНВ должно учитываться два поправочных коэффициента: $0,9$ — на каждый перегон машины из забоя в забой в течение смены и $0,9$ — учитывающий ширину выработки, которая превышает фронт погрузки. Таким образом, общий поправочный коэффициент составит $0,9 \times 0,9 = 0,81$. При этом норма выработки будет $20,4 \times 0,81 = 16,52 \text{ м}^3$ за смену вместо $20,4 \text{ м}^3$.

К группе технических и технологических факторов относятся: характеристика оборудования (погрузочные машины, скреперные лебедки, пневматические грейферные грузчики, электровозы, емкость и конструкция вагонеток, марки отбойных и бурильных молотков и электросверл) и инструментов (резцы электросверл, буры бурильных молотков и т. д.); давление сжатого воздуха; диаметр коронки; вид истирающих материалов; способ погрузки — с подошвы выработки или с настила; скорость движения электровозов; количество вагонеток в составе; сечение выработок; длина откатки; материал крепи и способ крепления и др. Следует отметить, что эта группа факторов является наиболее обширной. Основными из этой группы являются сечение выработок, а также характеристика оборудования и инструмента. Применя-

емые оборудование и инструмент определяют способ выполнения рабочих процессов, и, кроме того, от них зависит скорость проходки выработок.

К группе организационных факторов относятся: состояние рабочего места (наличие проветривания, освещенность, температура); обеспеченность рабочего места необходимыми инструментами, материалами и приспособлениями, порожняком, энергией (пневматической и электрической) и т. д.

Следует отметить, что хотя эти факторы очень важны и фиксируются при проведении наблюдений, при расчете норм они не учитываются, поскольку техническое нормирование предполагает, что нормы выработки устанавливаются для нормальных условий.

К группе индивидуальных факторов относятся: степень квалификации рабочих, производственный стаж, освоение передовых приемов и методов работы.

Таблица 6

Факторы, учитываемые при расчете норм

Рабочий процесс	Основная операция	Факторы влияния
Бурение шпуров пневматическими бурильными молотками	Бурение	Тип и вес молотка, диаметр и глубина шпура, форма и качество буров, давление сжатого воздуха у молотка, угол наклона шпуров по отношению к горизонту, категория породы по буримости, способ очистки шпуров, степень износа бурильного молотка
Бурение электросверлами	Бурение	Марка электросверла, диаметр резца (коронки), число оборотов шпинделя, угол наклона выработки, категория пород по буримости
Отбойка породы отбойными молотками	Отбойка	Тип и вес молотка, форма и длина пика, давление сжатого воздуха у молотка, категория пород, угол наклона выработки, ширина забоя и высота выработки
Механизированная погрузка породы	Погрузка	Тип и мощность машины, способы погрузки (в вагонетки, на конвейер), емкость вагонетки, кусковатость породы, ширина забоя выработки
Электровозная откатка	Движение электровоза	Тип и мощность электровоза, количество вагонеток в составе, тип и емкость вагонеток, уклон пути, искривления откаточных путей
Крепление выработок	Постановка рамы (венца, стойки)	Конструкция крепи, материал крепи, сечение выработки в проходке, угол наклона выработки, способ проведения выработки (с применением буровзрывных работ или с помощью отбойных молотков), крепость породы

В табл. 6 приведен примерный перечень факторов, который следует учитывать при расчете норм.

МЕТОДЫ РАСЧЕТА КОМПЛЕКСНЫХ НОРМ ТРУДА

Одной из прогрессивных форм организации труда при проходке разведочных горных выработок являются комплексные (коллективные) проходческие бригады, которые проводят работы без дифференциации труда внутри бригады, с бригадной сдельно-премиальной системой оплаты труда.

Комплексная проходческая бригада объединяет группу рабочих (проходчиков) для выполнения комплекса рабочих процессов: бурение шпуров, разборка, погрузка и откатка породы, крепление выработок. В зависимости от принятой технологии проходки выработок бригадой может производиться настилка или наращивание трубопроводов, армировка стволов шахт и другие нормируемые работы, слагающие проходческий цикл.

Обязанности между проходчиками комплексной бригады распределяются соответственно их основным профессиям. Однако в процессе проходки горной выработки каждый рабочий обязан выполнять любую работу, предусмотренную в задании проходческой бригады. Например, по окончании обуривания забоя бурильщик убирает или откатывает породу, настиляет откаточные пути или выполняет другие работы. При этом достигается полная загрузка каждого рабочего в течение всей рабочей смены и до минимума сокращается время простоев рабочих.

В производственном наряде, выдаваемом комплексной горно-проходческой бригаде, комплексная норма времени устанавливается на основе действующих ЕНВ как сумма поэлементных норм времени в человеко-часах на соответствующий измеритель — 1 м горной выработки. Однако укрупненную норму можно устанавливать только в том случае, когда организацией и технологией производства предусмотрено выполнение всего процесса одним составом звена или бригады. Проектируемая укрупненная норма не должна включать операции, которые выполняются в разное время и разными группами рабочих.

Порядок проектирования комплексной нормы выработки состоит из следующих стадий.

1. Определяют перечень процессов, которые будут выполняться одним составом исполнителей, комплексной бригадой.

2. Определяют условия работы — факторы, влияющие на уровень норм выработки, на основании утвержденных паспортов крепления и буровзрывных работ.

3. Проверяют соответствие условий данного рабочего места условиям работ, учтенным в ЕНВ на горнопроходческие работы.

4. Определяют по утвержденному сборнику норм необходимое количество человеко-часов на выполнение каждого простого рабочего процесса с учетом поправочных коэффициентов к нормам в случае несоответствия фактических условий расчетным.

5. Определяют комплексную норму времени по сложному процессу в целом суммированием необходимых на выполнение рабочих процессов человеко-часов на проведение 1 м горной выработки.

6. Определяют численный состав звена (бригады) на проведение 1 м горной выработки.

Количественный состав комплексной проходческой бригады определяется в зависимости от организации работ, длительности проходческого цикла, числа смен работы бригады в сутки и числа одновременно проходимых забоев.

Ниже приводится пример расчета комплексной нормы времени в человеко-часах на проходку 1 м горной выработки и комплексной нормы выработки в метрах выработки за 6-часовую смену для условий, приведенных в табл. 7.

Таблица 7

Организационно-технические условия проходки горной выработки

Факторы, влияющие на уровень норм выработки	Характеристика факторов
Сечение горной выработки, м ²	5,8
Категория породы по буримости	XV
Тип бурильного молотка, применяемого на бурении	ПР-30Ж
Способ уборки породы	Машиной ПМЛ-5МО
Способ откатки породы	В вагонетках вручную
Среднее расстояние откатки, м	150
Емкость вагонеток, м ³	0,60—0,89
Способ крепления выработки	Вразбежку деревом неполными крепежными рамами с затяжкой и забутовкой
Расстояние между рамами, м	0,7—0,9
Наличие капежа в забое	Сплошной капеж
Тип рельсов	Р-18
Длительность одного проходческого цикла	6 ч
Организация работ	Три смены. Заряжание, взрывание и проветривание осуществляются между сменами

В задание бригады на проходку выработки входит следующий комплекс работ: бурение шпуров, уборка и откатка взорванной породы, крепление выработки и наращивание рельсового пути (табл. 8).

Комплексная норма выработки ($H_{\text{выр}}$) в метрах на 1 человеко-смену определяется из выражения

$$H_{\text{выр}} = \frac{6}{H_{\text{вр}}}$$

где t — продолжительность рабочей смены, ч; $H_{\text{р}}$ — суммарное число чел.-ч, затрачиваемых на проходку 1 м горизонтальной выработки. В нашем примере

$$H_{\text{выр}} = \frac{6}{13,45} = 0,45 \text{ м на чел.-смену.}$$

Т а б л и ц а 8

Расчет комплексной нормы времени

Производственное задание комплексной бригаде	Нормы времени на 1 м горной выработки			
	№ таблицы ЕНВ-69	Чел.-ч	Поправочный коэффициент К	Чел.-ч с учетом поправочного коэффициента
Бурение шуров	2; 40	4,26	0,90	4,73
Погрузка породы	2; 79	1,95	0,90	2,17
Откатка породы	90	3,12	—	3,12
Крепление	104	2,52	0,90	2,80
Настилка пути	137	0,63	—	0,63
Комплексная норма времени на 1 м выработки	—	—	—	13,45

Глава V

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕХНИЧЕСКИХ НОРМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИН И НОРМ ВЫРАБОТКИ РАБОЧИХ НА ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССАХ ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Ниже рассматривается методика расчета технических норм производительности машин и норм выработки рабочих, занятых на основных процессах проходки горных выработок на геолого-разведочных работах.

Для ручных и машинно-ручных процессов технически обоснованные нормы выработки рассчитываются на основе установленного для них состава и рассчитанных нормалей отдельных операций. Нормы выработки рабочих, занятых на машинных процессах, определяются на основе технических норм производительности машин. При этом в каждом процессе выбираются основные факторы, которые учитываются при расчете норм.

Для нормирования основных процессов предлагаются аналитические формулы, по которым можно рассчитать величину соответствующей нормы.

При отклонении от нормальных условий, где это вызывается необходимостью, нормы выработки корректируются введением в расчетные формулы поправочных коэффициентов. С переходом на более совершенную технологию и с внедрением в производство передовых методов организации труда и приемов работы коэффициенты должны пересматриваться. На практике эти коэффициенты должны проверяться путем постановки дополнительных хронометражных наблюдений.

В настоящей главе для каждого из рабочих процессов приводятся краткие указания по организации работ; факторы, влияющие на величину норм; коэффициенты на отклонения от нормальных условий производства работ; формулы для расчета норм выработки; примерное распределение затрат рабочего времени по их видам и пример расчета норм.

Численные значения нормалей отдельных операций, слагающих процесс, не приводятся, так как они подробно указаны в «ЕНВ на горнопроходческие работы», часть II, раздел «Расчетные нормативы времени по операциям рабочих процессов» (1969).

ПРОХОДКА КАНАВ И ТРАНШЕЙ ЭКСКАВАТОРАМИ

Для проходки разведочных канав и траншей в рыхлых и скальных породах, предварительно разрыхленных взрывами, применяются одноковшовые экскаваторы, оборудованные обратной лопатой, с емкостью ковша от 0,15 до 0,5 м³ или многоковшовые экскаваторы.

Краткие указания по организации работ

Расположение и контуры траншей (размеры), последовательность их проходки и порядок перевода экскаватора из забоя в забой предусматриваются проектом производства работ в соответствии с местными условиями и с принимаемой схемой транспортирования породы и должны обеспечивать возможность работы ковшом с наименьшими затратами времени на выполнение рабочего цикла экскавации. На продолжительность рабочего цикла экскаватора в основном влияют: мощность и конструкция экскаватора, емкость ковша, высота забоя, угол поворота на разгрузку, способ разгрузки (в отвал или в транспортные средства), степень вязкости и влажности грунта, налипающего на стенки ковша, размеры негабаритных кусков (при разработке скальных грунтов) и климатические условия.

Увеличение времени экскавации в смену достигается совмещением операций: разгрузки ковша полностью или частично с поворотом на разгрузку; конца поворота на забой с началом внедрения ковша в горную породу и конца черпания с началом поворота на разгрузку. Возможность таких совмещений зависит от квалификации машинистов.

Факторы, влияющие на величину норм

Тип экскаватора. Емкость ковша. Способ работ с погрузкой грунта непосредственно в транспортные средства или с отсыпкой грунта в насыпь или отвал. Кусковатость погружаемой породы. Объемный вес. Коэффициент разрыхления. Размер траншей.

Расчет норм выработки

1. Норма производительности одноковшового экскаватора в смену определяется по формуле

$$H_{\text{см}} = 60 T q_n K_n K_{\text{пв}} \quad (27)$$

2. Норма производительности многоковшового экскаватора в смену определяется по формуле

$$H_{\text{пм}} = 60 T q N K_n K_{\text{пв}}, \quad (28)$$

где $H_{\text{пм}}$ — норма производительности экскаватора за смену, м³ горной породы в массиве; T — продолжительность рабочей смены, ч; q — емкость ковша, м³; N — число ковшей, проходящих через ведущий вал, т. е. число разгружающихся в минуту ковшей ($N = 10-35$), n — число циклов черпания в минуту ($n = 2-3$); K_n — коэффициент наполнения ковша (коэффициент использования емкости ковша — отношение объема грунта в плотном состоянии, разрабатываемого за одну экскавацию, к геометрической емкости ковша); коэффициент K_n зависит от характера горных пород и по средним опытным данным составляет: для рыхлых пород от 0,7 до 0,9, для скальных после взрыва 0,4—0,5; $K_{\text{пв}}$ — коэффициент использования экскаватора по времени работы в смену (коэффициент полезного времени машины). По опытным данным колеблется от 0,5 до 0,75.

Пример. Требуется определить сменную норму производительности одноковшового экскаватора при проходке канавы в породах I категории, исходя из следующих условий: $T = 7$ ч, $q = 0,25$ м³; $n = 2,54$ цикла в мин; $K_n = 0,85$; $K_{\text{пв}} = 0,63$.

Подставляя в формулу (27) цифровые значения параметров, получим

$H_{\text{пм}} = 60 \times 7 \times 0,25 \times 2,54 \times 0,85 \times 0,63 = 142,82$ м³, т. е. сменная норма производительности одноковшового экскаватора равна 142,82 м³.

Норма времени машины на 100 м³ породы в массиве будет равна

$$H_{\text{вр}} = \frac{7}{142,82} \times 100 = 4,9 \text{ машино-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; получение указаний технического надзора; получение инструмента; осмотр и смазка экскаватора; профилактика; осмотр забоя (рабочего места); сдача смены
Вспомогательное (В)	Установка экскаватора в забое; передвижка экскаватора в процессе работы; очистка мест погрузки грунта; отодвигание негабаритных глыб в сторону при разработке разрыхленных мерзлых или скальных грунтов
Основное (О)	Разработка грунта с очисткой ковша (набор ковша, повторные черпания ковша, поворот груженого ковша, разгрузка ковша)
Случайная работа (СР)	Разбивка крупных глыб

Категории затрат рабочего времени	Операции
<p>Непроизводительная работа (НР)</p> <p>Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)</p> <p>Регламентированные перерывы, связанные с исполнителем (Отл) *</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением трудовой дисциплины (ПНД) *</p>	<p>Отвод экскаватора в безопасное место перед началом взрывных работ, производимых в пределах смены, если это не предусмотрено графиком</p> <p>Ожидание подачи транспортных средств в процессе погрузки; регламентированное графиком ожидание взрывания</p> <p>Отдых; личные надобности</p> <p>Ожидание указаний технического надзора; простои из-за ожидания транспортных средств; простои из-за аварии машины; ожидание замены или ремонта частей экскаватора; простои из-за оползания забоя; простои из-за ливня, грозы</p> <p>Опоздание на работу; преждевременный уход с работы; посторонние разговоры; нерегламентированный отдых</p>

* В дальнейшем расшифровка затрат времени Отл и ПНД не приводится, так как они не изменяются от вида и способа выполняемых работ.

ПРОХОДКА КАНАВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

В последние годы широко распространен высокопроизводительный способ проходки канав с использованием энергии взрыва в породах любой крепости и с разными физико-механическими свойствами. В условиях геологоразведочных работ на проходке канав успешно применяются два способа: взрывом «на выброс» и с предварительным рыхлением породы. Первый способ более производительный. Он сочетает использование энергии взрыва на разрушение горной породы и на ее частичный выброс за пределы проектных контуров выемки.

Организационно-технические условия

Проходчик обеспечивается комплектом исправного бурового и проходческого инструмента. Бурение шпуров должно производиться в точном соответствии с паспортом буровзрывных работ.

При проходке разведочных канав и траншей особенно важно достичь максимальной глубины выемки, образованной под действием взрывных работ. Это связано с тем, что глубина канав при проходке «на выброс» определяет эффективность взрыва и объем дополнительных работ по уборке со дна канавы разрушенной взрывом породы, выполняемых вручную или бульдозером.

Факторы, влияющие на величину норм

Способ проходки: 1) проходка с использованием буровзрывных работ и с частичной уборкой породы вручную при показателе действия взрыва больше единицы ($n > 1$); 2) проходка с использованием буровзрывных работ для предварительного рыхления пород с последующей их уборкой вручную при показателе действия взрыва меньше единицы ($n \leq 1$). Методы взрывных работ (шпуровые и котловые заряды). Глубина выработки. Глубина заложения ВВ и величина заряда. Направление выброса породы. Количество породы, выбрасываемой взрывом (учитывается коэффициентом выброса породы). Кусковатость перекидываемой горной породы. Расход взрывчатых веществ и средств взрывания. Качество взрывчатых веществ. Состояние грунта (талый, мерзлый). Степень обводненности грунта выработки.

Расчет норм выработки

Нормы выработки на проходку канав с применением буровзрывных работ определяются на основе элементарных норм: на бурение шпуров вручную (одноручное бурение) и на уборку горной породы вручную.

Нормы выработки бурильщика и уборщика породы в кубических метрах рассчитываются по следующим формулам.

1. На ручном бурении шпуров

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{u(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} \quad (29)$$

2. На уборке породы вручную

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} K_{\text{вл}} \quad (30)$$

где $H_{\text{выр}}$ — норма выработки; T — продолжительность смены, ч; $t_{\text{пз}}$ — подготовительно-заключительное время на смену, мин; $t_{\text{лн}}$ — время на личные надобности рабочего на смену, мин; t_0 — основное время, т. е. чистое время бурения 1 м шпура или разборки (выкидки) 1 м³ породы вручную, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, связанное с бурением 1 м шпура или выкидкой 1 м³ породы вручную, мин; u — удельный расход шпуров на 1 м³ породы, м; K_0 — коэффициент, учитывающий время на отдых от оперативного времени, $K_{\text{вл}}$ — коэффициент, учитывающий влияние высоты выброса породы на поверхность, зависит от категорий пород и от интервала глубины выработки.

Комплексная норма времени на проходку канавы с применением буровзрывных работ рассчитывается по следующим формулам:

1. Проходка взрыванием «на выброс» и частичной уборкой породы вручную (при показателе действия взрыва больше единицы)

$$H_{\text{врк}} = H_{\text{врс}} + H_{\text{вру}}(1 - K) \quad (31)$$

2. Проходка с предварительным разрыхлением породы и дальнейшей ее уборкой вручную (при показателе действия взрыва меньше единицы)

$$H_{\text{врк}} = H_{\text{врб}} + H_{\text{вру}}, \quad (32)$$

где $H_{\text{врк}}$ — комплексная норма времени проходчика канав, чел.-ч на 1 м^3 породы; $H_{\text{врб}}$ — норма времени бурильщика, чел.-ч на 1 м^3 породы, исчисленная по формуле (29); $H_{\text{вру}}$ — норма времени уборщика, чел.-ч на 1 м^3 породы, исчисленная по формуле (30); K — коэффициент, учитывающий количество породы, выбрасываемой силой взрыва, зависящий от характера горных пород, глубины выработки и расхода взрывчатых материалов.

Пример. Требуется определить комплексную норму времени на проходку канавы в рыхлых породах с применением буровзрывных работ на интервале глубины проходки — 1—2 м. Для этого вначале по формуле (29) определим норму выработки бурильщика при одnorучном бурении шпуров, исходя из следующих условий: $T = 7 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 10 \text{ мин}$; $t_{\text{ли}} = 10 \text{ мин}$; $t_0 = 6,0 \text{ мин/м шпура}$; $t_{\text{в}} = 1,43 \text{ мин/м шпура}$; $K_0 = 0,17$; $u = 0,7 \text{ м}$ на 1 м^3 породы. Подставляя в формулу (29) цифровые значения параметров, получим

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \cdot 7 - (10 + 10)}{0,7(6,0 + 1,43)(1 + 0,17)} = 65,75 \text{ м}^3.$$

Норма времени на бурение 1 м^3 породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{7}{65,75} = 0,11 \text{ чел.-ч.}$$

Затем по формуле (30) определяем норму выработки уборщика породы, исходя из следующих условий: $T = 7 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 10 \text{ мин}$; $t_{\text{ли}} = 10 \text{ мин}$; $t_0 = 45 \text{ мин/м}^3$; $t_{\text{в}} = 3,5 \text{ мин/м}^3$; $K_0 = 0,20$; $K_{\text{вп}} = 0,84$. Подставляя в формулу (30) цифровые значения параметров, получим

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 7 - (10 + 10)}{(45 + 3,5) \times (1 + 0,20)} \times 0,84 = 5,77 \text{ м}^3$$

Норма времени на уборку 1 м^3 породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{7}{5,77} = 1,21 \text{ чел.-ч.}$$

Зная норму времени на бурение 1 м^3 породы (0,11 чел.-ч) и норму времени на уборку 1 м^3 породы (1,21 чел.-ч), определяем по формуле (31) комплексную норму времени на проходку канавы в рыхлых породах с применением буровзрывных работ при показателе действия взрыва > 1 и коэффициенте, учитывающем количество породы, выбрасываемой силой взрыва, $K = 0,70$

$$H_{\text{врк}} = 0,11 + 1,21(1 - 0,70) = 0,47 \text{ чел.-ч на } 1 \text{ м}^3 \text{ породы.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; подноска и уборка инструмента; сдача смены
Вспомогательное (В)	Дополнительно учитываются на бурении шпуров: разметка шпуров, очистка от валежника; на уборке породы — осмотр канавы и приведение ее в безопасное состояние; замер выработки На бурении шпуров: чистка шпура; переход к бурению следующего шпура; извлечение бура
Основное (О)	На уборке породы: смена инструмента; чистка инструмента; подравнивание боков выработки и проверка размеров канавы; откидка породы от бровки канавы; вырубка корней
Случайная работа (СР)	Бурение шпуров; уборка породы (выброс на поверхность) вручную
Непроизводительная работа (НР)	Заряжание и взрывание шпуров; помощь взрывнику при заряжании и взрывании шпуров; крепление выработок; подноска взрывчатых материалов
<p>Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)</p>	Поиски инструмента; вытаскивание застрявшего бура из шпура; бурение специального шпура для ликвидации отказавшего заряда
	Уход в укрытие во время взрывных работ, производимых во время смены; ожидание взрывания шпуров, предусмотренное графиком работ
	Ожидание указаний со стороны технического надзора; ожидание доставки исправных инструментов; ожидание взрывания шпуров, производимого вне графика

ПРОХОДКА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В РЫХЛЫХ ПОРОДАХ ВРУЧНУЮ

Проходка горных выработок вручную производится в очень ограниченных объемах и в основном в рыхлых породах. К числу таких выработок относятся копуши, канавы, траншеи, шурфы и стволы шахт.

Для производительной работы проходчик обеспечивается комплектом исправного инструмента (лопатой, кайлом, кувалдой, ломом), своевременным подъемом породы на поверхность.

