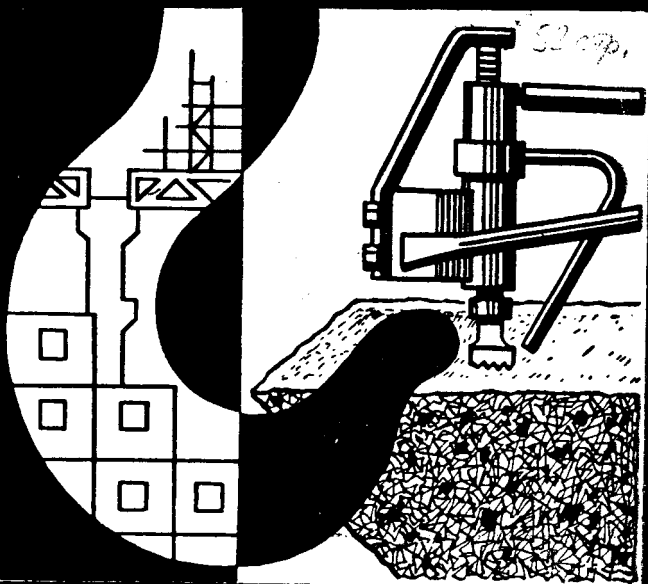


моя профессия



МОЯ ПРОФЕССИЯ

КАМНЕТЕС- ГРАНИТЧИК

А. М. МАКОСЕЕВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Ленинград 1972

42-39916

В брошюре рассказывается о профессии камнетеса-гранитчика. Излагается технология добычи гранитных блоков, тески и полировки гранитных изделий, передовые приемы и методы работы камнетеса-гранитчика при обработке деталей сложного профиля, организации труда, основные положения по охране труда и технике безопасности. Указываются основные условия оплаты труда камнетеса-гранитчика и нормирования.

Брошюра рассчитана на начинающих рабочих и рабочих камнетесов-гранитчиков, желающих повысить свою квалификацию.

Введение

Профессия камнетеса — одна из древнейших профессий человека. Сохранившиеся до наших дней сооружения, возраст которых определяется столетиями и даже тысячелетиями, свидетельствуют о широком использовании в строительстве естественных каменных материалов и высоком мастерстве камнетесов, которое передавалось из поколения в поколение.

В настоящее время в связи с огромным размахом жилищного и гражданского строительства в нашей стране потребность в естественных строительных материалах, в частности в граните как наиболее долговечном материале, обладающем высокими декоративными качествами, значительно возрастает. Прочно укрепляется профессия камнетес-гранитчик.

Современные достижения науки и техники позволяют снизить стоимость добычи и обработки камня и создать обширную номенклатуру изделий из гранита.

С развитием промышленности строительных материалов постоянно совершенствуется технология добычи и обработки гранита.

Значительно возросла механизация карьеров, в которых добываются гранитные блоки. При разработке месторождений гранитов широко используется высокопроизводительное буровое и подъемно-транспортное оборудование, внедря-

ются новые, более совершенные способы добычи гранитных блоков.

Применение современного камнеобрабатывающего оборудования и инструмента, механизация наиболее трудоемких вспомогательных работ позволили перейти на скоростные способы обработки гранита и во много раз повысить производительность труда камнетеса.

Но, несмотря на это, и в наши дни профессия камнетеса остается сложной профессией, требующей большого индивидуального мастерства и знаний.

Камнетесу приходится выполнять сложные гранитные работы при реставрации и создании новых архитектурных ансамблей, памятников и других уникальных сооружений.

Камнетес должен уметь правильно выбрать камень, точно обработать его по заданным размерам. При обработке гранита используется большое количество инструментов и приспособлений. Камнетес должен уметь заточить свой инструмент, хорошо знать устройство и уметь пользоваться отбойным молотком, перфоратором, термоинструментом, уметь подобрать инструмент, который обеспечит наиболее быстрое и точное выполнение каждой операции при обработке гранита.

Такие знания приходят постепенно. Они приобретаются в процессе работы при внимательном изучении производства.

Использование гранита в строительстве и его свойства

Граниты относятся к изверженным горным породам, которые образовались в результате остывания расплавленной магмы на большой глу-

бине в условиях высокого давления и медленного понижения температуры. При таких условиях образования породы ее кристаллизация происходит более полно. Поэтому все граниты имеют ярко выраженную зернистую структуру. В зависимости от величины зерен граниты делятся на крупнозернистые (величина зерна свыше 1 мм), среднезернистые (от 0,25 до 1 мм) и мелкозернистые (не более 0,25 мм).

Граниты благодаря высокой прочности и погодостойкости имеют преимущества перед другими естественными каменными материалами, широко применяемыми в строительстве (мрамор, известняки, туфы, травертин, ракушечник и т. д.). Под прочностью камня подразумевается его способность оказывать сопротивление сжатию. Для гранитов эта величина колеблется от 1500 до 3000 кг на 1 см² (для сравнения: прочность известняков в среднем составляет около 250 кг на 1 см²). Более высокой прочностью обладают граниты среднезернистые и мелкозернистые. Водопоглощение гранитов незначительное. Это определяет их долговечность в самых неблагоприятных климатических условиях: резкие перепады температур, высокая влажность и большое количество осадков. Поэтому изделия из гранитов используются для наиболее ответственных сооружений, рассчитанных на длительный срок службы.

Способность камня оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела называется твердостью. Твердость горных пород определяется по десятибаллонной шкале относительной твердости Мооса (табл. 1).

Граниты состоят из полевых шпатов, кварца и слюды. Содержание кварца (окиси кремния) в гранитах достигает 35—40%. Это широко распро-

Десятиэталонная шкала твердости

Наименование минералов	Группа твердости	Практический способ определения группы твердости
Тальк	1	Легко чертится ногтем
Гипс	2	Царапается ногтем большого пальца
Кальцит	3	Легко царапается ножом
Плавиковый шпат .	4	С трудом царапается ножом
Апатит	5	Не царапается ножом, но сам не чертит стекло
Полевой шпат . . .	6	Чертит стекло и слегка царапает сталь
Кварц	7	Легко царапает стекло
Топаз	8	Царапается корундом
Корунд	9	Царапается алмазом
Алмаз	10	Легко царапает и чертит все другие минералы

страненный в природе минерал. В чистом виде он бесцветен и прозрачен. Кристаллы его обладают стеклянным блеском. Это наиболее твердая составная часть гранита. По шкале Мооса гранит имеет твердость, равную 7.

В состав гранитов входят в основном калиевые полевые шпаты. Они имеют стеклянный блеск, красноватую или желтоватую окраску.

Слюда — это минерал алюминиево-кремниевое соединения. В гранитах слюда содержится в виде биотита и мусковита. Биотит составляет одну из основных слагающих гранита, чаще всего он черного цвета с различными оттенками (красноватый, зеленоватый). Мусковит — алюминиевая слюда светлого оттенка.

Декоративные свойства гранита зависят от наличия вкраплений слюды и полевых шпатов.

Как правило, граниты имеют пятнистый рисунок из-за неравномерного скопления минералов.

Значительное содержание горных слюд (биотита) понижает долговечность гранита, а большие скопления слюды, полевых шпатов и кварца затрудняют его обработку, так как зерна при обработке выкрашиваются.

Важным свойством гранитов является их высокая сопротивляемость истиранию. Это дает возможность широко использовать изделия из гранитов для настилки полов, лестниц, пешеходных дорожек в местах весьма интенсивного движения людей.

Изделия из гранитов используются также для облицовки мостов и набережных, устройства ограждений (перильные тумбы, парапеты), облицовки цокольных частей зданий, постаментов, колонн, различных архитектурных деталей. Расширяется использование изделий из гранита в промышленности. Из гранита изготавливаются валки, валы, бегуны для лакокрасочной, бумажной и керамической промышленности.

Цвет гранита, его декоративные качества во многом зависят от того, как обработана лицевая сторона детали — от фактурной обработки. Фактура поверхности выбирается в зависимости от назначения детали. Граниты одного месторождения при грубой обработке имеют более светлый цвет, а при полировке — более темный. Правильный выбор фактуры во многом определяет срок службы изделий из гранита и их декоративный вид.

Различают следующие виды фактур:

зеркальная — поверхность имеет зеркальный блеск без матовых пятен и царапин и дает четкое отражение предметов;

лощенная — поверхность гладкая, без следов обработки и царапин и выявленным рисунком камня;

шлифованная — гладкая шероховатая поверхность со следами обработки от абразивного инструмента с высотой рельефа 0,2—0,5 мм;

точечная — равномерно шероховатая поверхность с точечными углублениями от 2 до 5 мм;

бороздчатая — равномерно шероховатая поверхность с прерывистыми бороздчатыми углублениями от 2 до 5 мм;

«Скала» — поверхность в виде бугров и впадин без следов инструмента на поверхности;

«Огневая» — равномерно шероховатая поверхность с неровностями до 3 мм, получаемая при обработке термическим способом.