Факторы, влияющие на величину норм

Способ разработки: подборочными и штыковыми лопатами без киркования; с незначительным киркованием; со сплошным киркованием и с частичным применением ломов; со сплошным применением кирок и ломов и частичным применением клинцев и молотов или отбойными молотками. Выдача породы на поверхность до глубины 3 м

на канавах и до глубины 2,5 м на шурфах производится выкидкой породы вручную, а с глубины 2,5 м — в бадьях. Сечение выработки. Емкость бадей. Способ подъема бады (ручной, механизированный). Глубина выработки. Категории крепости горной породы.

Проходка копушей (закопшек)

Копуши (закопушки) — простейшие горные выработки глубиной, как правило, не более 0,8 м. Расстояние между копушами устанавливается в зависимости от конкретной геологической обстановки и условий проведения работ.

Расчет норм выработки

Нормы выработки проходчика копушей в штуках за смену определяются по следующей формуле:

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{[HS(t_o + t_b) + t_{\text{пп}}](1 + K_o) + t_{\text{пр}}}, \quad (33)$$

где S — площадь копуша в проходке, м²; H — глубина копуша, м; t_o — основное время, т. е. чистое время разработки 1 м³ породы, мин; t_b — вспомогательное время, связанное с выемкой 1 м³ породы, мин; $t_{\text{пп}}$ — время на подготовку площади для одного копуша — удаление камней и валунов, кустарника, торфяного слоя и др., мин; $t_{\text{пр}}$ — время на переход между соседними копушами, мин.

Проходка канав и траншей вручную на выброс породы

Норма выработки проходчика на проведение канавы вручную на выброс определяется по следующей формуле:

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_o + t_b)(1 + K_o)} K_{\text{вп}} \quad (34)$$

где t_o — основное время, т. е. чистое время выкидки 1 м³ породы вручную, мин; t_b — вспомогательное время, связанное с выкидкой 1 м³ породы вручную, мин.

Проходка шурфов

Нормы выработки проходчика шурфов в метрах выработки за смену рассчитываются по следующим формулам:

проходка шурфов до глубины 2,5 м с выбросом породы на поверхность

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{S(t_o + t_b)(1 + K_o)} K_{\text{рм}} K_{\text{вп}} K_{\text{вк}}; \quad (35)$$

проходка шурфов при глубине выработок более 2,5 м с погрузкой породы в бадьи

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{\frac{S}{q} \frac{K_{\text{рх}}}{0,9} \left(\frac{0,9q}{K_{\text{рх}}} \times \frac{t_0}{K_{\text{рм}}} + \frac{t_{\text{вп}}}{K_{\text{рм}}} + \frac{2H}{V} + t_{\text{вв}} + t_{\text{от}} \right)}, \quad (36)$$

где $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, связанное с выемкой 1 м³ породы при проходке шурфов на выброс, мин; t_0 — основное время, т. е. чистое время разработки 1 м³ породы, мин; $t_{\text{вп}}$ — вспомогательное время, связанное с выемкой породы и ее выдачей в бадьях на поверхность, мин на 1 бадью, работа выполняется проходчиком; $t_{\text{вв}}$ — вспомогательное время на 1 бадью, связанное с приемом бадьи на поверхности, отцепкой, прицепкой (разгрузкой) новой бадьи, направлением бадьи при спуске на забой, мин; работа выполняется воротовщиками; $K_{\text{рх}}$ — коэффициент разрыхления породы; q — геометрическая емкость бадьи: 0,03 м³ при проходке шурфов круглого сечения и 0,04 м³ при проходке шурфов прямоугольного сечения; 0,9 — коэффициент наполнения бадьи; $K_{\text{рм}}$ — коэффициент, учитывающий влияние площади рабочего места (коэффициент «стесненности»). За исходную площадь рабочего места, т. е. площадь, которая может обеспечить нормальные условия работы, принято 2 м² на одного работающего в забое. Средние значения $K_{\text{рм}}$ по данным хронометражных наблюдений принимаются равными при площади рабочего места, приходящейся на одного рабочего (м²): до 1,0—0,56; 1,0—0,70; 1,25—0,79; 1,5—0,87; 1,7—0,93; 1,8—0,95; 2,0—1,0; H — высота подъема бадьи, м; V — средняя скорость перемещения бадьи в двух направлениях; $K_{\text{вк}}$ — коэффициент, учитывающий выкладку породы в кучки, если они предусматриваются по технологии работ; $t_{\text{от}}$ — время регламентированного отдыха проходчика шурфов, отнесенное на одну бадью, мин.

Значение $t_{\text{от}}$ определяется по формуле

$$t_{\text{от}} = \left(\frac{0,9q}{K_{\text{рх}}} \times \frac{t_0}{K_{\text{рм}}} + \frac{t_{\text{вп}}}{K_{\text{рм}}} \right) K_0. \quad (37)$$

Время технологического перерыва: спуск и подъем бадьи, отцепка, прицепка бадьи на поверхности или ее разгрузка, приходящиеся на 1 бадью, определяется по формуле

$$t_{\text{пт}} = \frac{2H}{V} + t_{\text{вв}} = 0,125H + t_{\text{вв}}. \quad (38)$$

Норматив $t_{\text{от}}$ исключается из формулы (36), если время технологического перерыва $t_{\text{пт}}$ перекрывает время регламентированного отдыха. Проверка производится по формуле

$$\left(\frac{0,9q}{K_{\text{рх}}} \times \frac{t_0}{K_{\text{рм}}} + \frac{t_{\text{вп}}}{K_{\text{рм}}} \right) \times K_0 < (0,125H + t_{\text{вв}}), \quad (39)$$

где $\frac{0,9q}{K_{\text{рх}}} \cdot \frac{t_0}{K_{\text{рм}}} + \frac{t_{\text{вп}}}{K_{\text{рм}}}$ — затраты времени на производительную работу — разрыхление горной породы, ее погрузку и отправку,

приходящиеся на 1 бадью, мин; $\left(\frac{0,9q}{K_{рх}} \times \frac{t}{K_{рм}} + \frac{t_{вп}}{K_{рм}}\right) K_0$ — время регламентированного отдыха, отнесенное на 1 бадью, мин; $(0,125H + t_{вв})$ — время технологического перерыва, приходящееся на 1 бадью, мин.

Пример. Требуется определить норму выработки на проходку шурфа сечением $1,5 \text{ м}^2$ вручную на глубине 10 м в породах III категории с погрузкой породы в бадью, исходя из следующих условий; $T = 6 \text{ ч}$; $q = 0,04 \text{ м}^3$; $K_{рх} = 1,25$; $t_0 = 79 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы; $t_{вп} = 0,3 \text{ мин}$ на бадью; $K_{рм} = 0,87$; $K_0 = 0,17$; $t_{вв} = 0,4 \text{ мин}$ на бадью; $t_{пз} = 25 \text{ мин}$ на смену; $t_{ли} = 10 \text{ мин}$ на смену; $V = 16 \text{ м/мин}$.

Предварительно следует решить вопрос об оставлении норматива $t_{от}$ в формуле для расчета норм. Подставляя в формулу (37) цифровые значения параметров, получим

$$t_{от} = \left(\frac{0,9 \cdot 0,04}{1,25} \times \frac{79}{0,87} + \frac{0,3}{0,87}\right) \times 0,17 = 0,52 \text{ мин на 1 бадью.}$$

Время технологического перерыва определяем по формуле (38)

$$t_{пт} = (0,125 \times 10) + 0,4 = 1,65 \text{ мин на 1 бадью,}$$

что значительно перекрывает время регламентированного отдыха, и, следовательно, норматив $t_{от}$ из формулы (36) должен быть исключен. Подставляя цифровые значения параметров в формулу (36), определяем сменную норму выработки проходчика

$$H_{выр} = \frac{60 \cdot 6 - (25 + 10)}{\frac{1,5 \times 1,25}{0,9 \times 0,04} \left(\frac{0,9 \cdot 0,04}{1,25} \times \frac{79}{0,87} + \frac{0,3}{0,87} + \frac{2,10}{16} + 0,4\right)} = 1,35 \text{ м.}$$

Норма времени на 1 м шурфа составит

$$H_{вр} = \frac{6}{1,35} = 4,44 \text{ чел.-ч.}$$

Проходка стволов шахт

Нормы выработки проходчика ствола в м^3 породы за смену определяются по следующим формулам:

проходка ствола шахты до глубины 2,5 м с выбросом породы на поверхность вручную

$$H_{выр} = \frac{60T - (t_{пз} + t_{ли})}{(t_0 + t_{вв}) \times (1 + K_0)} K_{вк} K_{вп}; \quad (40)$$

проходка ствола при глубине более 2,5 м с погрузкой породы в бадью

$$H_{выр} = \frac{60T - (t_{пз} + t_{ли})}{(t_0 + t_{вв}) (1 + K_0)} K_{дп}; \quad (41)$$

где $t_{вв}$ — вспомогательное время, связанное с выкидкой 1 м^3 породы вручную, мин; работа выполняется проходчиком; $t_{вв}$ — вспомогательное время, связанное с приемом порожней бадьи и ее установкой в забое, подачей сигналов и направлением бадьи при подъеме

и спуске, приемом бадьи на поверхности, прицепкой, оценкой (или разгрузкой) бадей, мин на 1 м^3 породы; работа выполняется проходчиком и воротовщиками; t_0 — основное время, связанное с проходкой выработки, т. е. чистое время на разработку 1 м^3 породы, мин; $K_{\text{дп}}$ — коэффициент, учитывающий длину перекидки породы при погрузке ее в бадьи.

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категория затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	<p><i>На проходке копушей:</i> прием смены; подготовка и разметка места для закладки копушей; подноска и сбор инструмента; сдача смены.</p> <p><i>На проходке канав, шурфов и стволов шахт:</i> прием смены; подноска, осмотр и сбор инструмента; осмотр и подготовка места для заложения выработки (удаление камней, валунов, вырубка кустарника); разметка контура выработки по шнуру и переход на другую выработку; замер выработки; сдача смены.</p> <p><i>При проходке шурфов глубиной свыше 2,5 м</i> дополнительно учитывается: переноска воротка и лестницы от выработки к выработке; установка воротка</p>
Вспомогательное (В)	<p><i>На проходке канав:</i> манипуляции с инструментом; откидка породы от бровки выработки; удаление встречающихся корней; проверка размеров сечения выработки; подравнивание стенок.</p> <p><i>На проходке шурфов:</i></p> <p>работы, выполняемые проходчиком</p> <p>При глубине выработок до 2,5 м: откидка породы от бровки выработки и удаление встречающихся пней; проверка размеров сечения, вертикальности стенок выработки и их выравнивание; манипуляции с инструментом; заготовка и установка бирок на кучки.</p> <p>При глубине выработок свыше 2,5 м: прием порожней бадьи и ее установка в забое; подача сигналов и направление бадьи при подъеме; проверка размеров сечения, вертикальности выработки и ее выравнивание; манипуляции с инструментом; оправка светильной лампы и перемещение ее в процессе работы; перестановка и очистка всасывающего патрубка насоса в процессе работы. Работы, выполняемые воротовщиками на поверхности: отцепка, прицепка новой (или разгрузка) бадьи; направление бадьи при спуске на забой; заготовка и установка бирок на кучки</p> <p><i>На проходке стволов шахт</i> при глубине выработок до 2,5 м — работы, выполняемые проходчиком: периодическая проверка размеров сечения и вертикальности стенок ствола и их выравнивание; манипуляции с инструментом; оправка лампы; переноска всасывающего шланга насоса в процессе работы</p>

Категории затрат рабочего времени	Операции
<p>Основное (О)</p> <p>Случайная работа (СР)</p> <p>Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)</p>	<p>При глубине выработок свыше 2,5 м дополнительно учитываются работы, выполняемые проходчиком и воротовщиками: приемка порожней бады и ее установка в забое; подача сигнала и направление бадей при подъеме и спуске; прицепка, отцепка (или разгрузка) бадей</p> <p>Разработка грунта — разрыхление и выброс породы на поверхность (или погрузка в бадью)</p> <p>Помощь крепильщику в постановке крепи; разбивка глыб в количестве большем, чем это предусмотрено нормативами</p> <p>Время, заданное на подъем грузеной бады и спуск бады на забой; отцепка, прицепка новой бады; направление бады при спуске на забой</p> <p>Отсутствие одного из воротовщиков; ожидание ремонта лебедки, воротка или бадей; ожидание закрепления выработки; поиски и ремонт инструментов; ожидание указаний технического надзора</p>

БУРЕНИЕ ШПУРОВ БУРИЛЬНЫМИ МОЛОТКАМИ УДАРНОГО И ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ударно-поворотное бурение шпуров производится пневматическими бурильными молотками — ручными, колонковыми и телескопическими в средних, крепких и весьма крепких породах. Вращательное бурение осуществляется электрическими и пневматическими сверлами и применяется в мягких и средней крепости породах.

Организационно-технические условия

Рабочее место бурильщика должно отвечать следующим условиям: забой должен быть хорошо проветрен, освещен, закреплен в соответствии с правилами ЕПБ и паспортом крепления, а взорванная горная масса убрана.

Для обеспечения нормального выполнения процесса бурения в забой должны бесперебойно подаваться электрический ток необходимым напряжением; сжатый воздух давлением не ниже 5 кгс/см² и вода для промывки шпуров давлением не ниже 3 кгс/см².

Бурильщик должен быть обеспечен резервным бурильным молотком, комплектом буровых штанг и резцов, буров или коронок, необходимым инструментом и приспособлениями.

Бурение шпуров в горных выработках бурильщик обязан производить в точном соответствии с паспортом буровзрывных работ и заданным направлением выработки.

Факторы, влияющие на величину норм

Физико-механические свойства горных пород. Число обнаженных плоскостей. Сечение забоя в проходке. Тип и марка бурильной машины (электросверла). Давление сжатого воздуха у бурильной машины или напряжение тока у электросверла. Способ удаления разбуренной породы — с продувкой или промывкой шпуров водой. Способ бурения — с руки, пневмоподдержки, колонки, манипулятора. Число оборотов шпинделя при работе электросверл. Тип коронки, головки бура (резца). Диаметр коронки, головки бура (резца). Угол наклона шпуров по отношению к горизонту при бурении без пневмоподдержки. Угол наклона выработки. Расход шпурометров на один кубометр взорванной породы. Тип взрывчатого вещества. Удельный расход ВВ на один кубометр взорванной породы.

Расчет норм выработки

Расчет норм выработки бурильщика на бурении шпуров производится по следующим формулам.

В ш п у р о м е т р а х

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)}, \quad (42)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на 1 м шпура, чел.-мин;
 $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, приходящееся на 1 м шпура, чел.-мин.

В кубических метрах горной породы делением норм выработки в метрах шпура на удельный расход шпуров в метрах на отбойку 1 м³ породы в зависимости от сечения выработки и категорий горных пород

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр. м}}}{U}. \quad (43)$$

В метрах проходки горной выработки делением нормы выработки в кубических метрах на площадь сечения выработки в проходке

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр}}}{S}. \quad (44)$$

В разделе «Классификация затрат рабочего времени при выполнении производственного процесса» было отмечено, что при выполнении некоторых рабочих процессов, в частности «бурение шпуров», подготовительно-заключительные операции можно разбить на две группы: 1) общие, относящиеся ко всей смене, $t_{\text{пзс}}$; 2) повторяющиеся в течение смены (относящиеся к одному циклу работ) $t_{\text{пзц}}$.

В этом случае сменную норму выработки бурильщика в метрах горной выработки за смену следует рассчитать по формуле

$$H_{\text{выр}} = \frac{T \cdot 60 - (t_{\text{пзс}} + t_{\text{лн}})}{SU(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0) + \frac{t_{\text{пзц}}}{a}}, \quad (45)$$

где $t_{\text{пзс}}$ — подготовительно-заключительное время, относящееся ко всей смене, мин; $t_{\text{пзц}}$ — подготовительно-заключительное время, относящееся к одному циклу работ, мин; a — продвижение забоя за одну отпалку, м; определяется из выражения $a = lK_{\text{иш}}$ (l — нормализованная длина шпура, м; $K_{\text{иш}}$ — коэффициент использования шпура). Для простоты изложения принимаем, что перерывов, связанных с технологией производства, не имеется.

Пример. Требуется определить сменную норму выработки бурильщика на бурении шпуров при проходке горизонтальной выработки сечением $6,4 \text{ м}^2$ в породах XIV категории по буримости исходя из следующих условий: $T = 6 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 27,4 \text{ мин}$; $t_0 = 6,35 \text{ мин}$ на 1 м шпура; $t_{\text{в}} = 2,01 \text{ мин}$ на 1 м шпура; $t_{\text{лн}} = 10 \text{ мин}$; $K_0 = 0,10$; $u = 3,49 \text{ шпурометров}$ на 1 м^3 породы.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (42), определяем сменную норму выработки бурильщика в шпурометрах

$$H_{\text{выр. ш}} = \frac{60 \cdot 6 - (27,4 + 10)}{(6,35 + 2,01)(1 + 0,10)} = 35,06.$$

Норма времени на 1 м шпура составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{35,06} = 0,17 \text{ чел.-ч.}$$

Сменную норму выработки бурильщика в кубических метрах горной породы получим, подставляя цифровые значения параметров в формулу (43),

$$H_{\text{выр}} = \frac{35,06}{3,49} = 10,04.$$

Норма времени на 1 м^3 породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{10,04} = 0,59 \text{ чел.-ч.}$$

Сменную норму выработки бурильщика в метрах горной выработки получим, подставляя цифровые значения параметров в формулу (44),

$$H_{\text{выр}} = \frac{10,04}{6,4} = 1,57.$$

Норма времени на 1 м горной выработки составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{1,57} = 3,82 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр забоя и приведение его в безопасное состояние; орошение забоя; подноска бурильного молотка (электросверла) и инструмента; присоединение шлангов к магистрали и продувка их; присоединение шлангов (кабеля) к бурильному молотку (электросверлу); установка бурильного молотка (электросверла) на пневмоподдержке (на распорной колонке); одевание коронки; опробование, смазка и мелкий ремонт бурильного молотка; отсоединение шлангов от магистрали и бурильного молотка (кабеля от сети и электросверла); уборка инструмента и бурильного молотка (электросверла); сдача смены
Вспомогательное (В)	Чистка и продувка шпуров; переход к бурению следующего шпура; забуривание; смена коронок или буров (резцов)
Основное (О) Случайная работа (СР)	Бурение шпуров Крепление выработок; уборка породы; зарядание и взрывание шпуров; помощь взрывнику при зарядании и взрывании шпуров; разборка забоя; подноска взрывчатых материалов; ремонт поврежденной крепи; очистка водосточных канавок и другие работы, не предусмотренные производственным заданием
Непроизводительная работа (НР)	Подбуривание заклиненного бура; бурение специального шпура для ликвидации отказавшего заряда; поиск инструмента; перезарядка лампы; помощь откатчику в постановке «забурившейся» вагонетки; вытаскивание застрявшего бура из шпура и т. д.
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)*	Проветривание забоя при непрерывной четырехсменной работе; уход в укрытие во время взрывных работ из опасной зоны
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Ожидание указаний со стороны технического надзора; ожидание доставки исправных буров; ожидание уборки породы из призабойного пространства; простой из-за ухода в безопасную зону при нерегламентированном графиком взрывании шпуров; перебой в подаче сжатого воздуха или электроэнергии; прекращение вентиляции выработок; ожидание при ремонте электросети, воздушной и водяной магистралей; ожидание при ремонте неисправного бурильного инструмента, электросверла

* 1. Указанные перерывы относятся к регламентированным только в том случае, если суммарное время на них не превышает установленного норматива. 2. Переезды или переходы к месту работы в рабочее время в число таких перерывов не включаются. На них устанавливаются самостоятельные нормы.

ЗАРЯЖАНИЕ И ВЗРЫВАНИЕ ШПУРОВ

Проведение разведочных выработок в крепких горных породах связано с применением взрывных работ.

Организационно-технические условия

К взрывным работам допускаются рабочие, имеющие Единую книжку взрывника. От взрывников требуется строгое соблюдение Единых правил безопасности. Взрывные работы должны выполняться в соответствии с паспортом буровзрывных работ, утвержденным для каждой выработки начальником или главным инженером геологоразведочной партии (экспедиции). Доставив в забой взрывчатые материалы, взрывник подает предупредительный знак о начале взрывных работ, проверяет и замеряет шнуры; затем заготавливает боевики, заряжает шнуры и заполняет их забойкой. Заряжание шпуров производится в соответствии с требованиями Единых правил безопасности.

Факторы, влияющие на величину норм

Число шпуров в комплекте. Глубина шпуров. Способ взрывания.

Расчет норм времени

Нормы времени на заряжание и взрывание 1 м шпура рассчитываются по формуле

$$H_{\text{вр}} = \frac{\sum t_{\text{ш}}}{Nl} + \sum t_{\text{м}}, \quad (46)$$

где $H_{\text{вр}}$ — норма времени на заряжание и взрывание шпуров, чел.-мин; $\sum t_{\text{ш}}$ — сумма подготовительно-заключительного и вспомогательного времени, приходящегося на комплект шпуров, чел.-мин; N — число заряжаемых и взрываемых шпуров, шт.; l — средняя глубина шпура, м; $\sum t_{\text{м}}$ — сумма основного, вспомогательного и подготовительно-заключительного времени, приходящегося на 1 м шпура, чел.-мин.

Пример. Требуется определить норму времени на заряжание и взрывание 1 м шпура, исходя из следующих условий: $N = 15$ шпуров; $l = 1,5$ м; $\sum t_{\text{м}} = 2,27$ мин на 1 м шпура; $\sum t_{\text{ш}} = 50$ мин на комплект шпуров.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (46), получим

$$H_{\text{вр}} = \frac{50}{15 \times 1,5} + 2,27 = 4,49 \text{ мин или } 0,7 \text{ чел.-ч. на } 1 \text{ м шпура.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	На комплект шпуров: прием смены; сигнализация о начале заряжания и взрывания и о конце взрывных работ; уход в укрытие и подсчет числа взрывов; проверка результатов взрыва и ликвидация отказавших зарядов; сдача остатков ВМ на склад; сдача смены
Вспомогательное (В)	На 1 м шпура: проверка и замер шпуров; приготовление боевиков Подготовка патронов; проветривание забоя
Основное (О)	Заряжание шпуров и забойка шпуров; зажигание огнепроводных шпуров

ОТБОЙКА ГОРНЫХ ПОРОД ОТБОЙНЫМИ МОЛОТКАМИ

В практике проходки кавав и подземных горных выработок в породах средней крепости, обладающих пониженной абразивностью и вязкостью, а также в отдельных случаях для рыхления мерзлых пород применяются пневматические отбойные молотки.