Граниты как естественный каменный материал не имеют заменителей. Примером использования гранита могут служить многочисленные сооружения в Ленинграде (облицовка мостов и набережных, спуски к воде, колонны Исаакиевского собора, Александровская колонна на Дворцовой площади, пьедестал «Медного всадника»). Гранит использовался также для отделки гостиницы «Ленинград», операционного зала Московского вокзала, при отделке станций Ленинградского метро. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина на Московской площади воздвигнут памятник Владимиру Ильичу Ленину. Пьедестал для памятника выполнен из монолитного гранита весом около 300 т, обработанного ленинградскими камнетесами.

Предприятия по обработке камня выпускают следующие тесаные изделия из гранита:

плиты и камни облицовочные — для облицовки цоколей зданий, сооружений и фасадов стен;

ступени — для наружных и внутренних лестниц с интенсивным движением;

профильные пояски, карнизы, детали портиков, профильные угловые плиты — для наружной облицовки фасадов стен;

облицовочные камни, плиты, парапеты, карнизы, кардоны, тумбы и другие архитектурные детали для мостов, набережных, тоннелей, сходов и других гидротехнических сооружений;

крупногабаритные фасонные и профильные цельные камни-монолиты для постаментов, памятников, монументов, обелисков, садово-паркового благоустройства;

изделия промышленного назначения.

Месторождения гранитов расположены по всей территории нашей страны. Крупные месторождения имеются в Карелии, на Украине, Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке. Граниты различных месторождений отличаются по своим физико-механическим свойствам и декоративным качествам.

Янцевский гранит. Месторождение находится в 6 км от станции Янцево Запорожской области. Гранит серый, среднезернистый, однородного строения, хорошо колется и полируется. Возможный объем получаемых блоков до 6 м³.

Токовский гранит. Месторождение находится в 5 км от станции Ток Днепропетровской области. Гранит красный, среднезернистый, двух разновидностей: ярко-красный и красновато-коричневый. Гранит хорошо колется в двух направлениях, объем блоков до 10 м³.

Жежелевский гранит. Месторождение находится в 3 км от станции Бродетская Винницкой области. Гранит темно-серого цвета, крупнозернистый с темно-красными включениями. Залегает пластом, который разбит системой горизон-

тальных и вертикальных трещин, объем блоков до 4 м³.

Емельяновский гранит. Месторождение расположено у станции Емельяновка Житомирской области. Гранит красновато-оранжевый, крупнозернистый. Хорошо колется и полируется. Возможный объем блоков до 28 м³.

Каменногорский гранит (Антреа). Месторождение находится в Выборгском районе Ленинградской области. Гранит темно-серого цвета, мелко- и среднезернистый, хорошо полируется, объем блоков до 5 м³.

Гранит месторождения Кузнечное (Карлахтинское), Месторождение находится в Ленинградской области вблизи города Приозерска. Гранит красный, декоративный, крупнозернистый, хорошо полируется, но плохо колется.

Технология добычи гранитных блоков

Гранитные блоки добываются в карьерах. Организация добычи камня, способов разработки месторождения определяются в каждом отдельном случае в зависимости от залегания гранитного массива, естественной трещиноватости, расстояния между трещинами, свойств гранита и грубины залегания. Для получения блоков пригодны не каждое месторождение гранита. Важным условием для разработки месторождения является наличие определенной системы горизонтальных и вертикальных трещин, раскол по которым обеспечивает выход блоков определенных размеров. Если месторождение гранита имеет большую естественную трещиноватость, а направление трещин не имеет определенной системы, то разработка такого месторождения на

блочный камень нецелесообразна, так как выход блоков, пригодных для дальнейших обработок, и получение из них изделий будут незначительными. Также затруднена разработка месторождения гранита без явно выраженных напластований и трещин.

Каждое месторождение характеризуется понятием «выход блоков». Эта величина исчисляется в процентах и показывает, какая часть гранита из общего добытого объема может быть использована для изготовления гранитных изделий. Эта величина колеблется в широких пределах от 10—12% до 30—40% и более.

При разработке месторождений гранита учитывается также глубина залегания массива, так как при большой глубине залегания необходимо выполнить большой объем работ по снятию верхнего слоя (так называемых пустых пород) и вывозу их за пределы карьера, что связано с большими дополнительными затратами, вызывающими повышение стоимости блоков. Заключение о возможности разработки месторождения гранита на блочный камень дается территориальной комиссией по запасам после проведения геологоразведочных работ и детального изучения структуры и свойств гранита.

Перед отработкой месторождения предварительно его вскрывают — снимают верхний слой пустой породы, покрывающий массив гранита, затем устраивают въездную и разрезную траншеи, которые обеспечивают доступ к месторождению. Въездная траншея должна иметь определенный уклон и размеры для свободного передвижения транспорта, экскаваторов и другого оборудования, которое используется при разработке месторождения. Разрезная траншея служит для размещения добычного оборудования, передвижения

транспорта и людей. Работы по проходке траншей проводятся буро-взрывным способом. Предварительно скважины бурятся, затем в них закладывается взрывчатое вещество. После этого производится взрыв. Взорванный объем горной массы экскаваторами грузится в автомашины или другие транспортные средства и вывозится в отвал, расположенный за пределами карьера. Глубина траншей, высота нарезаемых уступов определяются проектом.

Если для разработки месторождений пород мягких и средней крепости (мрамора, известняка, ракушечника) в настоящее время созданы производительные камнерезные машины, то разработка месторождений гранита указанными машинами связана с большими трудностями из-за высокой прочности гранита. Гранитные блоки добываются двумя способами — буро-клиновым и вырезкой блоков из массива термическим инструментом.

При буро-клиновом способе в массиве бурятся отверстия (шпуры) и блок отделяется с помощью клиньев. Взрывные работы при отрыве блоков от массива запрещены, так как в блоке могут образоваться скрытые трещины. Взрывной способ разрешается использовать только при отрыве крупного монолита от массива с дальнейшей разделкой на блоки буро-клиновым способом.

Процесс добычи блоков следующий: для увеличения выхода блоков и уменьшения отходов камня создаются три обнаженные плоскости. При высоте уступа до 6 м породу бурят перфораторами с диаметром буровой коронки 42 мм, а при высоте уступа более 6 м или при отсутствии горизонтальных трещин в массиве — станками ударно-вращательного бурения типа БМК или СБМК. Диаметр буровой коронки 105 мм.

Перфораторами шпуров бурятся вертикально по возможности вдоль линий естественных трещин. Расстояние между шпурами 50—60 см. Глубина бурения зависит от расстояния между естественными горизонтальными трещинами.

При обурировании монолита станками расстояние между скважинами составляет от 100 до 200 см в зависимости от величины уступа и ширины стрываемого монолита. Монолит от массива

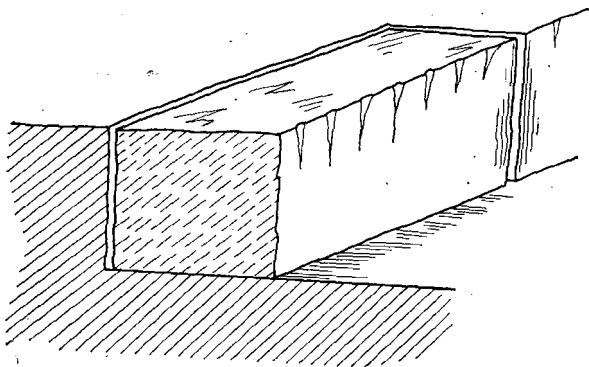


Рис. 1. Откол блока буро-клиновым способом

отделяется при помощи взрывов небольшими пороховыми зарядами. Применение других взрывчатых веществ, обладающих дробящим действием, не разрешается. Заряды рассчитываются таким образом, чтобы обеспечить образование трещин по периметру монолита и сдвинуть монолит по горизонтальной плоскости отрыва.

Оторванный от массива монолит на блоки разделяется буро-клиновым способом (рис. 1). Предварительно монолит размечается для получения блоков необходимых размеров. Бурильщик

по намеченной линии забуривает ряд шпуров с расстоянием между шпурами около 10 см. Глубина бурения зависит от строения камня, высоты монолита, толщины откалываемой части и колеблется от 120 мм до сквозного бурения. Эти величины устанавливаются опытным путем. Затем в каждый шпур вставляется клин с пластинками. Раскалывается камень ударом молотка или кувалды по каждому клину. Неровности и выступы на плоскостях и гранях блоков, которые получаются после раскола, удаляются буро-клиновым способом, а при небольшом объеме скола — с помощью ручного камнеобрабатывающего инструмента.

Буро-клиновой способ, как показала практика, не всегда обеспечивает заданные правильные геометрические размеры блоков, соответствующие требованиям ГОСТа, поэтому требуется дальнейшая их доработка. Соответственно увеличиваются дополнительные затраты и отходы камня. На блочных карьерах карьероуправлений «Каменногорское» и «Ровное» Главленстройматериалов проведены работы по внедрению взрыво-гидравлического способа для гладкого отрыва монолита от массива и раскола блоков.