Организационно-технические условия

Рабочее место забойщика должно быть хорошо освещено, проветрено и закреплено в соответствии с ЕПБ и паспортом крепления, а горная порода убрана. Отбойный молоток, воздухопровод и шланги должны быть в исправном состоянии. Для обеспечения нормального течения процесса в забой должен бесперебойно подаваться воздух давлением не ниже 5 кгс/см². Забойщик обеспечивается резервным отбойным молотком, запасными отбойными пиками и другими необходимыми инструментами и приспособлениями. Отбитая горная порода при проходке горизонтальных выработок должна своевременно погрузиться в вагонетки.

Факторы, влияющие на величину норм

Категории отбойности горной породы. Высота выработки. Ширина забоя. Угол наклона выработки. Наличие валунов.

Расчет норм выработки

Нормы выработки на отбойку горной породы отбойными молотками в кубометрах породы рассчитываются по следующей формуле:

$$N_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_{\text{о}} + t_{\text{в}}) (1 + K_{\text{о}})} \quad (47)$$

где $t_{\text{о}}$ — основное время, приходящееся на 1 м³ породы, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, приходящееся на 1 м³ породы, мин.

Пример. Требуется определить норму выработки проходчика на отбойку породы отбойным молотком при проходке горизонтальной выработки сечением 4 м^2 в породах X категории по отбиваемости, исходя из следующих условий: $T = 6 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 26 \text{ мин}$; $t_{\text{лн}} = 10 \text{ мин}$; $t_0 = 74,4 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы; $t_{\text{в}} = 11,2 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы; $K_0 = 0,17$.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (47), получим сменную норму выработки проходчика в кубических метрах породы

$$H_{\text{выр}} = \frac{360 - (26 + 10)}{(74,4 + 11,2)(1 + 0,17)} = 3,24 \text{ м}^3.$$

Норма времени на 1 м^3 породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{3,24} = 1,85 \text{ чел.-ч.}$$

Сменная норма выработки проходчика, выраженная в метрах горной выработки, будет

$$H_{\text{выр}} = \frac{3,24}{4} = 0,81 \text{ м выработки.}$$

Норма времени на проходку 1 м выработки составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{0,81} = 7,41 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; подноска инструмента и молотка; осмотр, смазка, опробование отбойного молотка; установка пйки; проверка и продувка шланга и присоединение его к отбойному молотку; отсоединение отбойного молотка от шланга; уборка молотка и инструмента; сматывание шланга; сдача смены. При проходке горизонтальных выработок дополнительно учитывается устройство подмостей или перекрытий
Вспомогательное (В)	Замена пйки и смазка молотка в течение смены; продувка и переноска шланга; откидка породы от забоя. При проходке горизонтальных выработок дополнительно учитывается: постановка предохранительной крени; устройство и разборка подмостей
Основное (О)	Отбойка горной породы
Случайная работа (СР)	Нагрузка вагонеток; откатка вагонеток; крепление выработок
Непроизводительная работа (НР)	Поиски исправного инструмента; помощь откатчику в постановке забурившейся в ло-летки
Регламентированные пере- рывы, установленные техноло- гией и организацией произ- водственного процесса (ПТ)	Ожидание проверки направления забоя; уход в укрытие во время взрывных работ, производимых по графику внутри смены

Категории затрат рабочего времени	Операции
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простои из-за поломки отбойного молотка; ожидание промывки молотка; ожидание доставки пик; простои из-за отсутствия сжатого воздуха; простои из-за отсутствия электроэнергии; ожидание уборки породы из забоя; ожидание крешения; ожидание указаний технического надзора

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ КАНАВ И ТРАНШЕЙ

Краткие указания по организации работ

Рабочий обеспечивается комплектом исправного инструмента: лопатой, кайлом, кувалдой и ломом. На производительность труда рабочего при уборке породы оказывает большое влияние емкость лопаты, ее форма и кусковатость убираемой породы. Кусковатость отбитой породы, зависящая от качества взрывных работ, влияет на коэффициент наполнения лопаты. Чем меньше размеры кусков породы, тем меньше приходится рабочему делать бросков и расходовать энергии на выброс или погрузку 1 м^3 породы. При уборке породы лопатой большое значение приобретает применение деревянного настила или металлического листа, так как при этом коэффициент трения лопаты о подошву выработки уменьшается и тем самым увеличивается производительность труда рабочего.

Факторы, влияющие на величину норм

Условия уборки: с подошвы выработки, с деревянного настила, с металлического листа. Направление уборки (по горизонтали, вверх по восстанию). Способ уборки (с кайлением, без кайления). Глубина выработки.

Расчет норм выработки

Нормы выработки на уборку породы из канав и траншей в метрах породы за смену определяются по следующей формуле:

$$N_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}}) (1 + K_0)} \times K_{\text{вп}}, \quad (48)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на 1 м^3 породы, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, приходящееся на 1 м^3 породы, мин.

Пример. Требуется определить сменную норму выработки на уборку породы IX категории из канавы на интервале глубин 1—2 м, исходя из следующих условий: $T = 7 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 18 \text{ мин}$; $t_{\text{лн}} = 10 \text{ мин}$; $t_0 = 38,28 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы (уборка породы производится с подошвы канавы); $t_{\text{в}} = 7,08 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы; $K_0 = 0,17$; $K_{\text{вп}} = 0,84$.

Подставив цифровые значения параметров в формулу (48), определяем сменную норму выработки уборщика

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 7 - (18 + 10)}{(38,28 + 7,08)(1 + 0,17)} \times 0,84 = 6,21 \text{ м}^3.$$

Норма времени на 1 м³ породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{7}{6,21} = 1,13 \text{ чел.-ч.}$$

В случае уборки породы с деревянного настила или металлического листа несколько увеличиваются затраты времени на вспомогательные работы ($t_{\text{в}} = 7,67$ мин/м³) за счет операции «Укладка и уборка металлического листа или деревянного настила». Затраты времени на основные операции уменьшаются и для рассматриваемого примера будут равны: уборка породы с деревянного настила $t_{\text{о}} = 28,35$ мин/м³; уборка породы с металлического листа $t_{\text{о}} = 26,84$ мин/м³.

Подставив цифровые значения параметров в формулу (48), определим сменную норму выработки уборщика:

1. В случае уборки породы с деревянного настила

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 7 - (18 + 10)}{(28,35 + 7,67)(1 + 0,17)} \times 0,84 = 7,81 \text{ м}^3;$$

$$H_{\text{вр}} = \frac{7}{7,81} = 0,90 \text{ чел.-ч.}$$

2. В случае уборки породы с металлического листа

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 7 - (18 + 10)}{(26,84 + 7,67)(1 + 0,17)} \times 0,84 = 8,15 \text{ м}^3;$$

$$H_{\text{вр}} = \frac{7}{8,15} = 0,86 \text{ чел.-ч.}$$

Таким образом, за счет применения деревянного настила или металлического листа норма выработки рабочего на уборке породы соответственно повышается на 26 и 31%.

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; подноска и уборка инструмента; осмотр забоя и приведение рабочего места в безопасное состояние; сдача смены
Вспомогательное (В)	Кайление и разбивание породы; укладка и уборка металлических листов или деревянного настила
Основное (О)	Уборка породы
Случайная работа (СР)	Помощь крепильщику в постановке стоек, в замене временной крепи постоянной
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Ожидание взрывания шпуров по графику
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простои из-за недостатка горной породы; простои вследствие небезопасного состояния забоя; ожидание указаний технического надзора; ожидание взрывания шпуров, производимого вне графика

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ГРЕЙФЕРНЫМИ ГРУЗЧИКАМИ

Погрузка породы в бадьи — наиболее трудоемкая операция при проходке стволов и занимает более 50 % времени проходческого цикла. Значительные затраты времени на погрузку породы вызваны стесненностью рабочего места в забое ствола, наличием воды и капежа и непроизводительными операциями по перемещению погрузочных машин вслед за продвижением забоя, а также спуско-подъемными операциями, связанными со взрывными работами.

В условиях геологоразведочных работ для механизации погрузки взорванной породы в бадьи при проходке и углубке вертикальных стволов шахт наиболее распространены пневматические грейферные грузчики типа ГП-2 и БЧ-3 с ручным вождением грейферов.

Организационно-технические условия

Грейферные грузчики ГП-2 и БЧ-3 применяются в стволах шахт круглой, прямоугольной и овальной форм с сечением не менее 9 м². Спуск и подъем грузчиков производится пневматической лебедкой Ч-2.

Цикл работы грейферного грузчика состоит из следующих операций: зачерпывание взорванной горной породы, подъем заполненного грейфера над бадьей (не более 200 мм над верхней кромкой бадьи) для разгрузки; разгрузка грейфера в бадью, отвод опорожненного грейфера к месту его загрузки породой и опускание порожнего грейфера на забой для следующего цикла черпания. Бадья после загрузки с помощью подъемной лебедки выдвигается на поверхность или вышележащий горизонт и там разгружается.

На выдаче породы применяются бадьи емкостью 0,5 и 0,75 м³; 80 % взорванной горной породы грузчик убирает, 20 % убирается вручную. Подъем породы не должен лимитировать уборочные работы. Достижение высоких показателей производительности грейферных грузчиков связано с организацией работы подъема, который должен обеспечить выдачу всей породы в установленное по графику время. Вопрос о типе подъемных установок, емкости бадей должен решаться расчетным путем с учетом глубины ствола, сменного объема подготовленной к погрузке породы, режима работы проходки и часовой производительности пневмогрузчиков.

На продолжительность цикла работы грейферных грузчиков влияют емкость грейфера, расстояние от пункта захвата породы до бадьи, время уборки породы и давление воздуха у грузчика. Рассмотрим влияние этих факторов на производительность труда. При увеличении емкости грейфера продолжительность цикла несколько возрастает. При увеличении емкости грейфера у грузчика ГП-2 вдвое против грузчика БЧ-3 часовая производительность у грузчика ГП-2 примерно на 20 % становится больше, чем у БЧ-3. Чем больше расстояние от места захвата породы до места погрузки

в бадью, тем больше продолжительность цикла за счет увеличения продолжительности операции ручного вождения грейфера по забою и, следовательно, тем меньше производительность грузчика.

Время уборки породы находится в прямой зависимости от организации буровзрывных работ в забое ствола — чем лучше организованы эти работы, тем меньше времени будет задалживать проходчик на разборку взрыхленной породы (отбойными молотками или пневмомолотом) перед каждым циклом погрузки, а также от того, имеется ли в забое достаточный запас взорванной породы, не требующий отвлечения проходчика на операции по разборке породы. Коэффициент наполнения грейфера зависит от кусковатости породы, подготовленной к погрузке.

И, наконец, на продолжительность цикла черпания оказывает влияние давление воздуха у грузчика, которое должно быть не менее 6 кгс/см^2 .

Для производительной работы рабочих необходимо, чтобы рабочее место было хорошо освещено, механизмы и инструменты должны быть в исправном состоянии.

Факторы влияющие на величину норм

Тип грейферного грузчика. Мощность двигателя лебедки. Емкость грейфера. Форма и сечение ствола шахты в проходке. Емкость бадьи. Категория крепости пород. Скорость подъема бадьи. Объемный вес горной породы. Кусковатость погружаемой породы. Коэффициент разрыхления горных пород. Рабочее давление сжатого воздуха. Коэффициент заполнения грейфера.

Расчет норм выработки

Нормы выработки звена рабочих, производящих погрузку породы в стволе шахты при помощи грейферных грузчиков, в кубометрах породы в массиве рассчитываются по следующей формуле

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{пр}})}{(t_{\text{о1}} + t_{\text{о2}} + t_{\text{в}})}, \quad (49)$$

где $t_{\text{пр}}$ — время регламентированных перерывов на смену работы, мин (в рассматриваемом случае $t_{\text{пр}}$ учитывает время на отдых и личные надобности, а также время перерывов в работе, связанное с технологическим процессом); $t_{\text{о1}}$ — основное время, т. е. чистое время погрузки 1 м^3 породы грейферными грузчиками, мин; определяется по формуле

$$t_{\text{о1}} = \frac{0,8K_{\text{рх}}}{q_{\text{гр}}K_{\text{н}}} \times t_{\text{ц}}, \quad (50)$$

здесь $0,8$ — коэффициент, учитывающий, что грузчик убирает 80% от взорванной породы, а 20% убирается вручную; $q_{\text{гр}}$ — емкость грейфера, м^3 ; $K_{\text{н}}$ — коэффициент заполнения грейфера. По данным технической характеристики для грузчика ГП-2 $K_{\text{н}} = 1,6$, для

БЧ-3 $K_n = 1,4$; $t_{ц}$ — продолжительность одного цикла черпания, мин. Принимается в среднем для ГП-2 40,6 сек, для БЧ-3 24,3 сек; $t_{о2}$ — основное время, т. е. чистое время погрузки 1 м³ породы в бадью вручную, мин,

$$t_{о2} = 0,2t_о. \quad (51)$$

Принимается, что 20% породы для шахт прямоугольного сечения от общего объема взорванной породы в забое убирается вручную и учитывается коэффициентом 0,2. $t_о$ — основное время, т. е. чистое время погрузки 1 м³ породы в бадью вручную, мин; $t_в$ — вспомогательное время, приходящееся на 1 м³ породы, мин.

Пример. Требуется определить сменную норму выработки звена рабочих на уборку породы IX категории грейферным грузчиком БЧ-3 в бадью емкостью 0,5 м³ при проходке ствола шахты прямоугольного сечения, исходя из следующих условий: $T = 6$ ч; $t_{пз} = 34$ мин; $t_{пр} = 30$ мин; $K_{рх} = 1,5$; $q_{гр} = 0,05$ м³; $K_n = 1,4$; $t_о = 31$ мин на 1 м³ породы; $t_{ц} = 24,3$ сек; $t_в = 5,25$ мин на 1 м³ породы.

Сначала определяем чистое время погрузки 1 м³ породы грейферным грузчиком, для чего подставляем цифровые значения параметров в формулу (50),

$$t_{о1} = \frac{0,8 \times 1,5}{0,05 \times 1,4} \times 24,3 = 416,5 \text{ сек или } 6,94 \text{ мин.}$$

Чистое время погрузки 1 м³ породы в бадью вручную по формуле (51) составит $t_{о2} = 0,2 \cdot 31 = 6,2$ мин. Зная чистое время погрузки 1 м³ породы в бадью грейферным грузчиком ($t_{о1} = 6,94$ мин) и вручную ($t_{о2} = 6,2$ мин) и подставив в формулу (49) все цифровые значения параметров, найдем, что сменная норма выработки звена рабочих на уборку породы будет равна

$$H_{выр} = \frac{60 \times 6 - (34 + 30)}{6,94 + 6,2 + 5,25} = 16,1 \text{ м}^3.$$

Норма времени на 1 м³ породы составит

$$H_{вр} = \frac{6}{16,1} = 0,37 \text{ звено-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; получение инструмента; спуск в забой; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; манипуляция с лампой; спуск и подъем грузчика; заливка масла в автомасленки и смазка лебедки; прикрепление водила; продувка и подсоединение воздушных шлангов; проверка работы пневмоподъемника и пневмозатворов грейфера; подъем из забоя и сдача инструмента и смены
Вспомогательное (В)	Прицепка и отцепка бадьи; поднимание бадьи из забоя; очистка дна бадьи; направление бадьи при подъеме; кайление породы

Категории затрат рабочего времени	Операции
Основное (О)	Погрузка породы грейферами; погрузка породы вручную
Случайная работа (СР)	Разбуривание больших глыб; помощь крепильщику
Непроизводительная работа (НР)	Поиски смазочного материала; хождение за слесарем для ремонта грузчика; хождение за запасными частями
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Регламентированное графиком ожидание взрывания шпуров
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за отсутствия породы; простой из-за отсутствия порожняка; простой из-за отсутствия или недостаточного давления сжатого воздуха (неисправность внутренней магистрали или вследствие неподачи сжатого воздуха с компрессорной станцией). Простой из-за аварии с машиной — ожидание ремонта или замены деталей машины

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ШУРФОВ И СТВОЛОВ ШАХТ ВРУЧНУЮ

Уборка горной породы из шурфов и стволов разведочных шахт (в начале их проходки) вручную является одной из самых трудоемких операций.

Организационно-технические условия

На выдаче породы из шурфов применяется ручной вороток (одноконцевой) с металлическими бадьями емкостью 0,04 м³, подвешиваемыми на пеньковом или стальном канате. На выдаче породы из стволов шахт применяется механический подъем с бадьями емкостью 0,5 или 0,75 м³. Подъем породы из стволов шахт не лимитирует уборочные работы. Для производительной работы уборщика необходимо обеспечить комплектом исправных инструментов (подборочной и штыковой лопатами, кайлом), своевременным подъемом породы на поверхность.

Факторы, влияющие на величину норм

Условия уборки (выброс на поверхность, погрузка в бадью). Сечение выработки в проходке. Глубина выработки. Емкость бадьи. Способ подъема бадьи (ручной, механический). Объемный вес горной породы.

Расчет норм выработки

Нормы выработки уборщика породы из шурфов и стволов шахт рассчитываются по следующим формулам.

В кубических метрах горной породы.

1. Уборка породы из шурфов и шахт с выбросом ее на поверхность при глубине выработок до 2,5 м

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} K_{\text{вк}} K_{\text{вп}} K_{\text{рм}}. \quad (52)$$

2. Уборка породы из шурфов с погрузкой ее в бады при глубине выработок свыше 2,5 м

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{\frac{K_{\text{рх}}}{0,9q} \left(\frac{0,9q}{K_{\text{рх}}} \times \frac{t_0}{K_{\text{рм}}} + \frac{t_{\text{ву}}}{K_{\text{рм}}} + \frac{2H}{V} + t_{\text{вв}} + t_{\text{от}} \right)}. \quad (53)$$

3. Уборка породы из стволов шахт с погрузкой ее в бады при глубине выработок более 2,5 м

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} \times K_{\text{лп}}, \quad (54)$$

где t_0 — основное время, связанное с погрузкой 1 м³ породы в бадью (или выбросом ее на поверхность), мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, связанное с уборкой 1 м³ породы, мин; $t_{\text{ву}}$ — вспомогательное время, связанное с погрузкой одной бады и выдачей ее на поверхность, мин (работа выполняется уборщиком породы); $t_{\text{вв}}$ — вспомогательное время, затраченное на одну бадью, связанное с приемом бады на поверхности, отцепкой, прицепкой и направлением новой бады, мин (работа выполняется воротовщиками); q — геометрическая емкость бады, м³; H — высота подъема бады, м; 0,9 — коэффициент наполнения бады породой; $t_{\text{от}}$ — время регламентированного отдыха уборщика породы, мин (норматив $t_{\text{от}}$ исключается из формулы при условии, если время технологического простоя перекрывает время регламентированного отдыха).

Проверку следует производить по формуле (39), в которой вместо $t_{\text{вп}}$ учитывается $t_{\text{ву}}$.

В метрах горной выработки и норма рассчитывается делением нормы выработки в кубических метрах на площадь сечения выработки в проходке

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр}}}{S}. \quad (55)$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр забоя и приведение выработки в безопасное состояние; подноска, осмотр и сбор инструментов; переход на другую выработку; заправка лампы; сдача смены

Категории затрат рабочего времени	Операции
Вспомогательное (В)	<p><i>Работы, выполняемые проходчиком</i></p> <p>Оконтуривание сечения выработки; ремонт крепи, нарушенной силой взрыва, и установка временной крепи (в случае необходимости); разбивка крупных глыб (в количестве не более 10% от взорванной породы) с помощью кайла, лома или отбойного молотка на части или укладка их у одного из боков выработки для последующей разделки при очередном взрывании забоя; перестановка и очистка всасывающего патрубка насоса в процессе работы; манипуляции с инструментом; оправка лампы и перемещение ее в процессе работы</p> <p>При глубине выработок свыше 2,5 м состав работы дополняется следующими операциями: приемка порожней бадьи и ее установка в забое; подача сигналов и направление бадьи при подъеме</p> <p><i>Работы, выполняемые воротовщиками на поверхности</i></p> <p>Отцепка, прицепка новой бадьи (или разгрузка бадьи); направление бадьи при спуске на забой</p>
Основное (О)	<p>Выкидка породы на поверхность с глубины до 2,5 м или погрузка породы в бадьи при глубине выработки свыше 2,5 м</p>
Случайная работа (СР)	<p>Помощь воротовщикам в постановке воротка; ремонт воротка; ремонт бадьи; ремонт насоса</p>
<p>Непроизводительная работа (НР)</p> <p>Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)</p>	<p>Разбивка крупных глыб в количестве больше, чем это предусмотрено нормативами</p> <p>Ожидание взрывания шпуров по графику</p> <p>Простои из-за недостатка горной массы; отсутствие одного из воротовщиков; ожидание разбуривания крупных глыб; ожидание взрывания шпуров, производимого вне графика; ожидание ремонта лебедки, воротка или бадей; ожидание закрепления шурфа; ожидание указаний технического надзора</p>

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПОГРУЗОЧНЫМИ МАШИНАМИ

При проходке горизонтальных горных выработок наиболее широко применяются пневматические погрузочные машины ПМЛ-5МО и электрические ЭПМ-1. В последнее время широко используется машина ППН-1С.

Использование на геологоразведочных работах погрузочных машин, предназначенных для горнодобывающей промышленности, приводит к необоснованному увеличению размеров сечений выработок, а следовательно, к росту объемов работ и удорожанию стоимости работ. Однако до создания специальных малогабаритных погрузочных машин приходится использовать существующую технику, так как погрузка горной породы в подземных выработках — один из наиболее трудоемких процессов, от которого зависит скорость продвижения забоя выработки.

Организационно-технические условия

К началу погрузки горной породы рабочее место должно быть приведено в безопасное состояние, хорошо освещено, проветрено и очищено от больших глыб, требующих дополнительного разбуривания и мешающих работе погрузочной машины; горная порода увлажнена.

Для наиболее эффективного использования погрузочных машин необходимо:

- обеспечить систематический осмотр, смазку и ремонт машины;
- иметь фронт работы с достаточным количеством отбитой породы;

- обеспечить при буровзрывных работах кусковатость породы в пределах допустимого (15—20 см в поперечнике);

- организовать бесперебойную подачу порожняка;

- чтобы все соединения воздухопровода были плотными и не имели утечки воздуха, для обеспечения машины постоянным давлением сжатого воздуха;

- обеспечить исправное состояние рельсовых путей и их своевременную настилку;

- производить между сменами взрывные работы по отбойке породы и проветривание забоя;

- совмещать передвижение машины к забою с опусканием ковша для черпания, а передвижение машины для разгрузки — с подъемом ковша;

- использовать время между откаткой груженой вагонетки и подкаткой порожней на подготовку для черпания горной породы: подкидку горной породы от боков выработки, подчистку подошвы, откидку больших глыб и т. д.