Основное отличие заключается в том, что заряды в шпурах или скважинах размещаются рассредоточенно с обязательным радиальным зазором между зарядом и стенками шпуров или скважиной, которые заполняются водой или песком. Использование этого способа показало, что крупные монолиты объемом свыше 10 м³ откалываются четко по линии скважин или шпуров. Поверхность раскола получается ровная. Для раскола монолита на блоки заданных размеров объемом 1,5—2 м³ в пробуренные шпуры помещался детонирующий шнур. После этого шпуры

заполнялись водой. Расстояние между шпурами составляло 20—25 см. Применение указанного способа позволяет увеличить выход блочного камня в 1,5—2 раза. При этом получается ровный раскол, сокращается время на доработку блоков, уменьшается объем бурения.

Наряду с буро-клиновым способом при добыче гранитных блоков применяется вырезка блоков из массива терморезаками (рис. 2). Терморезаки

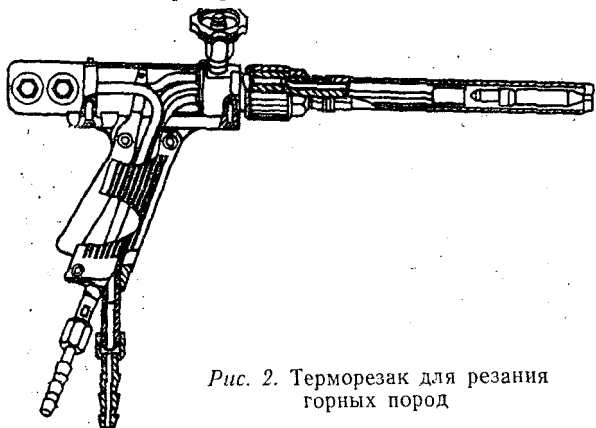


Рис. 2. Терморезак для резания горных пород

для вырезки блоков имеют специальную конструкцию. При этом способе блок необходимых размеров вырезается непосредственно из массива. Высокотемпературная газовая струя вырезает щель, оконтуривающую блок. Для вырезки блоков могут использоваться терморезаки, работающие на смеси бензина с воздухом или кислорода с керосином.

Добытые в карьере блоки грузятся на автотранспорт и перевозятся на склад готовой продукции, откуда отгружаются потребителям. Если

камнеобрабатывающее предприятие находится в непосредственной близости от карьера, целесообразна транспортировка блока прямо на склад предприятия. При этом грузоподъемность подъемных и транспортных средств для погрузки и транспортировки блоков должна соответствовать весу блоков.

При выколке крупных блоков для постаментов и других крупных деталей весом в десятки тонн погрузка их на транспортные средства и

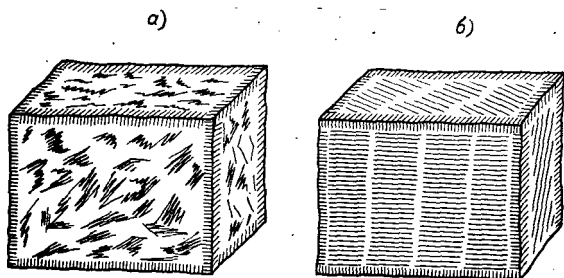


Рис. 3. Блоки
а — простые; б — пассированные

разгрузка производятся специализированными бригадами (такелажными). Транспортируются такие блоки обычно на большегрузных треллерах или железнодорожных платформах.

Отгружаемые блоки должны иметь правильную прямоугольную форму. По степени обработки блоки делятся на пассированные и простые (рис. 3). Перед отгрузкой блок обрабатывают и придают ему примерно форму параллелепипеда. Если величина отклонения от прямого угла двух смежных граней на всю высоту блока не превышает 50 мм; а на плоскостях граней име-

ются неровности в виде уступов и впадин не более 50 мм, считая по максимальному просвету под линейкой, то такой блок называется простым. Если произведена дальнейшая доработка блока, при которой неровности на поверхности не превышают 25 мм, то такой блок называется пассивированным.

Перед отгрузкой блоки маркируют. Для этого на двух смежных гранях несмываемой краской наносятся товарный знак предприятия-изготовителя, объем блока в м^3 , его линейные размеры (высота, длина, ширина).

Инструменты, приспособления и оснастка

Для обработки гранитных блоков, изготовления изделий из гранита и нанесения фактуры используется большое количество инструмента, который можно разделить на три вида: ручной ударный; пневматический; термический.

К ручному ударному инструменту относятся: клинья, кувалда, киянка, закольники, шпунты, ручные скарпели.

Клинья (рис. 4) прямоугольного или круглого сечения из углеродистой стали используются для раскалывания камня. Для расколки гранитных блоков применяются составные клинья, состоящие из собственно клина и двух щечек. Такие клинья повышают правильность раскола, создают большие раскалывающие напряжения.

Для окалывания блоков и кромок заготовок используется двуручный большой закольник. Это ручной стальной инструмент, у которого рабочая часть имеет двухдолотчатую форму кузнечной заправки. Такая конструкция закольника наиболее удобна и обеспечивает производительную работу камнетеса.

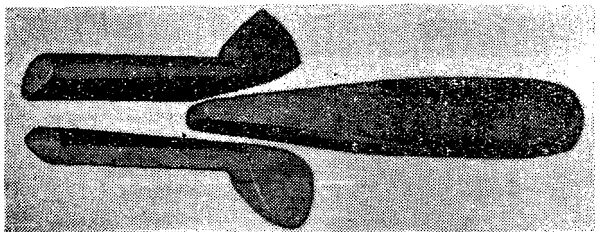


Рис. 4. Клинья

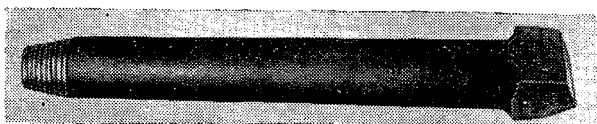


Рис. 5. Малый ручной закольник



Рис. 6. Шпунт

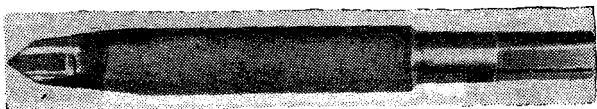


Рис. 7. Скарпель

Малый закольник — это ручной стальной инструмент (рис. 5). Предназначается для окола кромок при изготовлении изделий из гранита. Обработка малым закольником, как правило, ведется после грубого окола двуручным закольником. Закольник состоит из стальной державки длиной 200—230 мм, диаметром 25 мм и впаенной в нее пластинки твердого сплава. Державка изготавливается из углеродистой конструкционной стали марки 45 или инструментальной стали.

Пластика изготавливается из твердого сплава ВК-15. Условное обозначение закольника состоит из сокращенного названия закольника (ЗТР) и цифры, показывающей ширину рабочей части. Например, закольник, оснащенный пластинкой твердого сплава шириной 30 мм, обозначается ЗТР-30. При работе закольником камнетес ударяет по тыльной части киянкой (ручным ударным инструментом) весом до 2,5 кг.

Шпунт — ручной инструмент из круглой стали с заостренным рабочим концом (рис. 6). Длина инструмента 200—250 мм, диаметр 25 мм. Для сбоя объема используются шпунты с кузнечной заправкой. При небольшом сбое или при необходимости получить точную обработку применяются шпунты, армированные вставкой твердого сплава. Державки шпунтов изготавливаются из углеродистой конструкционной стали марки 45 или инструментальной стали У8.

Кувалда используется как ударный инструмент для забивки клиньев, скалывания большим закольником. Вес кувалды 4—6 кг. Кувалда изготавливается из углеродистой стали с обязательной закалкой рабочей поверхности и прочно насаживается на деревянную рукоятку.

Скарпель — стальной инструмент типа долота (рис. 7) используется для получения сложного

профиля, обработки фасок, лент, вырубки пазов, букв. Длина инструмента 200 мм, диаметр державки 20—22 мм. Различают скаргпели ручные и механические (для пневматического молотка). Ручные скаргпели используются для более точной доводки профиля деталей. Условное обозначение скаргпели состоит из сокращенного названия инструмента (СТР, СТН) и цифр шифра, показывающих ширину рабочей части и толщину пластин твердого сплава. Например, скаргпель механическая, оснащенная пластиной твердого сплава шириной 16 мм и толщиной 6 мм, обозначается СТМ-16-6.

Для выравнивания поверхности деталей и нанесения точечной фактуры используются бучарды — стальные молотки с зубчатой поверхностью. В настоящее время они применяются на ударных пневматических механизмах — отбойных и рубильных молотках. Различают крестовые и ковальные бучарды (рис. 8). Последние имеют линейное расположение зубьев, не армированных твердыми сплавами. Нарубаются зубья зубилом или нарезаются на фрезерном станке. Ковальные бучарды используются при подготовке поверхности к полировке или для создания ровной, чистой поверхности. В практике чаще применяются крестовые бучарды, оснащенные цилиндрическими вставками из твердого сплава. Корпус бучарды изготавливается из стали марки 45 или У8 со вставкой твердого сплава марки ВК-9. Эти вставки крепятся в корпусе бучарды латунным припоем марки Л62. Бучарды характеризуются числом зубьев и расстоянием между осями двух соседних зубьев. Условное обозначение бучарды БЧТ. Например, бучарды БЧТ 9-16 имеют девять зубьев, расстояние между осями которых 16 мм. На практике для обработки гра-

нита используются бучарды с 5, 9, 16, 25 и 36 зубьями.