Время собственно погрузки 1 м^3 породы зависит от емкости ковша, продолжительности одного цикла черпания и от коэффициента наполнения. На продолжительность цикла черпания большое влияние оказывают объемный вес погружаемого материала, его гранулометрический состав и высота слоя разрыхленной породы в забое. Чем больше объемный вес погружаемого материала, тем больше времени затрачивается на наполнение ковша.

При наличии большого количества крупных кусков, размеры которых не соответствуют емкости, продолжительность наполнения

ковша возрастает за счет необходимости производить повторные движения. При этом снижается коэффициент наполнения и соответственно увеличивается время погрузки вагонеток. На коэффициент наполнения ковша влияет и высота слоя отбитой породы: чем она больше, тем больше коэффициент наполнения ковша.

Большое влияние на продолжительность цикла при применении погрузочных машин с пневматическим двигателем оказывает давление сжатого воздуха в забое: необходимо, чтобы оно было не менее 5 кгс/м^2 .

Факторы, влияющие на величину норм

Тип погрузочной машины. Емкость ковша погрузочной машины. Емкость вагонетки. Категория крепости породы. Расстояние откатки до обменного пункта груженых и подкатки порожних вагонеток. Способ откатки и обмена вагонеток (механизированный или ручной). Фронт погрузки — ширина выработки. Условия отбойки породы: взрывным способом, отбойными молотками. Количество обслуживаемых забоев в течение смены. Объемный вес погружаемого материала. Кусковатость погружаемой породы. Коэффициент разрыхления горных пород. Организация труда и число обслуживающих машину рабочих. Давление сжатого воздуха.

Расчет норм выработки

Сменная норма выработки звена на уборку породы погрузочными машинами в кубометрах породы определяется по следующей формуле:

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)}, \quad (56)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на погрузку 1 м^3 горной породы, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, не перекрываемое работой погрузочной машины, приходящееся на 1 м^3 горной породы, мин.

Пример. Требуется определить норму выработки звена рабочих на уборку породы погрузочной машиной ПМЛ-5МО в вагонетки емкостью $0,6 \text{ м}^3$ при проходе горизонтальной выработки сечением $5,8 \text{ м}^2$, исходя из следующих условий: $T = 6 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 22 \text{ мин}$; $t_{\text{лн}} = 10 \text{ мин}$; $t_0 = 6,37 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы на звено из 2 чел.; $t_{\text{в}} = 10,24 \text{ мин}$ на 1 м^3 породы на звено из 2 чел.; $K_0 = 0,11$.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (56), определяем сменную норму выработки звена рабочих на уборку породы

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 6 - (22 + 10)}{(6,37 + 10,24)(1 + 0,11)} = 17,8 \text{ м}^3.$$

Норма времени на 1 м^3 породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{17,8} = 0,34 \text{ машино-ч.}$$

Норма выработки, выраженная в метрах горной выработки, равна

$$H_{\text{выр}} = \frac{17,8}{5,8} = 3,07 \text{ м.}$$

Норма времени на 1 м выработки составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{3,07} = 1,95 \text{ машинно-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; получение и подноска инструмента; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; наладка освещения; проверка состояния, подключение и отключение воздухопроводного шланга и кабеля; осмотр, смазка, мелкий ремонт, опробование и подгон машины к забою; отгон машины от забоя; уборка или сдача инструмента; сдача смены
Вспомогательное (В)	Орошение горной породы; оборка забоя; прицепка вагонеток к погрузочной машине и отцепка их; маневры погрузочной машины при погрузке; кайление горной породы (разбивка негабаритов); подтягивание и подвешивание воздухопроводного шланга (кабеля) при погрузке; подкидка горной породы от боков выработки к ковшу или загребающему устройству; разравнивание горной породы в вагонетке; укладка и передвижка к забою звена выдвигных рельсов; зачистка пути и рабочего места; откатка груженых и подкатка порожних вагонеток
Основное (О)	Погрузка горной породы машиной в вагонетки: наполнение ковша, движение ковша с породой и без нее, разгрузка ковша
Случайная работа (СР)	Откатка груженых и подкатка порожних вагонеток от ствола шахты или отвала
Непроизводительная работа (НР)	Поиски смазочного материала; участие в постановке «забурившейся» вагонетки или электровоза; хождение за слесарем для ремонта машин; хождение за запасными частями
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Кратковременные ожидания откатки груженых и подачи порожних вагонеток; регламентированные графиком ожидания взрывания и проветривания забоя
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за отсутствия породы; простои из-за отсутствия порожних вагонеток; простои из-за отсутствия или недостаточного давления сжатого воздуха; простои из-за аварии с машиной; простои из-за ремонта пути; ожидание указаний технического надзора

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТОК СКРЕПЕРАМИ

Скреперные установки целесообразно применять при проведении выработок небольшого сечения или в выработках с большим углом наклона, в которых невозможно использовать погрузочные машины. Основными недостатками погрузки породы скрепером являются: малая производительность; трудность погрузки породы на криволинейном участке и из углов выработки; для размещения скреперной установки необходима значительная длина выработки.

Организационно-технические условия

Для производительной работы машиниста скреперной лебедки необходимо, чтобы рабочее место (забой и скреперная дорожка) было хорошо освещено; скреперная лебедка должна быть надежно закреплена, с тем чтобы натяжение канатов ее не опрокинуло; механизмы и инструменты должны быть в исправном состоянии; трубопроводы и электропроводку подвешивать к кровле или по стенке выработки так, чтобы они не стесняли движений машиниста лебедки при управлении лебедкой и движении по выработке; при скреперовании породы в вагонетки надо умело сочетать работу по скреперованию со временем замены вагонеток; периодически производить кайление и подкидку породы на скреперную дорожку. В целях снижения объема ручной перекидки рекомендуется подошвенные шпурсы заряжать усиленными зарядами, с тем чтобы горная порода взрывом отбрасывалась от забоя в выработку. Рабочее место должно быть обеспечено достаточным числом порожних вагонеток.

Факторы, влияющие на величину норм

Мощность двигателя лебедки. Емкость скрепера. Расстояние скреперования. Скорость движения скрепера. Угол наклона выработки. Способ замены груженых вагонеток порожними. Условия скреперования — состояние скреперной дорожки. Величина кусковатости горной породы после взрыва.

Расчет норм выработки

Нормы выработки на скреперную уборку горной породы в метрах кубических породы в массиве рассчитываются по формуле

$$N_{\text{выр}} = \frac{60VqK_n [60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})]}{[K_{\text{рх}} (2L + Vt_{\text{ц}}) + (60VqK_n t_{\text{в}})] \cdot (1 + K_o)}, \quad (57)$$

где V — средняя скорость движения рабочего и хвостового канатов, м/сек (определяется по технической характеристике скреперных лебедок в зависимости от их марок); q — геометрическая емкость скрепера, принятая по технической характеристике скреперных лебедок, м³; K_n — коэффициент наполнения скрепера, равный 0,5;

L — расстояние скреперования в один конец, м; $t_{ц}$ — время, затрачиваемое на паузы и на переключение лебедки с одного хода на другой (для скрепера емкостью 0,1—0,25 м³ — 5 сек, более 0,25 м³ — 10 сек); $t_{в}$ — вспомогательное время, приходящееся на 1 м³ горной породы, мин.

Пример. Требуется определить норму выработки на скреперную уборку горной породы, исходя из следующих условий: лебедка 2ЛСП-4; $T = 6$ ч; $t_{пз} = 44$ мин; $t_{лн} = 10$ мин; $q = 0,10$ м³; $L = 25$ м; $t_{ц} = 5$ сек; $K_{рх} = 1,6$; $K_{н} = 0,5$; $v = 0,30$ м/сек; $t_{в} = 4,37$ мин на 1 м³ породы; $K_{о} = 0,05$.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (57), определяем сменную норму выработки на скреперную уборку породы

$$H_{ввр} = \frac{60 \times 0,30 \times 0,10 \times 0,5 [60 \times 6 - (44 + 10)]}{[1,6 (2 \times 25 + 0,30 \times 5) + (60 \times 0,30 \times 0,10 \times 0,5 \times 4,37)] \times (1 + 0,05)} = 3,04 \text{ м}^3.$$

Норма времени на 1 м³ породы составит

$$H_{вр} = \frac{6}{3,04} = 1,97 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; получение и подноска инструмента; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; наладка освещения; уборка электролампочек и осветительного кабеля; укрепление штыря и перевешивание головного блочка, бурение шпуров для блочков; осмотр, смазка, опробование и мелкий ремонт лебедки; орошение горной породы; уборка инструмента; сдача смены
Вспомогательное (В)	Замена отдельных вагонеток; кайление и подкидка горной породы на скреперную дорожку; орошение горной породы. При скреперной доставке горной породы в люк операция «Замена отдельных вагонеток» не учитывается
Основное (О)	Заполнение скрепера, перемещение с породой и без нее; разгрузка
Случайная работа (СР)	Откатка вагонеток; ремонт люка (в случае доставки породы в люк)
Непроизводительная работа (НР)	Поиски слесаря для ремонта скреперной установки; поиски инструмента или смазочных материалов; постановка забурившейся вагонетки
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Регламентированное графиком ожидание взрывания шпуров; ожидание переноски роликов; ожидание раскайловки крупных глыб
Время перерывов, вызванных нарушением нормально-го течения производственного процесса (ПНТ)	Простои из-за отсутствия породы; простой из-за отсутствия вагонеток; ожидание ремонта скрепера или самой установки; ожидание ликвидации аварии; простой из-за производства взрывания шпуров вне графика; простой из-за неподачи электроэнергии; ожидание указаний технического надзора

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ВРУЧНУЮ С ПОГРУЗКОЙ ЕЕ В ВАГОНЕТКИ (ТАЧКИ)

Погрузка породы вручную при проведении горизонтальных выработок, особенно по крепким породам — трудоемкая операция, она допускается лишь в выработках небольших сечений, где невозможно осуществить механизированную погрузку, а также при небольших объемах горнопроходческих работ.

Организационно-технические условия

Для обеспечения производительной работы проходчиков необходимо: рельсовый путь укладывать в забое на расстоянии, исключающем перекидку горной породы; своевременно обеспечивать забой порожними вагонетками; инструменты, вагонетки и рельсовый путь содержать в исправном состоянии; кроме того, рельсовый путь не должен быть засорен горной породой. Работы по заряданию и взрыванию шпуров, а также проветриванию выработок производить между сменами. Рабочее место хорошо освещать и проветривать. Укладывать деревянный настил или металлические листы.

Факторы, влияющие на величину норм

Способ транспортировки породы: вагонетками, конвейером-перегрузателем, тачками. Условия погрузки: с почвы, деревянного настила, металлического листа. Объемный вес породы. Угол наклона выработки. Способ разработки породы: взрывным способом или отбойным молотком. Кусковатость породы. Организация работ.

Расчет норм выработки

Расчет норм выработки на уборку породы вручную производится по следующим формулам.

В кубических метрах горной породы

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)}, \quad (58)$$

где t_0 — основное время, связанное с погрузкой 1 м^3 горной породы в массиве, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, связанное с погрузкой 1 м^3 горной породы, мин.

В метрах подвигания забоя выработки норма рассчитывается делением нормы выработки в кубических метрах на площадь сечения выработки в проходке

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр}}}{S} \quad (59)$$

В количестве вагонеток за смену норма определяется умножением нормы выработки в кубических метрах породы на количество вагонеток для уборки 1 м^3 породы

$$H_{\text{выр}} = H_{\text{выр}} n, \quad (60)$$

где n — количество вагонеток в 1 м^3 породы, определяется по формуле

$$n = \frac{K_{\text{рх}}}{0,9q}, \quad (61)$$

здесь q — геометрическая емкость вагонетки (тачки), м^3 ; $0,9$ — коэффициент наполнения вагонетки породой.

Количество тачек в 1 м^3 породы определяется без учета коэффициента наполнения.

Пример. Требуется определить норму выработки на уборку породы XII категории вручную с погрузкой ее в вагонетки емкостью $0,6 \text{ м}^3$ с металлического листа при проходке горизонтальной выработки сечением $4,0 \text{ м}^2$, исходя из следующих условий: $T = 6 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 16 \text{ мин}$; $t_{\text{ли}} = 10 \text{ мин}$; $t_0 = 41,60 \text{ чел.-мин}$ на 1 м^3 ; $t_{\text{в}} = 7,90 \text{ чел.-мин}$ на 1 м^3 ; $K_0 = 0,17$; $K_{\text{рх}} = 1,50$; $q = 0,6 \text{ м}^3$.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (58), определим сменную норму выработки на уборку породы вручную

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 6 - (16 + 10)}{(41,60 + 7,90)(1 + 0,17)} = 5,77 \text{ м}^3.$$

Норма времени на уборку 1 м^3 породы вручную составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{5,77} = 1,04 \text{ чел.-ч.}$$

Для получения нормы выработки, выраженной в метрах горной выработки, подставляем цифровые значения в формулу (59)

$$H_{\text{выр}} = \frac{5,77}{4,0} = 1,44 \text{ м.}$$

Норма времени на уборку породы с 1 м выработки будет равна

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{1,44} = 4,17 \text{ чел.-ч.}$$

Для получения нормы выработки, выраженной в количестве вагонеток за смену, сначала определяем количество вагонеток в метрах кубических породы по формуле (61)

$$n = \frac{1,5}{0,9 \times 0,6} = 3 \text{ шт.}$$

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (60), определим норму выработки, выраженную в количестве вагонеток за смену

$$H_{\text{выр}} = 5,77 \times 3 = 17 \text{ вагонеток.}$$

Норма времени на погрузку породы в вагонетку составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{17} = 0,35 \text{ чел.-ч на вагонетку.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; получение, подноска инструмента; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; наладка освещения; уборка инструмента и рабочего места; сдача смены
Вспомогательное (В)	Кайление породы; оборка забоя; передвижка звена выдвигных рельсов временного пути; укладка и уборка металлических листов или деревянного настила в забоях; управление конвейером (перегрузателем) в случае погрузки породы на конвейер; орошение породы
Основное (О)	Погрузка горной породы вручную с подошвы выработки (с деревянного настила, с металлического листа) с подкидкой на расстояние до 3 м
Случайная работа (СР)	Ремонт трапов (при уборке породы в тачки); ремонт пути; помощь крепильщику в постановке крепи
Непроизводительная работа (НР)	Постановка «забурившейся» вагонетки
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Ожидание взрыва шпуров по графику
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за отсутствия вагонеток; простой из-за недостатка горной породы; ожидание разбивки или разбуривания крупных глыб; взрывание шпуров, производимое вне графика; ремонт вагонетки или пути; ремонт перепускного люка; простои вследствие небезопасного состояния забоя; ожидание указанного технического надзора

ОТКАТКА ПОРОДЫ ЭЛЕКТРОВОЗНЫМИ СОСТАВАМИ

Для перевозки грузов по горизонтальным выработкам на геолого-разведочных работах при небольшом грузопотоке в основном применяются аккумуляторные электровозы типа АК-2У для откатки вагонеток геометрической емкостью до 1 м³. В последнее время широко распространены электровозы 4,5АРП-2 (А5-1).

Организационно-технические условия

Электровозная откатка должна обеспечивать своевременную вывозку породы и бесперебойную доставку к забоям порожняка, крепящего леса и других материалов. Для этого электровоз не должен использоваться на погрузочных и разгрузочных работах.

Тип электровоза. Сцепной вес электровоза. Геометрическая емкость вагонеток. Количество вагонеток в составе. Расстояние откатки. Криволинейность пути. Скорость движения электровоза. Объемный вес горной породы.

Расчет норм выработки

Нормы выработки на откатку породы электровозами определяются по формуле (в кубических метрах горной породы)

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{дн}} + t_{\text{пт}})}{(t_0 + t_{\text{ман}})(1 + K_0)} nq 0,9, \quad (62)$$

где $t_{\text{пт}}$ — время регламентированных технологических перерывов на замену аккумуляторных батарей (только для аккумуляторных электровозов) на смену, мин; t_0 — основное время на рейс (время движения груженого и порожнего составов), мин, определяемое по формуле

$$t_0 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}}, \quad (63)$$

здесь L — расстояние откатки в один конец, м; $V_{\text{ср}}$ — средняя скорость движения электровоза, м/мин, определяется исходя из рабочей скорости движения электровозов по технической (паспортной) характеристике. Для электровозов 2АРП и АК-2У примерно равна 50 м/мин; $t_{\text{ман}}$ — время на маневры состава вагонеток, равное произведению времени маневров на одну вагонетку ($t_{\text{ман, в}}$) на число вагонеток в составе (n), мин

$$t_{\text{ман}} = t_{\text{ман, в}} n. \quad (64)$$

По расчетным данным для вагонеток средней емкостью 0,40 м³ (0,35—0,50) время на маневры, приходящееся на одну вагонетку, составляет 0,5 мин; для вагонеток 0,75 м³ (0,60—0,89) — 0,7 мин и для вагонеток 1,10 м³ (0,90—1,56) — 0,8 мин.

K_0 — коэффициент, учитывающий время на отдых от оперативного времени. При определении K_0 учитываются возможности использования перерывов, предусмотренных технологией или организацией производства (ожидание на разминовках проезда другого электровоза и т. д.) для отдыха рабочих. Эти перерывы рассматриваются как отдых, если они равномерно распределяются в течение смены.

Для того чтобы определить, следует ли в этих случаях предоставлять время на отдых, необходимо подсчитать суммарное время перерывов и сравнить с временем, полагающимся на отдых. Если последнее больше, то при разработке норм учитывается время на отдых, равное разности указанных величин. n — количество вагонеток в составе, рассчитывается по формуле

$$n = \frac{P(1000K_c - 110a - u - П_c)}{P_{\text{вп}}(110a + u + П_c)}, \quad (65)$$

где P — вес электровоза т; K_c — коэффициент сцепления колес электровоза с рельсами, равный 0,24; a — пусковое ускорение движения состава, равное 0,05 м/сек²; u — средний уклон пути, 5⁰/100; P_c — пусковое сопротивление вагонеток движению, кг/т. По расчетным данным для вагонеток средней емкостью 0,40 м³ (0,35—0,50) пусковое сопротивление составляет 24 кг/т; для вагонеток 0,75 м³ (0,60—0,89) — 22 кг/т и для вагонеток 1,40 м³ (0,90—1,56) — 21 кг/т.

$P_{вп}$ — вес вагонетки с породой, определяется из выражения

$$P_{вп} = P_v + P_n. \quad (66)$$

Здесь P_v — вес вагонетки, т; P_n — вес горной породы в вагонетке, т; определяется по следующей формуле:

$$P_n = \frac{q \cdot 0,9p}{K_{рх}}; \quad (67)$$

в этой формуле q — геометрическая емкость вагонетки, м³; 0,9 — коэффициент наполнения вагонетки породой; p — объемный вес 1 м³ горной породы, т.

Пример. Требуется определить норму выработки на откатку породы аккумуляторным электровозом АК-2У на расстояние 500 м, исходя из следующих условий: $T = 6$ ч; $t_{пз} = 23,4$ мин, $t_{лн} = 10$ мин; $t_{пт} = 23$ мин, $q = 0,5$ м³; $K_{рх} = 1,6$; $P = 2$ т; $p = 3,15$ т/м³; $L = 500$ м; $K_o = 0,07$; $K_c = 0,24$; $a = 0,05$ м/сек²; $H = 50$ /100; $P_c = 24$ кг/т; $P_v = 0,5$ т; $t_{ман} = 0,5$ мин на одну вагонетку; $S = 5,8$ м².

Сначала определяем вес горной породы в вагонетке по формуле (67)

$$P_n = \frac{0,5 \times 0,9 \times 3,15}{1,6} = 0,89 \text{ т.}$$

Вес вагонетки с породой по формуле (66) составит

$$P_{вп} = 0,5 + 0,89 = 1,39 \text{ т.}$$

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (65), определим количество вагонеток в составе

$$n = \frac{2(1000 \times 0,24 - 110 \times 0,05 - 5 - 24)}{1,39(110 \times 0,05 + 5 + 24)} = 9 \text{ шт.}$$

Зная расстояние откатки (500 м) и среднюю скорость движения электровоза (50 м/мин), определим по формуле (63) время движения груженого и порожнего составов

$$t_o = \frac{2 \times 500}{50} = 20 \text{ мин.}$$

Время на маневры состава вагонеток будет равно

$$t_{ман} = 0,5 \times 9 = 4,5 \text{ мин.}$$

Подставляя все цифровые значения параметров в формулу (62), определим сменную норму выработки на откатку породы электровозом

$$H_{выр} = \frac{60 \times 6 - (23,4 + 10 + 23)}{(20 + 4,5)(1 + 0,07)} \times 9 \times 0,5 \times 0,9 = 46,9 \text{ м}^3.$$

Норма времени на откатку 1 м³ породы составит

$$H_{вр} = \frac{6}{46,9} = 0,13 \text{ чел.-ч.}$$

Норма выработки, выраженная в метрах горной выработки, равна

$$H_{выр} = \frac{46,9}{5,8} = 8,09 \text{ м.}$$

Норма времени на 1 м горной выработки составит

$$H_{вр} = \frac{6}{8,09} = 0,74 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр и смазка электровоза; движение электровоза из электродепо к месту работы и заезд в электродепо; мелкий ремонт электровоза в течение смены; получение указаний горного мастера в начале смены и во время работы; сдача смены
Вспомогательное (В)	Маневры в околоствольных выработках, на разминовках, на погрузочно-разгрузочных и обменных пунктах; прицепка и отцепка составов; сцепка и расцепка порожних и груженых вагонеток в составе
Основное (О)	Откатка груженых и подкатка порожних составов
Случайная работа (СР)	Ремонт вагона; ремонт пути; чистка пути
Непроизводительная работа (НР)	Подъем «забурившегося» электровоза, вагонетки; движение электровоза в электродепо для ремонта; буксовка электровоза; поиски слесаря для ремонта электровоза
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Заезд в электродепо для замены аккумуляторной батареи, отключение и снятие (совместно с зарядчиком или обслуживающим электрослесарем) с электровоза разряженной батареи и установка ее на зарядный стол; накатка (совместно с зарядчиком или электрослесарем) на электровоз заряженной батареи и подключение ее; ожидание на разминовках проезда другого электровоза
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за отсутствия породы; простой ввиду отсутствия или недостатка рабочих; простой из-за осмотра вагонеток; простой из-за неисправности вагонеток; простой из-за ремонта пути; простой при ремонте электровоза вследствие аварий; простой в связи с небезопасным состоянием выработок

ОТКАТКА ГОРНОЙ ПОРОДЫ ВРУЧНУЮ

Откатка горной породы вручную применяется при незначительных расстояниях откатки, а также при проходке горных выработок небольшими сечениями. В качестве транспортных средств в горно-разведочных выработках используются рудничные вагонетки различной емкости, в основном от 0,35 м³ до 1,0 м³, и специальные тачки местного изготовления емкостью 0,06 м³.