К пневматическому инструменту относятся бурильные, отбойные и рубильные молотки.

Бурильный молоток — это пневматическая машина, в которой поршень-ударник совершает

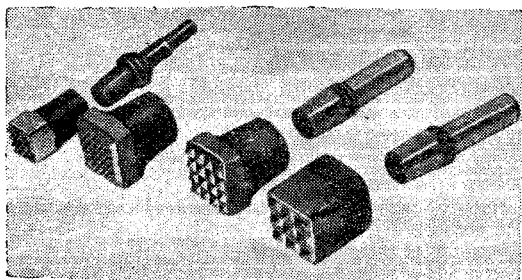
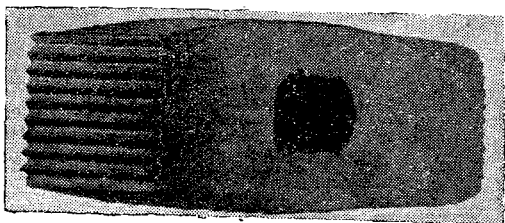


Рис. 8. Ковальная и крестовые бучарды

возвратно-поступательное движение под действием сжатого воздуха, попеременно поступающего в верхнюю или нижнюю часть цилиндра. Поршень-ударник наносит удары по хвостовику бура, вставленного в перфоратор. Эти молотки используются для обуивания массива при добыче блоков, для разделки оторванной глыбы на

блоки необходимых размеров, разделки блоков на заготовки.

Перфоратор относится к бурильному инструменту ударно-вращательного действия. При обратном ходе ударника с помощью храпового механизма ударник поворачивается на некоторый угол и поворачивает при этом через сопряженные с ним поворотные буксы буровую штангу. Направление подачи сжатого воздуха изменяется автоматически при помощи золотника. Сжатый воздух подается к перфоратору по резиновому шлангу от стационарной компрессорной или передвижных компрессоров. Рабочий орган перфоратора — бур представляет собой стержень с заостренным концом, армированный твердым сплавом. Для разделки блоков на заготовки используются буры длиной от 110 до 1500 мм диаметром головки 20—25 мм. Для отрыва больших глыб и глубокого бурения используются буры со съемной рабочей частью (коронками) диаметром 42—45 мм. Это позволяет изготавливать из высококачественной стали только рабочую часть бура. Внутри бура имеются отверстия, через которые поступает сжатый воздух, выносящий из пробуренного отверстия куски гранита. При бурении отверстий в граните используются буровые коронки или буры с долотчатой формой рабочей части. По сравнению с другими формами головок (двухдолотчатыми, крестовыми) они обеспечивают большую скорость бурения. В зависимости от назначения применяются различные типы перфоратора, которые отличаются по собственному весу, числу ударов в минуту, расходу воздуха, работе одного удара и соответственно скоростью и глубиной бурения. Для бурения под клинья используются более легкие перфораторы типа ПР-18, так как глубина бурения

небольшая и требуется частый переход бурильщика с места на место.

Перфораторы изготавливаются по высокому классу точности и работают в очень трудных условиях при больших нагрузках в запыленной среде. Поэтому необходимо точно выполнять правила эксплуатации и технического обслуживания перфораторов. Перед началом бурения проверяется масленка и заливается маслом. Сжатый воздух в перфоратор должен поступать под давлением не менее 5 кгс/см^2 , быть чистым и сухим. Разбирается и собирается перфоратор в специальных мастерских. В процессе бурения могут возникать различные неисправности в работе перфоратора. Если число и сила ударов снизились, то необходимо проверить давление воздуха в магистрали у перфоратора. Причинами снижения давления ниже номинального могут служить подключение излишних перфораторов, отключение компрессоров, большие утечки воздуха в воздуховоде или слишком большая длина и малый диаметр воздушных шлангов. Производительность перфоратора снижается при неправильной длине хвостовика бура, неплотном прилегании буртика к поворотной буксе. В этом случае бур надо заменить. Производительность перфоратора понижается также при затуплении коронки или засорении канала бура. При недостаточной смазке возникают перебои в работе и остановки. Перфоратор плохо запускается в работу при очень густой смазке и при наличии воды в перфораторе. При перекосе хвостовика бура в поворотной буксе поршень бьет по торцу хвостовика, что приводит к выкрашиванию торца поршня ударника и его поломке.