Организационно-технические условия

Для обеспечения производительной работы откатчиков рельсовые пути, а также трапы (катальные дорожки) должны быть уложены с уклоном в направлении грузопотока и поддерживаться в надлежащем техническом состоянии. Рабочее место откатчиков должно быть хорошо проветрено, освещено и своевременно обеспечиваться порожними вагонетками (тачками). Перед началом работы вагонетки (тачки) необходимо осмотреть, очистить и смазать подшипники.

Факторы, влияющие на величину норм

Емкость вагонетки (тачки). Расстояние откатки. Сечение, криволинейность горной выработки. Уклон пути в направлении грузопотока. Объемный вес горной породы. Коэффициент разрыхления породы. Коэффициент наполнения вагонетки. Категория крепости горной породы. Скорость перемещения транспортных средств.

Расчет норм выработки

Нормы выработки на откатку породы вручную рассчитываются по следующим формулам.

В вагонетках за смену

$$N_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}}) (1 + K_0)} \quad (68)$$

В кубических метрах горной породы в массиве

$$N_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{\frac{K_{\text{рх}}}{0,9q} (t_0 + t_{\text{в}}) (1 + K_0)}, \quad (69)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на одну вагонетку, мин, определяемое по формуле

$$t_0 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}}, \quad (70)$$

здесь L — длина откаточного пути в одном направлении, м; $V_{\text{ср}}$ — средняя скорость перемещения вагонетки (тачки), м/мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, связанное с одним циклом откатки, мин; q — емкость вагонетки (тачки), м³; 0,9 — коэффициент наполнения

вагонетки породой (при определении норм на откатку породы в тачках не учитывается).

В метрах выработки норма определяется делением нормы выработки в кубических метрах на площадь сечения выработки в проходке

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр}}}{S} \quad (71)$$

Пример. Требуется определить норму выработки на откатку породы XIII категории вручную в вагонетках емкостью 0,60 м³ на расстояние 150 м при проходке горизонтальной выработки сечением 5,8 м², исходя из следующих условий: $T = 6$ ч; $t_{\text{пз}} = 19$ мин; $t_{\text{лн}} = 10$ мин; $t_{\text{в}} = 0,38$ мин на одну вагонетку; $K_0 = 0,17$; $V_{\text{ср}} = 30$ м/мин; $K_{\text{рх}} = 1,65$.

По формуле (70) определяем время движения груженой и порожней вагонеток

$$t_0 = \frac{2 \times 150}{30} = 10 \text{ мин.}$$

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (69), определяем норму выработки на откатку породы вручную

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 6 - (19 + 10)}{\frac{1,65}{0,9 \times 0,6} (10 + 0,38) (1 + 0,17)} = 8,9 \text{ м}^3.$$

Норма времени на откатку 1 м³ породы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{8,9} = 0,67 \text{ чел.-ч.}$$

Для определения нормы выработки, выраженной в количестве вагонеток, подставляем цифровые значения параметров в формулу (68)

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 6 - (19 + 10)}{(10 + 0,38) (1 + 0,17)} = 27 \text{ вагонеток.}$$

Норма времени на откатку вручную одной вагонетки составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{27} = 0,22 \text{ чел.-ч.}$$

Норма выработки, выраженная в метрах горной выработки, составит

$$H_{\text{выр}} = \frac{8,9}{5,8} = 1,53 \text{ м выработки.}$$

Норма времени на откатку породы вручную с 1 м выработки составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{1,53} = 3,92 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; подноска инструмента; осмотр вагонов (тачек) и смазка подшипников вагонеток; наладка освещения; уборка рабочего места и инструмента; сдача смены
Вспомогательное (В)	Подчистка пути — уборка просыпавшейся горной породы; сцепка и расцепка вагонеток (обмен вагонеток). При откатке породы в тачках дополнительно учитывается: очистка тачки, разгрузка тачек опрокидыванием
Основное (О)	Откатка груженных и подкатка порожних вагонеток (тачек)
Случайная работа (СР)	Ремонт пути; удлинение пути
Непроизводительная работа (НР)	Постановка «забурившейся» вагонетки
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	Ожидания на разминовках; ожидание взрывания внутри смены в соответствии с графиком работ
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за отсутствия породы; простой из-за отсутствия порожняка; простой из-за взрывания шпуров внутри смены вне графика; простой в пути из-за аварии вследствие неисправности откаточного пути, неисправности вагонеток; простой из-за ремонта крепи; ожидание получения указаний технического надзора

КРЕПЛЕНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ДЕРЕВОМ — КРЕПЕЖНЫМИ РАМАМИ

Организационно-технические условия

Организация труда при креплении горных выработок принимается в каждом конкретном случае в зависимости от вида крепи, паспорта крепления и горно-геологических условий. Работа по возведению крепи должна отвечать следующим условиям: крепление выработок производится только материалами, отвечающими требованиям ГОСТ в точном соответствии с утвержденным для данной выработки паспортом крепления (тип и размер крепи, расстояние между рамами, сечение выработки в свету, сечение лунок и т. д.); рамы должны ставиться строго по заданному направлению; замки должны быть пригнаны; слабые места кровли и боков выработки тщательно затянуты и забучены; выработки хорошо проветрены и освещены. Пространство между забоем и постоянной крепью в случае необходимости закрепляется временной крепью.

Факторы, влияющие на величину норм

При определении норм на крепление канав и траншей. Глубина канавы (траншеи). Ширина выработок. Вид крепи (сплошная или вразбежку). Расстояние между стойками. Влажность пород (с нормальной влажностью или насыщенные водой). Категория пород.

При определении норм на крепление шурфов и шахт. Сечение выработки в проходке и вчерне. Интервал глубины выработки. Категория пород и устойчивость боков выработки. Вид крепи: сплошная венцовая из пластин, венцовая вразбежку, венцовая на стойках с затяжкой боков, срубовая, забивная опережающая и т. д. Расстояние между венцами. Размеры крепежного леса. Способ проведения выработки.

При определении норм на крепление горизонтальных и наклонных выработок. Сечение выработки в проходке и вчерне. Категория пород и устойчивость кровли и боков выработки. Вид крепи: постоянная или временная, вразбежку или сплошная. Расстояние между рамами. Размеры крепежного леса. Наличие затяжки и забутовки. Угол наклона выработки. Способ проведения выработки: с применением буровзрывных работ, с помощью отбойных молотков. Место заделки элементов деревянной крепи (на поверхности, в выработке — на рабочем месте).

При определении норм на крепление восстающих. Сечение выработки в проходке и вчерне. Количество стенок сруба (количество отделений). Расстояние между венцами. Высота восстающих. Угол наклона восстающих. Место заделки элементов деревянной крепи (на поверхности, в выработке — на рабочем месте).

Расчет норм выработки

Нормы выработки крепильщика на крепление всех выработок деревянной крепью рассчитываются по общей формуле.

В количестве крепежных венцов (рам)

$$H_{\text{выр.в}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{дн}})}{(t_{\text{о}} + t_{\text{в}})(1 + K_{\text{о}})} \quad (72)$$

В метрах выработки при креплении шурфов и шахт

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр.в}}}{n} \quad (73)$$

В метрах выработки при креплении горизонтальных и наклонных выработок

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{дн}})}{(t_{\text{о}} + t_{\text{в}})(1 + K_{\text{о}})n} \quad (74)$$

или

$$H_{\text{выр}} = \frac{H_{\text{выр.р}}}{n} \quad (75)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на установку одной крепежной рамы (венца), мин; t_b — вспомогательное время, приходящееся на один крепежный венец (раму), мин; n — количество крепежных рам на 1 м выработки, которое при креплении вразбежку равно: 2 рамы — при расстоянии между ними до 0,7 м; 1,3 рамы — при 0,71—0,91 м и 1 рама — при 0,91—1,1 м; при сплошном креплении — 5 рам.

Пример. Требуется определить норму выработки крепильщика на установку крепежных рам вразбежку (расстояние между рамами 0,5 м) с полной затяжкой кровли и боков при проходке горизонтальной выработки сечением 4,0 м² в породах V—VIII категорий, исходя из следующих условий: $T=6$ ч; $t_{пз} = 11$ мин; $t_{лн} = 10$ мин; $t_0 = 23$ мин на одну раму; $t_b = 49,23$ мин на одну раму; $K_0 = 0,12$.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (72), определим норму выработки крепильщика в количестве рам

$$H_{\text{выр}} = \frac{60 \times 6 - (11 + 10)}{(23 + 49,23)(1 + 0,12)} = 4,2 \text{ рамы.}$$

Норма времени на установку одной рамы составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{4,2} = 1,43 \text{ чел.-ч.}$$

Норма выработки крепильщика в метрах выработки составит

$$H_{\text{выр}} = \frac{4,2}{2} = 2,1 \text{ м.}$$

Норма времени на крепление 1 м выработки составит

$$H_{\text{вр}} = \frac{6}{2,1} = 2,9 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; подноска инструмента; заправка лампы; зачистка рабочего места — уборка остатков леса; уборка инструмента в конце работы; сдача смены. На креплении шурфов учитывается подноска заготовленных деталей крепи в пределах рабочего места
Вспомогательное (В)	При креплении шурфов: спуск и прием опускаемых с поверхности элементов крепи; разделка лунок для венцов; устройство и разборка временных полков; выравнивание боков выработки; замер и подгонка замков крепи;

Категории затрат рабочего времени	Операции
Основное (О)	<p>подготовка площадки для установки рамы — шаблона; проверка установки венцов по шаблону, уровню и отвесу; закрепление стоек с венцами скобами; расклинивание венцов крепления; забуживание пустот за крепью.</p> <p>На креплении горизонтальных и наклонных выработок: подноска крепежных материалов на расстояние, учтенное в нормах; подготовка лунок; выравнивание боков и кровли выработки; установка и разборка подмостей; заготовка клиньев и распор; проверка правильности установки крепи; забучивание пустот за рамами; затяжка кровли выработки; затяжка боков выработки</p> <p>На креплении восстающих: подача крепежных материалов в пределах рабочего места; оборка боков выработки; расклинивание венцов; забучивание пустот; проверка правильности установки крепи</p> <p>На креплении шурфов: венцовой крепью вразбежку: постанова венцов, расклинка венцов;</p> <p>венцовой крепью на стойках с затяжкой боков: укладка основного и промежуточного венцов; установка стоек; затяжка боков выработки;</p> <p>сплошной венцовой крепью из пластин: соединение бревен в углах «простой лапой в поддерева» или соединение типа «ласточкин хвост»; постанова основных и промежуточных венцов</p> <p>На креплении горизонтальных и наклонных выработок неполными крепежными рамами: установка и соединение элементов крепи с расклиниванием и забивкой распор</p> <p>На креплении восстающих: установка венцов</p> <p>Доставка крепежного леса на расстояние сверх учтенного в нормах; уборка породы из призабойного пространства; проведение или чистка водосточной канавки; ремонт рельсового пути в призабойном пространстве</p> <p>Переделка заготовленной крепи; поиски рабочих инструментов: топора, пилы и др.; постанова «забурившейся» вагонетки</p> <p>Ожидание проверки направления забоя</p>
Случайная работа (СР)	<p>Доставка крепежного леса на расстояние сверх учтенного в нормах; уборка породы из призабойного пространства; проведение или чистка водосточной канавки; ремонт рельсового пути в призабойном пространстве</p> <p>Переделка заготовленной крепи; поиски рабочих инструментов: топора, пилы и др.; постанова «забурившейся» вагонетки</p> <p>Ожидание проверки направления забоя</p>
Непроизводительная работа (НР)	<p>Ожидание проверки направления забоя</p> <p>Простои из-за прекращения вентиляции или отсутствия освещения; простои из-за взрывания шпуров вне графика; ожидание указаний технического надзора</p>
<p>Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)</p>	<p>Простои из-за прекращения вентиляции или отсутствия освещения; простои из-за взрывания шпуров вне графика; ожидание указаний технического надзора</p>

Организационно-технические условия

Шурфы крепятся при помощи каркаса, состоящего из металлических колец, соединенных в отдельные звенья металлическими прутьями. Расстояние между кольцами в звене 1,0 м. Соответственно сечениям шурфа звенья изготавливаются необходимого диаметра. Первый каркас устанавливается в шурф с таким расчетом, чтобы он возвышался над поверхностью примерно на 1 м с целью наружного ограждения шурфа. Затем между стенками шурфа и каркаса забиваются доски. После крепления шурфа первым звеном диаметр каркаса уменьшается так, чтобы следующий цилиндр свободно вошел в предыдущий. По мере углубки шурфа металлический каркас и доски с каркасом забиваются на всю глубину. При ликвидации шурфа каркасы и доски извлекаются при помощи треноги и лебедки. Треногу, каркасы и доски перевозят на другую точку любым видом транспорта.

Факторы, влияющие на величину норм

Сечение выработки в проходке. Расстояние между кольцами. Способ проведения выработки: вручную, с применением буровзрывных работ.

Расчет норм выработки

Нормы выработки крепильщика шурфов круглого сечения с каркасно-кольцевой крепью в метрах выработки рассчитываются по следующей формуле:

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{t_{\text{о1}} + \frac{t_{\text{о2}}n}{K_{\text{рм}}} + t_{\text{о3}} + t_{\text{в1}} + \frac{t_{\text{в2}}n}{K_{\text{рм}}} + \frac{2H}{V} + t_{\text{в3}}}, \quad (76)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на 1 м выработки, связанное: $t_{\text{о1}}$ — с установкой каркаса в шурфах и отцепкой его от троса, мин; $t_{\text{о2}}$ — с установкой досок между каркасом и стенками шурфа, мин; $t_{\text{о3}}$ — с забивкой (опусканием) крепи по мере углубления шурфа, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, приходящееся на 1 м выработки, связанное: $t_{\text{в1}}$ — с прицепкой каркаса к канату лебедки и спуском каркаса в шурф, мин; $t_{\text{в2}}$ — с погрузкой досок в бадью и приемом их в шурфе, мин; $t_{\text{в3}}$ — с забутовкой пустот за крепью, мин; H — высота подъема бадьи, м; n — количество досок для затяжки шурфов, шт. (принимается в зависимости от периметра выработки); $K_{\text{рм}}$ — коэффициент на «стесненность», учитывающий влияние площади рабочего места на производительность крепильщика (табл. 10).

Распределение затрат времени по их видам в данном разделе не приводится, так как оно полностью соответствует распределению затрат времени, приведенному в разделе «Крепление горных выработок деревом — крепежными рамами» настоящей книги.

Зависимость коэффициента на «стесненность» от диаметра шурфа

Показатель	Диаметр шурфа, м						
	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8
Площадь рабочего места, приходящаяся на одного рабочего, м ²	3,14	2,54	2,01	1,54	1,13	0,78	0,50
$K_{рм}$	1,0	1,0	1,0	1,0	0,81	0,65	0,46

КРЕПЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ШТАНГОВОЙ КРЕПЬЮ

Крепление горных выработок деревом характеризуется низкой производительностью, большими затратами труда и высокой стоимостью. В последнее время в геологоразведочных партиях при креплении горизонтальных выработок широко распространена штанговая (металлическая или железобетонная) крепь, особенно в тех случаях, когда кровля выработки нуждается в поддержании, а бока выработки могут длительное время оставаться без крепления. В слабых и крепких породах штанговая крепь применяется в комбинации с металлической сеткой. Для крепления выработок с небольшим сроком службы применяются деревянные штанги. В тех случаях, когда кровля представлена трещиноватыми породами, наиболее эффективны железобетонные штанги, так как они имеют несущую способность и их применение даст существенную экономию в металле.

Организационно-технические условия

Надежность закрепления выработок штангами зависит от различных факторов: длины штанги, размеров опорной плитки, типа замка, физико-механических свойств скрепляемых слоев и т. д. Однако, чтобы штанги работали надежно, необходимо во всех случаях обращать наибольшее внимание на закрепление их в шпурах, потому что прочность крепления замка штанги определяет прочность всего закрепленного слоя и, следовательно, безопасные и безаварийные условия работы в забое.

Необходимо стремиться располагать штанги как можно ближе к забою выработки и предупреждать значительный разрыв во времени между подвиганием забоя за цикл и установкой штанговой крепи. Этот разрыв должен быть минимальным, так как чем быстрее крепь устанавливается, тем меньше вероятность нарушить естественные связи между слоями закрепляемого массива.

Большое влияние на ослабление натяжения штанги оказывают взрывные работы, выполняемые вблизи от места установки штанги (если такие работы в забое не ведутся, натяжение штанг почти не ослабевает со временем).

Параметры штанговой крепи зависят от ряда факторов и колеблются в значительных пределах. Площадь кровли, поддерживаемая одной штангой, в зависимости от горно-геологических условий изменяется от 1 до 3 м².

Факторы, влияющие на величину норм

Высота выработки. Состав комплекта штанговой крепи. Наличие подрештовки. Длина штанги.

Расчет норм выработки

При креплении кровли горизонтальных выработок штанговой крепью нормируются отдельные процессы: бурение шпуров и установка штанг в пробуренные ранее шпуры или комплекс этих процессов.

Нормы выработки крепильщика на установку штанг в шпуры при креплении кровли горизонтальных выработок мегаллической штанговой крепью рассчитываются по формуле

$$N_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{ли}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} \text{ шт.}, \quad (77)$$

где t_0 — основное время, приходящееся на установку одной штанги, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время, приходящееся на установку одной штанги, мин.

Для составления комплексной нормы на крепление штанговой крепью с бурением шпуров норматив на бурение шпуров следует определить по методике, изложенной в настоящем руководстве.

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	<p>Прием смены; подноска инструмента; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; зачистка рабочего места; уборка инструмента в конце работы; сдача смены</p>
Вспомогательное (В)	<p>Подноска элементов крепи: штанг, подкладок, гаек; устройство, переноска и разборка подрештовки или подгон и отгон породопогрузочной машины или вагонетки. При изменении состава комплекта штанговой крепи учитываются дополнительные операции:</p> <p>при креплении штангами с металлическими подкладками под деревянный подхват: подноска деревянных подхватов;</p> <p>при креплении штангами с металлическими подкладками и деревянными подхватами и затяжкой кровли деревом: подноска деревянных подхватов и затяжек, разметка и сверление отверстий в подхватах;</p>

Категории затрат рабочего времени	Операции
<p>Основное (О)</p>	<p>при креплении штангами с металлическими подкладками с деревянными подхватами с затяжкой металлической сеткой: подноска деревянных подхватов, подноска, раскатывание по подошве выработки и подготовка к навеске металлической сетки, разметка и сверление отверстий в подхватах;</p> <p>при креплении штангами с металлическими подкладками и навеской металлической сетки: подноска, раскатывание по подошве выработки и подготовка к навеске металлической сетки</p> <p>Установка штанг и заклинивание их. При изменении состава комплекта крепи учитываются дополнительные операции:</p> <p>при креплении одиночными штангами с металлическими подкладками— установка металлических подкладок и навинчивание гаек;</p> <p>при креплении штангами с металлическими подкладками и навеской металлической сетки— навешивание и закрепление подкладками и гайками металлической сетки;</p> <p>при креплении штангами с металлическими подкладками под деревянный подхват— установка деревянных подхватов, металлических подкладок и навинчивание гаек;</p> <p>при креплении с металлическими подкладками и деревянными подхватами с затяжкой кровли деревом— установка деревянных подхватов, металлических подкладок и навинчивание гаек с затяжкой кровли деревом;</p> <p>при креплении штангами с металлическими подкладками, деревянными подхватами и затяжкой кровли металлической сеткой: навешивание и закрепление подкладками и гайками металлической сетки</p>
<p>Случайная работа (СР)</p> <p>Непроизводительная работа (НР)</p> <p>Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)</p> <p>Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)</p>	<p>Уборка породы из призабойного пространства; проведение или чистка водосточной канавки; ремонт рельсового пути в забое</p> <p>Поиски инструментов; поиски элементов крепи</p> <p>Ожидание проверки направления забоя</p> <p>Простой из-за отсутствия или недостатка элементов крепи: штанг, подкладок, гаек деревянных подхватов, затяжек; простой из-за прекращения вентиляции, отсутствия электроэнергии; ожидание указаний технического надзора; простой из-за взрывания шурупов вне графика</p>

ТОРКРЕТИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Для предохранения выработок от агрессивного действия влаги и воздуха целесообразно использовать торкретирование — пневмобетонирование (нанесение бетона на бока и кровлю выработки под давлением воздуха). Торкретирование рекомендуется применять в породах средней крепости и в крепких породах, где нет необходимости в креплении выработок.

Организационно-технические условия

Условиями производительной работы по торкретированию выработок являются: своевременная подготовка рабочего места — поверхность выработки должна быть очищена от пыли и грязи (либо обмыта водой, либо очищена воздушной струей); наличие в необходимом количестве бетонной смеси с хорошим подбором состава цементно-песчаной смеси; наличие в исправном состоянии агрегата для нанесения пневмобетона. Крепление должно осуществляться в соответствии с утвержденным паспортом.

Факторы, влияющие на величину норм

Сечение выработки в проходке. Длина выработки. Категории пород. Толщина слоя торкретирования. Вид поверхности выработки бока или кровли.

Расчет норм выработки

Норма выработки крепильщика на торкретирование поверхности горных выработок рассчитывается по формуле

$$N_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}} + t_{\text{пт}})}{h(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} \text{ м}^2, \quad (78)$$

где $t_{\text{пт}}$ — время на регламентированные технологические перерывы, мин; t_0 — основное время по торкретированию 1 м^2 поверхности выработки, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время по торкретированию 1 м^2 поверхности выработки, мин; h — толщина слоя покрытия, см.

Пример. Требуется определить норму выработки крепильщика на торкретирование поверхности боков горизонтальной выработки, исходя из следующих условий: $T = 6 \text{ ч}$; $t_{\text{пз}} = 45 \text{ мин}$; $t_{\text{лн}} = 10 \text{ мин}$; $t_{\text{пт}} = 15 \text{ мин}$; $h = 1 \text{ см}$; $t_0 = 1,2 \text{ мин}$ на 1 м^2 поверхности; $t_{\text{в}} = 1,5 \text{ мин}$ на 1 м^2 поверхности; $K_0 = 0,1$.

Подставляя цифровые значения параметров в формулу (78), определим норму выработки крепильщика на торкретирование поверхности выработки

$$N_{\text{выр}} = \frac{60 \times 6 - (45 + 10 + 15)}{1(1,2 + 1,5)(1 + 0,1)} = 97,64 \text{ м}^2.$$

Норма времени на 10 м^2 поверхности боков выработки составит

$$N_{\text{вр}} = \frac{6}{97,64} \times 10 = 0,61 \text{ чел.-ч.}$$

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; подноска инструмента; осмотр рабочего места и приведение его в безопасное состояние; подготовка к работе: обмывка (или обдувка) поверхности выработки; подсоединение шлангов; промывка шлангов и очистка торкретпушки; уборка рабочего места и инструмента
Вспомогательное (В)	Загрузка пушки сухой смесью; заливка воды; приготовление раствора сжатым воздухом; проверка готовности раствора; чистка сопла; продувка шлангов
Основное (О)	Торкретирование; управление клапанном устройством и воздухом распределением аппарата
Случайная работа (СР)	Уборка породы; доставка цемента и песка со склада партии Поиски инструментов
Непроизводительная работа (НР)	Ожидание проверки направления забоя; пропуск транспорта
Регламентированные перерывы, установленные технологией и организацией производственного процесса (ПТ)	
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за отсутствия каких-либо частей бетонной смеси — цемента или песка; отсутствие сжатого воздуха из-за аварии на магистрали; ремонт торкретпушки; простой из-за отсутствия воды; простой вследствие прекращения вентиляции; ожидание указаний технического надзора

ПУТЕВЫЕ РАБОТЫ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Организационно-технические условия

В зависимости от грузоподъемности вагонеток и типов электровозов для настилки рельсового пути в шахте применяются рельсы следующих типов: Р-8, Р-11, Р-15, Р-18, Р-24 и др.

Шпалы применяются брусковые из сосны, кедра или пихты. Толщина шпал 110—190 мм, ширина верхней постели 95—100 мм, нижней — 188—240 мм. Длина шпал должна быть на 400—500 мм больше ширины пути.

Рельсовый путь укладывается на балластном слое, который смягчает удары подвижного состава о рельсы и равномерно распределяет давление состава на подошву выработки, а также позволяет отводить воду с пути в водосточные канавки, вследствие чего сохраняет шпалы от загнивания, рельсы и крепления — от ржавления.

Откаточная горная выработка до укладки путей должна быть полностью закреплена и в ней устроены водосточные канавки. После

проверки продольного профиля выработки подошва ее должна быть очищена и спланирована.

Рабочие по настилке и ремонту пути обеспечиваются комплектом исправного инструмента: топором, кайлом, кувалдой, ломом, гаечными ключами, подбойкой, прессами для выгиба и др. Кроме этого, на рабочем месте должны быть приборы и приспособления, с помощью которых проверяется правильность установки стрелочного перевода: шаблон, ватерпас.

Факторы, влияющие на величину норм

При настилке постоянного пути: тип пути (одноколейный, двухколейный); тип рельсов; ширина колеи; расстояние между шпалами; угол наклона и криволинейность выработки; категории горных пород.

При разборке рельсового пути: расстояние между шпалами; угол наклона выработки.

При укладке стрелочных переводов и односторонних съездов: тип стрелочного перевода; тип рельсов; ширина колеи; состояние готовности стрелочного перевода, поступившего на место укладки в разобранном или в полусобранном виде; категории горных пород.

При выгибе и рубке рельсов вручную: тип рельсов.

Расчет норм выработки

Сменные нормы выработки на настилку рельсового пути и другие работы рассчитываются по следующим формулам.

1. При наличии регламентированных технологических перерывов в работе

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}} + t_{\text{пт}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} \quad (79)$$

2. При отсутствии регламентированных технологических перерывов в работе

$$H_{\text{выр}} = \frac{60T - (t_{\text{пз}} + t_{\text{лн}})}{(t_0 + t_{\text{в}})(1 + K_0)} \quad (80)$$

где t_0 — основное время данного процесса, отнесенное к единице продукции процесса, мин; $t_{\text{в}}$ — вспомогательное время данного процесса, отнесенное к единице продукции процесса, мин; $t_{\text{пт}}$ — время регламентированных технологических перерывов на смену, мин.

Если при выполнении работы имеются обусловленные технологией производства перерывы, равномерно распределяющиеся в течение смены, во время которых рабочий фактически не работает, то они рассматриваются как отдых. В этих случаях коэффициент, учитывающий нормативную надбавку времени на отдых, корректируется на неперекрываемые технологические перерывы.

Примерное распределение затрат времени по их видам

Категории затрат рабочего времени	Операции
Подготовительно-заключительное (ПЗ)	Прием смены; осмотр и приведение рабочего места в безопасное состояние; подноска и уборка инструмента; сдача смены
Вспомогательное (В)	На настилку постоянного пути: выравнивание и расчистка полотна пути; подноска шпал, рельсов, планок, болтов и костылей на расстояние до 10 м; подбор болтов, планок (накладов), костылей; проверка пути по шаблону и ватерпасу; устройство канавок под шпалы, рихтовка пути и подбивка балластом; засыпка балластом пространства между шпалами; зачистка рабочего места после настилки пути
	На разборку рельсового пути: извлечение костылей и болтов; снятие рельсов; извлечение шпал; откоска рельсов и шпал на расстояние, предусмотренное в нормах, с укладкой их в штабель
	На укладку стрелочных переводов и односторонних съездов: выравнивание и расчистка полотна; подноска шпал и брусьев, планок, болтов, костылей и элементов стрелочного перевода в пределах рабочего места; подбор болтов, планок и костылей; проверка правильности укладки стрелочного перевода по шаблону и ватерпасу; устройство канавок под шпалы и брусья, рихтовка стрелочного перевода и подбивка балластом, сболчивание перевода с рельсами пути; засыпка балласта между шпалами; проверка правильности укладки стрелочного перевода по шаблону и ватерпасу; зачистка рабочего места после укладки стрелочного перевода
Основное (О)	Настилка постоянного пути: укладка шпал; укладка рельсов, скрепление рельсов и пришивка их к шпалам.
	Разборка рельсового пути*: извлечение костылей и болтов; снятие рельсов, извлечение шпал; откоска рельсов и шпал на расстояние до 10 м с укладкой их в штабель.
	Укладка стрелочных переводов и односторонних съездов: укладка шпал и брусьев; укладка, сборка и пришивка элементов стрелочного перевода по типам рельсов.
	Выгиб и рубка рельсов вручную*: выгиб рельсов, установка пресса; закладывание вкладыша, завинчивание и развинчивание винтов; рубка рельсов вручную, сверление отверстий под болты
Случайная работа (СР)	Уборка леса, породы и других предметов; проведение водосточных канавок; чистка водосточных канавок

* Основное время дано вместе с вспомогательным временем.

Категории затрат рабочего времени	Операции
Непроизводительная работа (НР)	Доставка инструмента взамен сломавшегося; помощь в постановке «забурившейся» вагонетки или электровоза; переделка неправильно настланного пути
Время перерывов, вызванных нарушением нормального течения производственного процесса (ПНТ)	Простой из-за недостатка необходимых материалов; простой из-за отсутствия инструментов или из-за их неисправности; простой из-за отсутствия освещения, вследствие неподачи электроэнергии; ожидание указаний технического надзора

Глава VI

УЧЕТ И АНАЛИЗ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМ

Для успешного осуществления намеченных XXIV съездом КПСС экономических и социальных задач необходимо всемерно повышать эффективность общественного производства, добиваться ускорения темпов роста производительности труда во всех отраслях народного хозяйства.

Одним из условий повышения производительности труда и снижения стоимости горнопроходческих работ является улучшение постановки работы по техническому нормированию, систематическая проверка, пересмотр и уточнение действующих норм выработки, так как любая технически обоснованная норма не может быть раз и навсегда установленной величиной. Пересмотр норм предусматривает не только случаи частичного исправления отдельных нормативов времени, но и полную замену одних норм другими. Кроме того, в результате анализа выполнения норм выработки выявляются неиспользованные резервы.

Проверка и анализ выполнения действующих норм выработки могут производиться:

— на основе данных статистического учета по форме № 4-т об уровне выполнения норм выработки рабочими-сдельщиками по профессиям;

— методом технического нормирования — систематической организацией наблюдений за использованием рабочего времени путем фотографии рабочего времени и хронометража;

— путем специальных разовых работ по анализу технико-экономических показателей работы.

Правильно поставленный систематический учет выполнения действующих норм, помимо сигнализации о недостатках организации труда, дает материал для решения вопроса о завышении или занижении тех или иных норм и может быть использован при пересмотрах действующих норм наряду с материалами технического нормирования.

Отчетно-статистические материалы геологических организаций позволяют сделать общие выводы об уровне выполнения норм

выработки, использования рабочего времени и оборудования. Для получения указанных данных рекомендуется использовать как общегосударственную отчетность, представляемую в органы ЦСУ СССР (форма № 4-т, «Отчет о выполнении норм выработки рабочими на геологоразведочных работах»), так и оперативно-технические и учетные материалы партий (наряды, таблицы учета отработанного времени, платежные ведомости и др.).

В форме № 4-т приводятся сведения о распределении производственных рабочих-сдельщиков, занятых на проходке горных выработок, по группам в зависимости от процента выполнения норм выработки: до 100%, от 100 до 120%, от 120 до 150% и от 150% и выше по календарному (сменному) времени.

Анализ отчетно-статистических данных геологических организаций о выполнении норм выработки заключается главным образом в определении степени выполнения норм как в целом по управлению, так и по отдельным партиям, участкам, бригадам, а если возможно, то и по отдельным рабочим. При этом в первую очередь необходимо выявить работы, по которым нормы или не выполняются или значительно перевыполняются. При резких колебаниях уровня выполнения норм выработки следует определить, чем вызываются эти отклонения, какие причины вызвали отставание определенной группы рабочих, после чего разработать и внедрить мероприятия по обеспечению выполнения норм выработки всеми рабочими и более полному использованию внутривыпускных резервов для повышения производительности труда. По работам, на которых нормы выработки выполняются на 150% и более, что может быть следствием внедрения нового оборудования, инструментов и приспособлений или приемов труда, значительно повышающих производительность, необходимо провести более тщательный анализ и установить методом технического нормирования, за счет чего достигается такая высокая производительность труда. Такие методы и приемы следует изучать путем специальных наблюдений, после чего внедрять их в производство.

Формы статистической отчетности дают возможность проанализировать динамику выполнения норм за ряд месяцев, т. е. установить, какие изменения в организации производства и труда имеют место в геологоразведочной партии, а также сделать сравнение уровня действующих (местных) норм выработки на горных работах с уровнем норм, приведенным в утвержденном сборнике норм выработки.

Следует отметить, что анализ выполнения норм выработки, произведенный по данным статистической отчетности, дает лишь общее представление об уровне их выполнения.

Для детального анализа организации производства и труда и выявления резервов повышения производительности труда следует использовать метод технического нормирования, основанный на аналитической и исследовательской работе по изучению затрат рабочего времени и использованию производственных возможностей

каждого рабочего места. Без анализа затрат времени невозможно судить о причинах невыполнения или перевыполнения норм. По количеству времени, затрачиваемому на ту или иную операцию, можно сделать вывод, какими резервами мы располагаем. Для этого необходимо сопоставить полученный из проведенных фотохронометражных наблюдений средний фактический баланс (по данным сводных карт обработки наблюдений) с данными по действующему справочнику норм на горнопроходческие работы.

Результаты обработки фотохронометражных наблюдений сводят в таблицу элементарных нормативов времени по следующей форме.

В графе 1 (табл. 11) приведен перечень всех выполненных элементарных затрат времени по группам операций, соответствующих установленной классификации затрат рабочего времени. Так, например, все действия рабочего на бурении шпуров: переход к бурению следующего шпура, чистка и продувка шпуров, забуривание, смена коронок или буров, заготовка и забивка пробок в шпуры, относящиеся к вспомогательному времени, после их перечисления объединяются в одну группу с указанием итога. Аналогичная обработка данных наблюдения производится по всем затратам времени.

Графы 2, 4, 6 и т. д. заполняются данными из таблиц элементарных нормативов времени по каждому виду работ действующего Справочника норм с соблюдением указанных единиц измерения, градаций и т. п.

Графы 3, 5, 7 и т. д. заполняются данными из сводных карт обработки наблюдений, полученными в результате их проведения.

В результате анализа фактического выполнения норм выработки может быть установлено: 1) на каких видах работ — рабочих процессах перевыполняются или не выполняются установленные нормы; 2) количество рабочих, не выполняющих, выполняющих и перевыполняющих установленные нормы; 3) причины невыполнения или резкого перевыполнения установленных норм; 4) связь между уровнем действующих норм и степенью использования техники и организации производства.

Из анализа хронометражных наблюдений и статистических материалов о выполнении норм выработки можно сделать обоснованные выводы и предложения о путях улучшения организации производства и повышения уровня выполнения норм. Материалы этого анализа должны обсуждаться на производственных совещаниях. Мероприятия, разрабатываемые по материалам анализа выполнения норм выработки, должны быть включены в план НОТ и за выполнением их установлен строгий контроль администрации и общественных организаций.

Достоверность показателей фактического выполнения норм выработки зависит от двух основных факторов.

1. Точности учета выполненных объемов работ и фактически затраченного на него времени. Понятно, что неточности в учете перечисленных показателей искажают показатели фактического выполнения норм выработки. Контролем выполненного объема работ

Элементные нормативы времени на _____

(указать вид работ)

Категории затрат рабочего времени	Время, чел.-мин							
	На смену		На единицу измерения (1 м ³ породы, 1 раму и т. д.)					
	По действующим нормам	По данным наблюдений	По категориям пород					
			VI		VII		и т. д.	
		По действующим нормам	По данным наблюдений	По действующим нормам	По данным наблюдений	По действующим нормам	По данным наблюдений	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительно-заключительное								
В том числе								
.....			×	×	×	×	×	×
.....			×	×	×	×	×	×
Итого:			×	×	×	×	×	×
Вспомогательное								
В том числе								
.....	×	×						
.....	×	×						
.....	×	×						
Итого	×	×						
Основное								
В том числе								
.....	×	×						
.....	×	×						
Итого	×	×						
Отдых и личные надобности								
Отдых в % от оперативного времени			×	×	×	×	×	×
Личные надобности, мин			×	×	×	×	×	×
Всего								

при проходке горноразведочных выработок служат результаты ежемесячного маркшейдерского замера.

2. Соответствия организационно-технических условий, принятых при расчете норм, фактическим. Особое внимание обращается на влияние основных факторов, которые учтены при разработке ЕНВ; так, например, на правильное установление категорий горных пород, при этом категория горной породы устанавливается как на основе петрографических признаков, так и на базе данных буримости горной породы. Без данных о фактической буримости горной породы все наблюдения, произведенные над работой бурильщиков, а также над другими рабочими, нормы труда которых определены с учетом категории пород, теряют всякую ценность, и на базе таких наблюдений нельзя составить правильное представление об уровне выполнения норм. При этом основное (чистое) время бурения 1 м шпура (t_0) желательнее определять при стандартных технических условиях, учтенных при разработке классификаций. Поэтому, если условия, при которых проводится определение буримости, не отвечают стандартным (нормализованным) условиям, то значение t_0 следует корректировать поправочными коэффициентами на диаметр головки бура, давление сжатого воздуха у бурильного молотка и т. д.

Для определения категорий горной породы по буримости в забое бурильными молотками в сборнике ЕНВ на горнопроходческие работы (1969) помещены инструкции по определению категорий горных пород различными инструментами.

Рассмотрим пример определения категории горной породы (по буримости) для следующих условий: бурение производится ручным бурильным молотком ПР-30К, армированными бурами, средний диаметр головки бура в комплекте 38 мм, давление сжатого воздуха у молотка 5,5 кгс/см². Фактические затраты времени бурения 1 м шпура по данным наблюдений составили 6,2 минуты.

Согласно техническим условиям общий поправочный коэффициент на отклонения от нормализованных условий составляет

$$K = 1,11 \times 1,14 = 1,27,$$

где 1,11 — коэффициент на диаметр коронки бура; 1,14 — коэффициент на давление сжатого воздуха.

Поэтому показатель буримости молотком ПР-30К при стандартных (нормализованных) условиях должен быть равен $t_0 = 6,2 \times 1,27 = 7,87$ мин на 1 м шпура. По табл. 28 (ЕНВ на горнопроходческие работы, 1969), находим, что по буримости порода относится к XV категории. В данном примере, помимо геологических, рассмотрено влияние технических факторов, которые, как правило, определяются непосредственным измерением (сечения выработок, диаметр коронки, давление сжатого воздуха) или непосредственным осмотром (вид оборудования, способ бурения и т. д.).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕСМОТРА НОРМ

Всякое изменение норм влечет за собой и изменение сдельных расценок. Для оценки эффективности от пересмотра действующих норм и внедрения новых норм учитываются показатели экономии затрат труда и фонда заработной платы.

Экономия затрат труда исчисляется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_T = V(H_{\text{врд}} - H_{\text{врн}}), \quad (81)$$

где \mathcal{E}_T — экономия затрат труда, чел.-ч.; V — объем горвопроходческих работ в натуральных показателях (м, м³); $H_{\text{врд}}$ — действовавшая норма времени, чел.-ч. на натуральный показатель; $H_{\text{врн}}$ — новая норма времени, чел.-ч. на натуральный показатель.

Экономия по фонду заработной платы исчисляется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_3 = V(P_d - P_n), \quad (82)$$

где \mathcal{E}_3 — экономия по фонду заработной платы по прямым сдельным расценкам, руб.; P_d и P_n — сдельная расценка на единицу работы соответственно до и после пересмотра норм.

Министерство геологии РСФСР
 Геологическое управление Северо-Восточное
 Экспедиция Анюйская
 Партия Горная

ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ № 5 НА ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ

5 мая 1971 г.
 1 смена среда день недели

I. Характеристика рабочего места

1. Время наблюдения: начало 9 ч 32 мин—сек
 окончание 13 ч 32 мин—сек
 длительность 4 ч 00 мин—сек
2. Место наблюдения (местонахождение участка и т. д.): *пос. Александровский, участок № 11.*
3. Высота над уровнем моря 1100 м.
4. Наименование процесса *бурение шпуров бурильными молотками.*
5. Наименование горной выработки *штольня № 100, штрек № 3.*
6. Сечение горной выработки в проходке 6,4 м².
7. Угол наклона выработки к горизонту (в градусах) *вверх 12°, вниз _____*
8. Размеры выработки: ширина 2,39 м, высота 2,64 м, длина 20 м.
9. Условия работ: в сухих выработках; при прерывном капеже из кровли; при непрерывном капеже из кровли; при поступлении воды из кровли выработки непрерывными струями (подчеркнуть).
10. Состояние проходимых пород на рабочем месте: сухие грунты, налипающие, обводненные, трещиноватые (подчеркнуть)
11. Название проходимых (буримых) пород: *андезиты среднезернистые, выестрелье.*
12. Наличие прослоек, их крепость и мощность — *отсутствуют.*
13. Категория горной породы:
 по буримости (или разрыхляемости): XIII
 по петрографическому признаку: XIV
14. Объемный вес породы 2,6 т/м³.
15. Коэффициент разрыхления 1,45.

II. Характеристика рабочих

1. Состав бригады — *1 бурильщик*
2. Наблюдаемые рабочие

Фамилия, имя и отчество	Основная профессия	Тарифный разряд	Стаж работы по данной профессии	Возраст
<i>Наваров М. И.</i>	Проходчик	V	<i>16 лет</i>	<i>38 лет</i>

3. Система оплаты труда: сдельная, повременная, сдельно-премиальная, повременно-премиальная, аккордная (подчеркнуть).

4. Организация труда проходческих бригад (комплексная, некомплексная организация бригад, количество смен и количество циклов в смену и т. д.) — *некомплексная организация труда с индивидуальной сдельной оплатой; двухсменная работа.*

III. Характеристика оборудования, инструментов и приспособлений

Наименование оборудования, механизмов, инструментов, приспособлений	Тип, марка	Вес, т	Емкость, м ³	Диаметр, м	Техническое состояние
<i>Бурильный молоток</i>	<i>ПР-30К</i>	0,03	—	—	<i>Изношенный</i>

IV. Описание организационных условий работ: количество обслуживаемых рабочих мест, механизмов; кем выполняется доставка к месту работы материалов и инструментов; расстояние до разминки и пр. *Доставка к забою инструментов осуществляется самим бурильщиком; молоток изношенный — требует частого ремонта.*

V. Объем работы, выполненный за время наблюдений и выраженный:

- а) в метрах горной выработки *1,4*
- б) в кубометрах породы в массиве *9,0*
- в) в штурометрах *26,6*

VI. Затраты рабочего времени:

Начало — *9 ч 32 мин.* Конец — *13 ч 32 мин.*

Длительность наблюдения *4 ч 00 мин.*

№ п/п	Наименование операций и других элементов времени	Текущее время			Длитель- ность		Индекс	Особые отметки (замеченные ненормаль- ности)	
		ч	мин	сек	мин	сек			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Приведение забоя в безопас- ное состояние	9	36	50	4	50	ПЗ		
2.	Подноска шлангов		38	55	2	05	ПЗ		
3.	Подноска молотка		39	25	0	30	ПЗ		
4.	Присоединение шлангов к магистрали		43	35	4	10	ПЗ		
5.	Присоединение шлангов к молотку, смазка молот- ка		46	30	2	55	ПЗ		
6.	Опробование молотка		48	20	1	50	ПЗ		
7.	Обезание коронки		49	35	1	15	ПЗ		
8.	Отдых		51	50	2	15	ОТ		
9.	Открытие крана для вое- духа		52	30	0	40	ПЗ		
10.	Забуривание (заб.)		53	25	0	55	В		
11.	Бурение (бур.)	10	1	10	7	45	О	Шпур № 1 — 1,4 м, давление — 6,2 кгс/см ²	
12.	Переход к бурению следую- щего шпура (пер.)		1	50	0	40	В		
13.	Заб.		2	10	0	20	В		
14.	Бур.		9	10	7	00	О	Шпур № 2 — 1,50 м, давление — 6,6 кгс/см ²	
15.	Пер.		9	50	0	40	В		
16.	Заб.		10	25	0	35	В		
Итого по странице (дли- тельность): и т. д. по другим стра- ницам журнала		—	—	—	—	38	25	—	—
Всего по наблюдению *		—	—	—	—	240	00	—	—

* Заполняется по последней странице журнала. Суммарная продолжительность наблюдения над рабочим процессом должна соответствовать времени, получаемому от разности между последним отсчетом времени и временем начала наблюдения.

VII. Баланс рабочего времени

Индекс	Категории затрат рабочего времени и наименование операций	Фактические затраты времени		В % к общему времени наблюдений
		чел.-мин	чел.-ч	
1	2	3	4	5
	Нормируемые затраты времени			
<i>t_{пз}</i>	Приведение забоя в безопасное состояние	4,83		
	Подноска бурильного молотка и шлангов	2,58		
	Присоединение шлангов к магистрали	4,17		
	Присоединение шлангов к молотку	2,92		
	Смазка молотка	3,00		
	Опробование молотка	1,25		
	Продувка шлангов	0,67		
	Одевание коронки	1,25		
	Уборка шлангов	3,25		
	Уборка рабочего места	5,83		
	Итого	29,75	0,50	12,5
<i>t_о</i>	Бурение шпуров	102,75	1,71	42,8
<i>t_в</i>	Забуривание шпуров	14,25		
	Переход к бурению следующего шпура	13,75		
	Смена коронок	4,08		
	Промывка шпуров	8,00		
	Очистка подошвы выработки	0,58		
	Итого	40,66	0,68	17,0
<i>t_{от}</i>	Перерывы на отдых	6,00	0,10	2,5
	Итого по нормируемым затратам времени	179,16	2,99	74,8
	Потери рабочего времени			
<i>НР</i>	Заклинивание штанги	3,08		
<i>ПНТ</i>	Ремонт молотка	51,83		
<i>СР</i>	Очистка машины ППН-1	5,92		
	Итого	60,83	1,01	25,2
<i>P</i>	Общее время наблюдений	240,0	4,0	100

VIII. Уровень выполнения действующих норм выработки

Наименование вида работ	Единица измерения	Выполненный объем работ за время наблюдений	Фактически затрачено време- ни на выпол- ненный объем работ, чел.-ч		Пологается по нормам на выполненный объем ра- бот (ЕНВ, табл. 40), чел.-ч	Выполнение норм, % гр. 6×100 гр. 4	Освоение норм, % гр. 6×100 (гр. 4 - гр. 5)
			всего	в том числе потери рабочего времени			
1	2	3	4	5	6	7	8
Бурение шпуров	м	1,4	4,0	1,01	3,33	83,2	111,4

Примечание. Норма времени (графа 6) определена с учетом поправочного коэффициента, учитывающего одновременное действие нескольких факторов (давление сжатого воздуха, диаметр коронки) на отклонения от принятых в ЕНВ условий. В рассматриваемом примере $K_{общ} = 1,30 \times 0,92 = 1,20$ (ЕНВ, стр. 88). Отсюда $N_{вр} = 2,86 : 1,20 = 2,38$ чел.-ч на 1 м выработки или $2,38 \times 1,4 = 3,33$ чел.-ч на выполненный объем работ.

IX. Выводы и предложения

1. Нормы, приведенные в ЕНВ-69 г. по данному виду работ, являются реальными.
2. Отмечаются большие потери рабочего времени из-за ремонта молотка.
3. Предлагается замена изношенного молотка.

Последняя страница журнала

Эскизы

Нумерация шпуров соответствует очередности их бурения.

Хронометраж провел
Проверил

БУРЕНИЕ ШПУРОВ

Технические условия работ

1. Способ бурения шпуров — молотками (ручными или колонковыми), электросверлами (ручными или колонковыми), одноручное или двуручное (подчеркнуть).
2. Тип и техническое состояние бурильного молотка (электросверла): бурильный молоток ПР-30К — изношенный
3. Применяемые буры — стальные или армированные (подчеркнуть)
4. Форма головки бура или коронки (долотообразная, крестообразная и т. д.) и угол заострения: коронки однодолотчатой формы заводского производства, армированные твердым сплавом с углом заострения 110°.
5. Диаметр головки бура или коронки в комплекте — 42 мм, количество буров в комплекте — 3 шт., длина буров — 0,6; 1,4; 2,2 м.
6. Среднее давление сжатого воздуха у молотка — 6,5 кгс/см².
7. Напряжение тока у электросверла — в.
8. Наличие пневмоподдержки и ее тип — пневмоподдержка ПК-3. Ручные инструменты (кайла, ломы, лопаты и т. д.) должны быть перечислены с указанием их краткой характеристики (техническое состояние, вес, размеры, форма).

Производственные условия работ

1. Способ удаления разбуренной породы: с продувкой сжатым воздухом или промывкой шпуров водой (подчеркнуть).
2. Количество шпуров в комплекте — 17 шт.
3. Общая глубина шпуров в комплекте — 26,6 м.
4. Средняя глубина шпуров в комплекте — $26,6 : 17 = 1,56$ м.
5. Общая глубина стаканов — 2,55 м.
6. Коэффициент использования шпуров (КИШ) $(26,6 - 2,55) : 26,6 = 0,9$.
7. Продвижение забоя за одно взрывание — $1,56 \times 0,9 = 1,4$ м.
8. Взорвано породы за одно взрывание — 9,0 м³ в массиве.
9. Удельный расход шпуров в метрах на 1 м³ взорванной породы в массиве — $26,6 : 9 = 2,96$ м.
10. Чистое время бурения 1 м шпура, приведенное к нормализованным условиям, — 4,94 мин.
11. Число затупленных и сменных буров или коронок на выполненный объем работ — затуплено 4 коронки.
12. Тип ВВ — аммонит № 6.
13. Общая величина заряда ВВ в комплекте — 19 кг.
14. Расход ВВ на 1 м³ взорванной породы — $19 : 9 = 2,11$ кг.
15. Схема расположения шпуров приводится на последней странице журнала.
16. Наличие и материалы для забойки шпуров.
17. Способ взрывания: огневой, электрический (подчеркнуть).

П р и м е ч а н и е. В случае бурения шпуров электросверлами следует указать: напряжение тока в цепи; способ бурения (с колонки, с манипулятора).

Вкладыш к журналу наблюдений

ПРОХОДКА КАНАВ И ТРАНШЕЙ

Способ проходки канав вручную, экскаваторами с обратной лопатой, многоковшовыми экскаваторами, взрыванием на выброс с частичной уборкой породы или с предварительным рыхлением породы с последующей ее уборкой вручную или бульдозером (подчеркнуть).

Технические и производственные условия работ

1. Методы взрывных работ: шпуровые или котловые заряды (подчеркнуть).
2. Расход взрывчатых веществ и качество ВВ _____
3. Мощность и тип машины _____
4. Емкость ковша _____ м³
5. Способ работ: с погрузкой грунта непосредственно в транспортные средства (вагонетки, автомобили) или с отсыпкой грунта в отвал (подчеркнуть)
6. Коэффициент наполнения ковша _____
7. Кусковатость погружаемой породы _____ мм
8. Глубина выработки _____ м
9. Угол откоса _____ градусы
10. Обеспечена ли бесперебойная работа экскаватора на всю смену _____
11. Очищено ли рабочее место от посторонних предметов, а также от больших глыб, подлежащих разбуриванию и мешающих производительной работе экскаватора _____
12. При проходке канав и траншей вручную указать способ выдачи породы: вручную на выброс, перекидка по полкам или бадьями (подчеркнуть).
13. При проходке траншей указать расстояние перекидки породы и способ транспортировки породы из траншей.

Вкладыш к журналу наблюдений

ПРОХОДКА ШУРФОВ В РЫХЛЫХ ПОРОДАХ

Технические и производственные условия работ

1. Способ проходки шурфов _____
2. Способ выдачи породы: вручную на выброс с глубины 2,5 м или бадьями (подчеркнуть).
3. Способ подъема бадьи: одноконцевой, двухконцевой с одной, двумя или тремя бадьями в работе (подчеркнуть).
Оборудование для подъема бадьи: ручной вороток или механическая лебедка (подчеркнуть).
4. Геометрическая емкость бадьи _____ м³
5. Средняя высота подъема породы _____ м
6. Средняя скорость перемещения каната во время спуска бадьи, подъема бадьи _____ м/мин
7. При проходке шурфов в россыпях указать способ проходки: на выброс без выкладки породы в кучки или с выкладкой породы в кучки (подчеркнуть).
8. Вентиляция шурфов: естественная, вентилятором с ручным или механизованным приводом (подчеркнуть).

ОТБОЙКА ПОРОДЫ ОТБОЙНЫМИ МОЛОТКАМИ**Технические условия работ**

1. Название, тип отбойного молотка, его техническое состояние _____
2. Размер и форма шипа _____
3. Диаметр шланга _____ мм
4. Давление воздуха у молотка _____ кгс/см²
5. Работа удара _____ кгм
6. Число ударов в мин _____

Производственные условия работ

1. Ширина забоя: до 3 м, свыше 3 м (подчеркнуть) _____
2. Угол наклона выработки _____
3. Устойчивость кровли, подошвы выработки _____
4. Порода леса, применяемого при креплении _____
5. Размеры крепежного леса, диаметр, длина, ширина досок _____
6. Способ крепления и вид соединения — полными или неполными крепежными рамами: в шип, в лапу и т. д.; затяжка боков кровли: сплошная или вразбежку (подчеркнуть).

**УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК
МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ****Технические и производственные условия работ**

1. Тип погрузочной машины _____
2. Тип и мощность двигателя лебедки _____
3. Емкость грейфера _____ м³
4. Форма и сечение ствола шахты _____
5. Геометрическая емкость бадьи _____ м³
6. Средняя скорость подъема бадьи _____ м/мин и спуска бадьи _____ м/мин
7. Кусковатость погружаемой породы _____ мм
8. Способ разрыхления пород: взрывным способом или отбойным молотком (подчеркнуть).
9. Способ разгрузки бадей: непосредственно в бункера или в вагонетки (подчеркнуть).

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ВРУЧНУЮ**Технические и производственные условия работ**

1. Глубина выработки _____ м
2. Условия уборки: выкидка породы на поверхность вручную с глубины 2,5 м; выдача породы в бадьях (подчеркнуть).
3. Способ подъема бадьи: одноконцевой, двухконцевой с одной, двумя или тремя бадьями в работе (подчеркнуть).
4. Оборудование для подъема бадьи: ручной вороток или механическая лебедка (подчеркнуть).
5. Геометрическая емкость бадьи _____ м³
6. Тип и мощность двигателей лебедки _____ квт
7. Средняя скорость перемещения каната при спуске бадьи _____ м/мин, при подъеме бадьи _____ м/мин

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК СКРЕПЕРНЫМИ ЛЕБЕДКАМИ

Технические условия работ

1. Тип скрепера (ящичный — прямоугольный, скребковый и т. д.) _____
2. Размеры скрепера (длина, ширина и высота) _____ мм
3. Емкость скрепера _____ м³
4. Тип и мощность скреперной лебедки _____ квт
5. Скорость движения скрепера: рабочая м/сек, холостая _____ м/сек
6. Применяемые сигнализационные устройства _____
7. Коэффициент наполнения скрепера _____

Производственные условия работ

1. Расстояние скреперования (минимальное, максимальное и среднее расстояние доставки, считая от места загрузки скрепера породой до места разгрузки) _____ м
2. Кусковатость погружаемой породы _____ мм, наличие больших глыб, требующих разбуривания _____
3. Направление скреперной дороги — прямая в одну линию, под углом (подчеркнуть).
4. Угол наклона скреперной дороги _____ градусы
5. Способ замены груженых вагонеток порожними _____

Вкладыш к журналу наблюдений

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ПОГРУЗОЧНЫМИ МАШИНАМИ

Технические условия работ

1. Мощность и тип машины _____
2. Емкость ковша _____ м³
3. Емкость вагонеток _____ м³

Производственные условия работ

1. Работает ли машинист на погрузочной машине один или с помощником
2. Способ погрузки: непосредственно в вагонетки или при помощи конвейера (подчеркнуть).
3. Способ откатки и замены груженых вагонеток на порожние: откатчиками или электровозами (подчеркнуть).
4. Сколько человек совместно откатывает каждую отдельную вагонетку
5. Расстояние откатки вагонеток в один конец _____ м
6. Состояние подошвы выработки на месте погрузки породы (ровная, бугристая и т. д.) _____
7. Кусковатость погружаемой породы _____ мм, наличие больших глыб, требующих разбуривания _____
8. Способ разрыхления породы: с применением буровзрывных работ или отбойными молотками (подчеркнуть).
9. Обеспеченность работы машины бесперебойным снабжением порожняком (количество вагонеток в составе _____ шт.)
10. Обеспеченность машины породой для бесперебойной работы на всю смену _____
11. Давление сжатого воздуха у машины _____ кгс/см²

УБОРКА ПОРОДЫ ИЗ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ВРУЧНУЮ

Технические условия работ

1. Применяемые откаточные сосуды: вагонетки, тачки (подчеркнуть).
2. Тип, емкость (геометрическая) вагонетки _____ м³, тачки _____ м³
3. Высота вагонетки _____ м
4. Вес вагонетки _____ кг

Производственные условия работ

1. Способ транспортировки породы: вагонетками, конвейером-перегрузателем, тачками (подчеркнуть).
2. Условия погрузки: с подошвы выработки, с деревянного настила, с металлического листа (подчеркнуть).
3. Способ выемки: взрывным способом или отбойными молотками (подчеркнуть).
4. Вид крепи выработки _____
5. Сечение выработки _____ м²
6. Состояние откаточного пути _____
7. Длина откаточного пути _____ м
8. Кусковатость породы _____ мм

Вкладыш к журналу наблюдений

ОТКАТКА ПОРОДЫ ЭЛЕКТРОВАЗАМИ

Технические условия работ

1. Марка и тип электровазана _____
2. Сцепной вес электровазана _____ т
3. Тип вагонетки _____
4. Емкость вагонетки _____ м³
5. Вес порожней вагонетки _____ кг
6. Коэффициент наполнения вагонетки _____
7. Количество вагонеток в составе _____ шт.
8. Ширина колеи _____ мм
9. Скорость движения электровазана _____ км/час

Производственные условия работ

1. Уклон пути в грузовом направлении _____
2. Способ погрузки _____
3. Способ формирования груженого состава _____
4. Способ разгрузки: вручную, механизированный (подчеркнуть)
5. Способ формирования порожнякового состава _____
6. Время движения и расстояние от депо (зарядной) до пункта формирования поезда
7. Маневры, осуществляемые в пути _____
8. Длина откатки в одном направлении _____ м
9. Состояние путей, количество стрелок, разминовок, поворотных плит на всей длине откатки и расстояние между ними

Объем выполненных работ за время наблюдения

1. В м горной выработки _____
2. В кубометрах породы в массиве _____
3. Сделано рейсов с грузом _____
4. Пробег без состава _____ м
5. Пробег с порожняком _____ м
6. Перевезено порожних вагонеток _____ шт.
7. Пробег с грузом _____ м
8. Перевезено вагонеток с грузом _____ шт.
9. Сделано тн/км _____

Вкладыш к журналу наблюдений

ОТКАТКА ПОРОДЫ ВРУЧНУЮ

Технические условия работ

1. Тип вагонетки _____
2. Емкость (геометрическая) вагонетки _____ м³, тачки _____ м³
3. Тип рельсов _____; ширина колеи _____ мм
4. Вес погонного метра рельса _____ кг

Производственные условия работ

1. Способ откатки: в вагонетках, тачках (подчеркнуть)
2. Длина откатки в одном направлении _____ м
3. Уклон пути в грузовом направлении _____ °/00
4. Средняя скорость откатки: в вагонетках _____ м/мин, в тачках _____ м/мин
5. Наличие маневровых работ с вагонетками _____
6. Состояние откаточного пути _____

Вкладыш к журналу наблюдений

КРЕПЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Технические и производственные условия работ

1. Вид и способ крепления: забивная опережающая крепь; венцовая крепь на стойках с затяжкой боков; срубовая крепь; сплошная венцовая крепь с частичной забутовкой, маскировкой и проклиной; сплошная венцовая крепь подводная с забутовкой, маскировкой и пучковой проклиной; сплошная венцовая крепь из пластин; венцовая крепь вразбежку (подчеркнуть).
2. Расстояние между промежуточными и основными венцами _____ м
3. Работа с подвесного полка, с лестницы (подчеркнуть).
4. Устойчивость боков выработки _____
5. Форма и размеры крепежного леса: диаметр и длина стоек, размеры брусев венца и распорок, размеры досок и горбыля с указанием их ширины и длины.
6. Способ проведения выработок _____
7. Расстояние и способ доставки крепильщиками крепежного леса _____
8. Порода леса, применяемого для крепления (сосна, дуб и др.) _____
9. Качество леса — сухой, мокрый (подчеркнуть)

Объем работ, выполненный за время наблюдений

- а) в м горной выработки _____
- б) в штуках промежуточных венцов _____
- в) затянута боков выработок _____ м²
- г) забутовано свободного пространства _____ м³
- д) установлено прогонов (вандрутов) _____ шт.
- е) забито распорок (расстрелов) _____ шт.
- ж) навешано проводников _____ шт.
- з) обшито лестничных отделений _____ м²
- и) установлено основных венцов _____ шт.

Вкладыш к журналу наблюдений

КРЕПЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Технические и производственные условия работ

1. Вид и способ крепления: сплошное крепление неполными крепежными рамами с забучиванием пустот; крепление неполными крепежными рамами с полной затяжкой кровли и боков выработки с забучиванием пустот при расстоянии между осями рам 0,7; 0,71—0,9 и 0,91—1,1 м; крепление неполными крепежными рамами без затяжки и забучивания (подчеркнуть).
2. Расстояние и способ доставки крепильщиками крепежного леса _____
3. Устойчивость кровли и боков выработки _____
4. Порода леса, применяемого для крепления (сосна и т. д.) _____
5. Качество леса — сухой, мокрый (подчеркнуть).
6. Форма и размер крепежного леса (диаметр и длина) стоек, обпол и затяжек, с указанием ширины и длины последних _____
7. Наличие затяжки и забутовки _____
8. Расстояние между рамами и затяжками и вид соединений (в шип, в лапу и т. п.) _____
9. Род забутовки (породой или старым лесом) _____
10. Способ проведения выработки _____

Объем работ, выполненный за время наблюдений

1. Закреплено горной выработки _____ м
2. Установлено крепежных рам _____ шт.
3. Затянута кровли _____ м²
4. Затянута боков выработки _____ м²
5. Забучено свободного пространства _____ м³

СВОДНАЯ КАРТА ОБРА

Наименование рабочего процесса: убо
Категория затрат рабочего
Дата

Наименование организации
Северо-Восточное ГУ
Горная ГРП
Ветренская ГРП
Штокверковая ГРП
Карамженская ГРП

Номер наблюдения
10
11, 12
13
14, 15, 16, 17

17.III.1970 г.
16-17.IV.1970 г.
19.V.1970 г.
27-30.X.1970 г.

№ п/п	Операции	Показатели	Результаты по отдельным затратам времени под объем работы (м штук крепек)			
			4	5	6	7
1	Погрузка пород	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема Итого Затраты рабочего времени по группе операций	35,0 6,6 5,30 ×	68,6 9,6 7,15 ×	85,7 8,3 10,32 ×	30,9 6,0 5,15 ×

СВОДНАЯ КАРТА ОБРА

Наименование рабочего процесса: убо
Категория затрат рабочего времени: подго
Дата

Наименование организации
Северо-Восточное ГУ
Горная ГРП
Ветренская ГРП
Штокверковая ГРП
Карамженская ГРП

Номер наблюдения
10
11, 12
13
14, 15, 16, 17

17.III.1970 г.
16-17.IV.1970 г.
19.V.1970 г.
27-30.X.1970 г.

№ п/п	Операции	Показатели	Результаты по отдельным затратам времени (чел.-мин, звено-мин) (м шпура, м, м³, смена, — подчер)			
			4	5	6	7
1	Прием смены, получение и подноска инструмента; осмотр и приведение забоя в безопасное состояние и наладка освещения	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема	8,0 1 8,0	5,8 1 5,8	11,2 1 11,2	8,0 1 8,0

БОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ

Марка породы погрузочной машино
времени: основное время (t₀)
Условия работы:
Состав звена — 2 чел.
Сечение выработки — 5,8 м²
Категория пород: XIII, XV, XVII
Интервал проходки — м

Марка бурильного молотка, электровоза,
погрузочной машины, скрепера — ПМЛ-6МО
Расстояние откатки вручную 40-60 м
Емкость вагонетки — 0,8 м³

8	9	10	11	12	13	14	Исключаемые замеры		17	18	19
							15	16			
30,9 5,3 5,83	39,2 7,4 5,30	41,2 7,4 5,57	24,1 4,9 4,92	×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	6,19	×	×	×	×	5,60

БОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ

Марка породы погрузочной машино
товительно-заключительное время (t_{пз})
Условия работы
Состав звена — 2 чел.
Сечение выработки — 5,8 м²
Категория пород: XIII, XV, XVII
Интервал проходки, м

Марка бурильного молотка, электровоза,
погрузочной машины, скрепера — ПМЛ-6МО
Расстояние откатки вручную 40-60 м
Емкость вагонетки — 0,8 м³

8	9	10	11	12	13	14	Исключаемые замеры		17	18	19
							15	16			
10,0 1 10,0	4,6 1 4,6	14,8 1 14,8	15,5 1 15,5	×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	8	9,74	30,3	2	47,6	6	7,93

№ п/п	Операции	Показатели	Результаты по отдельным мени (чел.-мин, звено-мин)			
			4	5	6	7
2	Проверка состояния и подключение воздухопроводного шланга	Затраты времени	2,5	6,5	5,3	4,1
		Объем работы	1	1	1	1
3	Осмотр, смазка, опробование и подгон машины к забоя	Затраты времени на единицу объема	2,5	6,5	5,3	4,1
		Объем работы	8,0	9,5	9,0	8,0
4	Отгон машины от забоя, уборка инструмента и сдачи смены	Затраты времени на единицу объема	8,0	9,5	9,0	8,0
		Объем времени	4,0	3,2	3,5	5,1
Итого			4,0	3,2	3,5	5,1
Затраты рабочего времени по группе операций			×	×	×	×

СВОДНАЯ КАРТА ОБРА

Наименование рабочего процесса: убор
Категория затрат рабочего време

Наименование организации	Номер наблюдения	Дата
Северо-Восточное ГУ	10	17.III.1970 г.
Горная ГРП	11, 12	16-17.IV.1970 г.
Ветренская ГРП	13	19.V.1970 г.
Штокаерковская ГРП	14, 15, 16, 17	27-30.X.1970 г.
Каражкенская ГРП		

№ п/п	Операции	Показатели	Результаты по отдельным мени (чел.-мин, звено-мин)			
			4	5	6	7
1	Оборка забоя	Затраты времени	5,2	4,4	3,7	3,0
		Объем работы	6,6	9,6	8,3	6,0
2	Приценка вагонеток к погрузочной машине и отцепка	Затраты времени на единицу объема	0,79	0,46	0,45	0,50
		Объем работы	2,3	3,2	2,2	1,9
3	Подвешивание воздухопроводного шланга или кабеля	Затраты времени на единицу объема	0,35	0,33	0,26	0,32
		Объем работы	2,1	3,3	2,0	1,1
Итого			6,6	9,6	8,3	6,0
Затраты рабочего времени по группе операций			0,32	0,34	0,24	0,18

8	9	10	11	12	13	14	Исключаемые замеры		17	18	19
							15	16			
3,5	3,0	2,2	4,3	×	×	×	×	×	×	×	×
1	1	1	1	×	×	×	×	×	×	×	×
3,5	3,0	2,2	4,3	31,4	8	3,92	6,5	1	24,9	7	3,56
4,5	4,7	12,8	13,5	×	×	×	×	×	×	×	×
1	1	1	1	×	×	×	×	×	×	×	×
4,5	4,7	12,8	13,5	70,0	8	8,75	26,3	2	43,7	6	7,28
2,7	2,3	4,2	3,7	×	×	×	×	×	×	×	×
1	1	1	1	×	×	×	×	×	×	×	×
2,7	2,3	4,2	3,7	28,7	8	3,59	-	-	28,7	8	3,59
×	×	×	×	-	-	26,0	-	-	-	-	22,36

БОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ

на породы погрузочной машиной
ни: вспомогательное время (вс)

Условия работы
Состав звена - 2 чел.
Сечение выработки - 5,8 м²
Категория пород: XIII, XV, XVII
Интервал проходки - м

Марка бурильного молотка, электровоза, погрузочной машины, скрепера - ПМЛ-5МО
Расстояние откатки вручную - 40-60 м
Емкость вагонетки - 0,8 м³

8	9	10	11	12	13	14	Исключаемые замеры		17	18	19
							15	16			
2,30	3,6	3,5	1,6	×	×	×	×	×	×	×	×
5,40	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
0,43	0,49	0,47	0,33	3,92	8	0,49	-	-	3,92	8	0,49
1,5	2,2	1,5	2,0	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
0,28	0,30	0,20	0,41	2,45	8	0,31	-	-	2,45	8	0,31
2,4	3,0	2,9	1,6	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
0,45	0,41	0,39	0,33	2,66	8	0,33	-	-	2,66	8	0,33

№ п/п	Операции	Показатели	Результаты по отдельным мени (чел.-мин, звено-мня) ты (м шпура, м, м ³ , смена, подчер			
			4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
4	Подкидка горной породы от боков выработки к ковшу	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема	5,5 6,6	8,2 9,6	4,6 8,3	4,8 6,0
5	Укладка и передвигка звена выдвигных рельсов	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема	0,83 8,0 6,6	0,85 10,1 9,6	0,55 8,8 8,3	0,80 7,0 6,0
6	Зачистка пути и рабочего места	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема	1,21 2,3 6,6	1,05 4,6 9,6	1,06 3,3 8,3	1,17 3,0 6,0
7	Ручная откатка груженых и подкатка порожних вагонеток на расстоянии 41-60 м	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема	0,35 42,7 6,6	0,48 36,1 9,6	0,40 53,5 8,3	0,50 18,2 6,0
8	Разравнивание породы в вагонетках	Затраты времени Объем работы Затраты времени на единицу объема	6,47 7,7 6,6	3,76 2,2 9,6	6,45 6,2 8,3	3,03 4,0 6,0
	Итого	Затраты рабочего времени по группе операций	1,17	0,23	0,75	0,67

наблюдениям: затраты времени — подчеркнуть объем работы, штук крепежных рам) — подчер	Сумма затрат времени на единицу объема по всем наблюдениям (гр. 4 + гр. 5 + гр. 6 + гр. 7 + гр. 8 + гр. 9 + гр. 10 + гр. 11)	Количество наблюдений	Средние затраты времени на единицу объема (гр. 12 : гр. 13)	Исключаемые замеры		Сумма затрат времени на единицу объема по очищенному ряду (гр. 12 — гр. 15)	Количество наблюдений по очищенному ряду (гр. 13 — гр. 16)	Улучшенные средние затраты времени на единицу объема (гр. 17 : гр. 18)			
				Сумма затрат времени	Количество наблюдений						
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5,1	7,0	6,1	5,0	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
0,96	0,95	0,82	1,02	6,78	8	0,85	—	—	6,78	8	0,85
11,5	4,8	17,8	2,7	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
2,17	0,65	2,41	0,55	10,27	8	1,28	4,58	2	5,69	6	0,95
4,7	3,8	1,3	2,6	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
0,89	0,51	0,18	0,53	3,84	8	0,48	0,18	1	3,66	7	0,52
44,3	58,6	59,9	32,2	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
8,36	7,92	8,09	6,57	50,65	8	6,33	3,03	1	47,62	7	6,80
2,4	5,0	9,1	5,3	×	×	×	×	×	×	×	×
5,3	7,4	7,4	4,9	×	×	×	×	×	×	×	×
0,45	0,68	1,23	1,08	6,26	8	0,78	0,68	2	5,58	6	0,93
×	×	×	×	×	×	10,85	—	—	—	—	11,18

НАКОПИТЕЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА
ПРИ ПРОХОДКЕ ГОРИЗО

Наименование геологического управления, экспедиции, партии	№ наблюдений	Категория пород по ЕНВ 1969 г.	Сечение выработки, м*	Тип бурильного молот- ка	Объем ра- бот, выпол- ненных за время на- блюдения		Фактические затраты вре- мени в чел.-ч на объем ра- бот, выполненных за вре- мя наблюдений		
					м выра- ботки	шуро- метры	всего	в том числе	
								время на вы- полнение ра- боты других профессий	про- стои
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приморское ГУ Соколиная партия 5 участок	19	XIII	6,4	ПР-30К	1,3	23,6	3,13	0,08	0,04
	20	XIII	6,4	»	1,3	28,0	3,74	0,22	0,06
	21	XIII	6,4	»	1,4	26,6	4,67	0,15	0,06
	22	XIII	6,4	»	1,25	15,3	3,44	-	0,87
	23	XIII	6,4	»	1,50	18,0	2,13	-	0,31
Итого	-	XIII	6,4	ПР-30К	6,75	111,5	17,11	0,45	2,90
То же, 6 участок . .	24	XIV	6,4	»	1,45	22,6	5,30	0,5	0,10
	25	XIV	6,4	»	1,30	21,9	4,15	-	-
	26	XIV	6,4	»	1,15	17,8	4,50	0,05	0,9
	27	XIV	6,4	»	1,50	24,7	4,95	0,10	-
Итого	-	XIV	6,4	ПР-30К	5,40	87,0	18,90	0,65	1,0
и т. д.	28	XV	6,4	ПР-30К	5,40	87,0	18,90	0,65	1,0

БУРЕНИЕМ ШУРОВ РУЧНЫМИ БУРИЛЬНЫМИ МОЛОТКАМИ
ИТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

Поправочные коэффициенты на						Полагается по ЕНВ - 1969 г. чел.-ч на фак- тически выполненный объем работ	Полагается по ЕНВ 1969 г. чел.-ч. на фак- тически выполненный объем работ с учетом поправочных коэффи- циентов	Средний процент	
давление сжатого воздуха	диаметр коронки бура	обустройство 2-3 за- боев в течение сме- ны	угол наклона выра- ботки	и т. д.	Общий поправоч- ный коэффициент			выполнения норм (гр. 18 × 100 гр. 8)	освоения норм (гр. 18 × 100 гр. 8 - (гр. 9 + гр. 10)
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1,30	0,92	-	-	-	1,20	3,72	3,40	-	-
1,30	0,92	-	-	-	1,20	3,72	3,40	-	-
1,20	0,92	-	-	-	1,10	4,00	3,64	-	-
1,30	-	-	-	-	1,30	3,58	3,75	-	-
1,20	-	-	-	-	1,20	4,29	3,57	-	-
-	-	-	-	-	-	-	16,16	94,4	117,4
1,10	-	-	-	-	1,10	5,15	4,68	-	-
1,10	-	-	-	-	1,10	4,62	4,20	-	-
1,10	-	-	-	-	1,10	4,08	3,71	-	-
1,10	-	-	-	-	1,10	5,32	4,84	-	-
-	-	-	-	-	-	-	17,43	92,2	101,0

ФАКТИЧЕСКИЙ БАЛАНС РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ
Наименование рабочего процесса — бурение шпуров

Наименование затрат времени		Индекс	Затраты рабочего времени по отдельным наблюдениям, мин					Сумма затрат времени по всем наблюдениям, мин	Среднее по всем наблюдениям		
Группа	Категория		№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6		мин	в % к итогу	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Время работы по выполнению производственного задания РЗ	<i>Подготовительно-заключительное</i>	ПЗ									
	Осмотр забоя и приведение его в безопасное состояние		—	5,2	7,0	4,83	7,75	24,78	4,96	2,5	
	Подноска бурильного молотка и инструмента		4,73	4,5	3,75	2,58	4,75	20,31	4,06	2,0	
	Присоединение шлангов к магистрали и продувка их		4,25	5,75	6,0	6,0	6,05	28,11	5,62	2,8	
	Присоединение шлангов к бурильному молотку, одевание коронки		4,5	3,0	5,33	3,2	4,2	20,23	4,05	2,0	
	Опробование и смазка молотка		1,08	3,5	3,5	4,25	5,25	17,58	3,52	1,8	
	Отсоединение шлангов от магистрали и бурильного молотка		4,5	3,93	4,0	3,0	4,0	19,43	3,88	1,9	
	Уборка инструмента и бурильного молотка		4,27	2,0	3,5	5,83	2,75	18,35	3,67	1,8	
	Итого		ПЗ	23,33	27,88	33,08	29,75	34,75	148,79	29,76	14,8
	<i>Вспомогательное</i>		В								
Забуривание	13,08	2,75		5,92	14,25	12,50	48,50	9,70	4,8		
Переход к бурению следующего шпура	6,75	1,25		2,0	13,75	9,0	32,75	6,55	3,3		
Чистка и продувка шпура	7,08	7,0	11,50	8,0	14,25	47,83	9,56	4,8			
	Смена коронки или буров		6,41	5,75	2,9	4,08	4,5	23,64	4,73	2,4	
	Очистка подошвы выработки у забоя		0,58	4,0	1,50	0,58	12,17	18,83	3,77	1,9	
	Итого	В	33,90	20,75	23,82	40,66	52,42	171,55	34,31	17,2	
	<i>Основное</i>	О									
	Бурение шпуров		95,0	69,75	50,42	102,75	119,33	437,25	87,45	43,7	
	Итого	О	95,0	69,75	50,42	102,75	119,33	437,25	87,45	43,7	
	Всего	РЗ	152,23	118,38	107,32	173,16	206,50	757,59	151,52	75,7	
Перерывы регламентированные ПР	<i>Время на отдых и личные надобности</i>	ОТЛ ОТ ПР									
	Отдых		8,9	10,75	6,0	9,53	6,9	42,08	8,42	4,2	
	Итого		8,9	10,75	6,0	9,53	6,9	42,08	8,42	4,2	
Перерывы нерегламентированные ПН	<i>Вызванные нарушениями нормального течения производственного процесса</i>	ПНТ									
	Ремонт шлангов		—	84,17	—	—	—	84,17	16,83	8,4	
	Ремонт молотков	—	8,0	16,58	51,83	3,75	80,16	16,03	8,0		
	<i>Вызванные нарушениями трудовой дисциплины</i>	ПНД									
	Разговор во время работы		2,50	4,75	2,0	—	—	9,25	1,85	0,9	
Итого	ПН	2,50	96,92	18,58	51,83	3,75	173,58	34,71	17,3		
Всего перерывов	П	11,40	107,67	24,58	61,36	10,65	215,66	43,13	21,5		
Время работы, не предусмотренное производственным заданием НЗ	<i>Время случайной работы</i>	СР									
	Очистка ППН-1С		4,50	—	—	5,92	—	10,42	2,08	1,1	
	<i>Время непроизводительной работы</i>	НР									
	Заклинивание штанги		—	—	—	3,08	13,25	16,33	3,27	1,7	
	Всего	НЗ	4,50	—	—	9,00	13,25	26,75	5,35	2,8	
Всего рабочего времени	Р	168,13	126,05	131,90	243,52	230,40	1000,0	200,0	100		

СВОДНАЯ КАРТА ОБРАБОТКИ ХРОНОМЕТРАЖНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ № _____

Наименование организации _____ Номера карт _____ от « _____ » _____ 197 _____ г.

№ п/п	Наименование элемен- тов работы	Наименование рабочего процесса	Сумма затрат времени по всем наблюдениям	Количество наблюдений	Средние затраты вре- мени на одно наблюде- ние	Исключа- емые замеры		Сумма затрат времени наблюдений по очи- щенному ряду	Количество наблюдений по очищенному ряду	Улучшенные средние затраты времени	
						сумма затрат времени	количество наблюдений				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Варианта									
		Частота									
		В × Ч									
		Варианта									
		Частота									
		В × Ч									
		Варианта									
		Частота									
		В × Ч									

ПРАВИЛА ИСЧИСЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Для правильного учета объемов выполненных работ ниже приводятся формулы их расчета как при проходке выработок, так и при их креплении.

ПРОХОДКА ВЫРАБОТКИ

Вертикальные стволы. Проектный объем работ (в м³) при проходке 1 м ствола численно равен площади сечения в проходке и определяется по формулам:

в стволах круглого сечения

$$V = \frac{\pi D_{\text{пр}}^2}{4};$$

в стволах прямоугольного сечения

$$V = A \times B,$$

где $D_{\text{пр}}$ — диаметр ствола в проходке, м; A и B — длинная и короткая стороны выработки в проходке, м.

Горизонтальные и наклонные выработки. 1. Проектный объем работ на 1 м по выемке V при проходке выработки равен площади сечения выработки в проходке S .

2. Для определения площади сечения в свету S_1 горизонтальных и наклонных выработок высота в свету принимается от уровня балласта выработки.

Проектная площадь сечения выработок в проходке S (м²) определяется по формулам:

для выработок трапециевидного сечения

$$S = \frac{l_1 + l_2}{2} h,$$

для выработок прямоугольного сечения

$$S = b \times h,$$

для выработок со сводчатым перекрытием при каменном креплении

$$S = S_1 + B_1 h_0 + S_{\text{ст}} + S_{\text{св}}.$$

Проектная площадь сечения выработки в свету S_1 (в м²) определяется по формулам:

для выработок трапециевидного сечения

$$S_1 = \frac{l_3 + l_4}{2} h_1,$$

для выработок прямоугольного сечения

$$S_1 = B_1 + h_1,$$

для выработок со сводчатым перекрытием при каменном креплении

$$S_1 = B_1 (h_1 + 0,26B_1),$$

где B — ширина выработки в проходке, м; B_1 — ширина выработки в свету, м; h — высота выработки в проходке, м; h_1 — высота выработки в свету или высота бока выработки от ее подошвы до пяты свода, м; l_1 и l_2 — ширина в проходке соответственно верхнего и нижнего оснований выработки трапециевидного сечения, м; l_3 и l_4 — ширина в свету соответственно верхнего и нижнего

оснований выработки трапециевидного сечения, м; h_6 — высота балластного слоя, м; $S_{ст}$ и $S_{св}$ — площади сечений соответственно боков и сводов, численно равные проектным объемам боков $V_{ст}$ и сводов $V_{св}$.

КРЕПЛЕНИЕ (ПОСТОЯННАЯ КРЕПЬ)

Вертикальные стволы. 1. Стволы прямоугольного сечения
Проектный объем крепи (m^3) на 1 м выработки определяется по формулам:
при сплошной венцовой крепи

$$V_{кр} = 2(A_1 + C_1)V_1 \times n;$$

при венцовой крепи на стойках

$$V_{кр} = 2(A_1 + C_1)V_1 \times n + l_1 \times V_2,$$

где A_1 — длинная сторона крепи с сопряжениями в замках; C_1 — короткая сторона крепи с сопряжениями в замках; V_1 — объем 1 м венца для рамы; V_2 — объем 1 м венца для стойки; n — количество рам на 1 м выработки; l_1 — суммарная длина стоек на 1 м ствола.

Горизонтальные и наклонные выработки с креплением рамами.

Проектные объемы постоянных крепежных рам из различных материалов (лесных, железобетонных, стальных и т. д.) надлежит определять по рабочим чертежам и типовым сечениям горных выработок.

Приложение 9

Во избежание субъективных толкований в части определения значений площадей поперечных сечений выработок ниже приводятся конкретные наименования, заимствованные из «Терминологического словаря горного дела» (1965):

— площадь поперечного сечения выработки в свету — площадь за вычетом площади, занимаемой крепью и балластным слоем,

— площадь поперечного сечения выработки в черне — сумма площади в свету и площади, занимаемой крепью,

— площадь поперечного сечения выработки в проходке — сечение выработки в черне с учетом забутовки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антонов Б. В. Техническое нормирование и организация труда на рудниках. М., Metallургиздат, 1951. 216 с.
- Башинский С. В. Основы технического нормирования в строительстве. М., Стройиздат, 1951. 183 с.
- Бахчисарайцев А. Н. Организация и планирование геологоразведочных работ. М., Госгеолтехиздат, 1962. 370 с.
- Бахчисарайцев А. Н., Сиягин Г. П. Экономика, организация и планирование геологоразведочных работ. М., «Недра», 1971. 440 с.
- Буровзрывные работы, погрузка, крепление, рудничный транспорт, вентиляция и водоотлив. М., «Недра», 1964. 456 с. Авт.: Н. И. Куличихин, Ш. Б. Багдасаров, А. О. Верчеба, А. В. Тихонов.
- Винниченко В. М., Сучилин А. П. Техническое нормирование геологоразведочных работ. М., «Недра», 1970, 184 с.
- Гринер А. С. Техническое нормирование горных работ. М., Госгортехиздат, 1960. 288 с.
- Единые нормы выработки на геологоразведочные работы (горнопроходческие работы). М., «Недра», 1969. 440 с.
- Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1971 г.
- Мишарин Д. М. Техническое нормирование горных работ. М., Metallургиздат, 1951. 152 с.
- Изучение затрат рабочего времени и разработка нормативных материалов по труду (методические указания). М., 1966. 253 с. (Науч.-исслед. ин-т труда Гос. комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы).
- Основные методические положения по нормированию труда рабочих в народном хозяйстве М., 1971. 171 с. (Науч.-исслед. ин-т труда Гос. комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы).
- Петроченко П. Ф., Иоффе И. Ш., Курашов В. А. Справочник нормировщика. М., Гостоптехиздат, 1962. 322 с.
- Райхер М. Е., Каминский И. Н. Исследование рабочего времени на шахтах. М., Госгортехиздат, 1960, 228 с.
- Строительные нормы и правила. Часть IV. Сметные нормы, том 8, вып. 1, глава 50 М., Стройиздат, 1965. 308 с.
- Справочник по техническому нормированию труда на угольных шахтах. М., «Недра», 1969. 392 с. Авт.: И. Н. Каминский, Л. В. Богачек, А. И. Воробьева и др.
- Техническое нормирование труда на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. М., «Недра», 1969, 192 с. Авт.: О. Б. Копосова, Ю. М. Малышев, Н. Ф. Стриженова и др.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие	3
Глава I. Основные положения по техническому нормированию	5
Значение и задачи технического нормирования и его влияние на рост производительности	5
Виды норм труда, их характеристика и зависимость между ними	7
Методы нормирования труда	11
Классификация и назначение нормативных материалов	12
Глава II. Производственный процесс и его структура	16
Расчленение производственного процесса на составляющие его эле- менты	16
Операция и составляющие ее элементы	17
Классификация затрат рабочего времени при выполнении производ- ственного процесса	18
Классификация затрат рабочего времени исполнителя	19
Классификация времени использования оборудования	25
Глава III. Методы наблюдений нормируемых процессов и операций, проведение наблюдений, обработка материалов наблюдений и докумен- тации	29
Методы наблюдений	29
Этапы проведения наблюдений	30
Подготовка к наблюдениям	30
Проведение наблюдений	32
Обработка данных наблюдений	36
Документация для проведения, обработки и анализа результатов наблюдений	44
Анализ результатов наблюдений	50
Глава IV. Методы установления норм	57
Методика расчета норм выработки и времени на ручные, машинно-руч- ные и машинные работы	58
Порядок определения норм времени по категориям затрат	63
Единицы измерения норм выработки	64
Факторы, определяющие величину норм	65
Методы расчета комплексных норм труда	69
Глава V. Методика расчета технических норм производительности машин и норм выработки рабочих на основных процессах проходки горных выработок	72
Проходка канав и траншей экскаваторами	73
Проходка канав с применением буровзрывных работ	75
Проходка горных выработок в рыхлых породах вручную	78

Проходка копушей (закопущек)	79
Проходка канав и траншей вручную на выброс породы	79
Проходка шурфов	79
Проходка стволов шахт	81
Бурение шпуров бурильными молотками ударного и вращательного действия	83
Заряжание и взрывание шпуров	87
Отбойка горных пород отбойными молотками	88
Уборка породы из канав и траншей	90
Уборка породы из шахтных стволов прямоугольного сечения грейферными грузчиками	92
Уборка породы из шурфов и стволов шахт вручную	95
Уборка породы из горизонтальных выработок погрузочными машинами	97
Уборка породы из горизонтальных и наклонных выработок скреперами	101
Уборка породы из горизонтальных выработок вручную с погрузкой ее в вагонетки (тачки)	103
Откатка породы электровозными составами	105
Откатка горной породы вручную	109
Крепление горных выработок деревом — крепежными рамами	111
Крепление шурфов каркасно-кольцевой крепью	115
Крепление горизонтальных выработок металлической штанговой крепью	116
Торкрегирование горных выработок	119
Путевые работы в подземных горных выработках	120
Г л а в а VI. Учет и анализ выполнения норм	124
Определение экономической эффективности пересмотра норм	129
Приложения	130
Журнал наблюдений № 5 на горнопроходческие работы	130
Сводная карта обработки наблюдений	142
Накопительная ведомость результатов наблюдений	148
Фактический баланс рабочего времени	150
Наблюдательный лист хронометража	152
Сводная карта обработки хронометражных наблюдений	153
Форма графической записи наблюдений	154
Правила исчисления объемов работ	155
Список литературы	157

Министерство геологии СССР

Академия наук СССР

Всесоюз. науч.-исслед. ин-т
экономики минер. сырья
и геологоразвед. работ

*Ольга Васильевна Бонас,
Константин Гаврилович Володченко,
Маргарита Степановна Куниченко*

**Методическое руководство
по техническому нормированию
горнопроходческих работ**

Редактор издательства *Р. В. Добровольская*
Художник *Е. М. Журавский*
Технический редактор *А. Е. Матвеева*
Корректор *М. П. Куралева*

Сдано в набор 17/IV 1973 г.
Подписано в печать 20/VIII 1973 г.
Т-11968. Формат 60 × 90^{1/16}. Бумага № 2.
Печ. л. 10,0. Уч.-изд. л. 10,54.
Тираж 5600 экз. Заказ № 222/11526-14.
Цена 54 коп.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12,
Третьяковский проезд, 1/19.

Ленинградская типография № 6
«Союзполиграфпрома» при Государственном
комитете Совета Министров СССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли.
196006, г. Ленинград, Московский пр., 91.

54 коп.

1056

НЕДРА · 1973