Отбойные молотки используются в комплекте с бучардами для выравнивания поверхности де-

Техническая характеристика отбойных молотков

Наименование параметров	МО-8у	МО-9у	МО-10у
Вес молотка в кг	8,5	9,1	10,1
Длина молотка в мм	480	520	570
Рабочее давление сжатого воздуха в кгс/см ²	5	5	5
Энергия единичного удара в кгс·м	3,2	3,5	4,4
Число ударов в мин	2000	1800	1360
Расход воздуха в м ³ /мин	1,4	1,4	1,3
Мощность в л.с.	1,42	1,40	1,33

тали и нанесения фактуры. Технические характеристики отбойных молотков приведены в табл. 2. Отбойный молоток состоит из пускового устройства, которое служит для пуска и выключения молотка и ударного механизма с воздухораспределительным устройством. Это устройство служит для регулирования пуска и выпуска воздуха при рабочем и обратном ходе ударника и преобразовании энергии сжатого воздуха в механическую энергию движущегося ударника. Пуск отбойного молотка в работу производится нажатием на рукоятку в направлении оси молотка. Рассмотрим принципиальную схему воздухораспределения отбойного молотка (рис. 9). При рабочем ходе поршня сжатый воздух через радиальные каналы первого яруса золотниковой коробки попадает в канал ствола и сообщает ударнику поступательное движение. Воздух из камеры перед ударником выталкивается в атмосферу через канал В. После перекрытия канала В воздух продолжает выходить по каналу Г через четвертый ярус золотниковой коробки, кольцевую выточку золотника и пятый ярус в канал В на выхлоп. При движении вперед ударник открывает каналы С

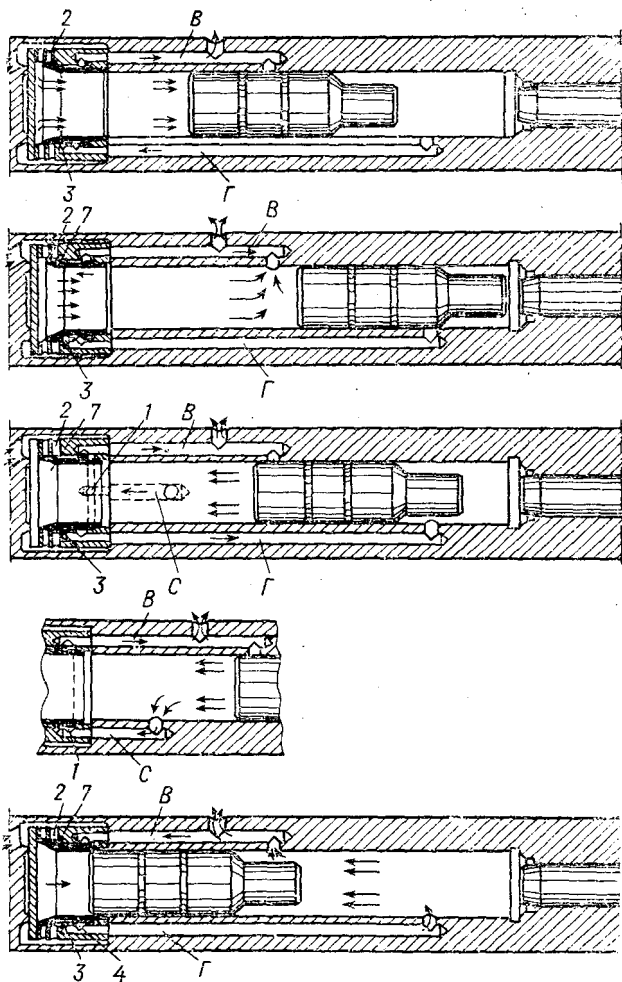


Рис. 9. Принципиальная схема воздухораспределения отбойного молотка МО-10

и *B*, при открытии канала *C* воздух начинает поступать к золотниковой коробке и через ярус радиальных каналов *б* подтекает под уступ золотника *2*. Начинается перекидка золотника влево. Когда открываются выхлопные каналы *B*, давление в камере под ударником падает до атмосферного и золотник окончательно перекидывается влево, начинается обратный ход поршня. Сжатый воздух по радиальным каналам яруса золотника *2* и *3* золотниковой коробки и каналов *Г* поступает в камеру перед ударником и после удара ударником по хвостовику бучарды начинает передвигать его влево. Воздух при этом выходит из камеры над ударником по каналам *B* в атмосферу, а после перекрытия — по каналу *C* через золотниковую коробку и канал *B* на выхлоп. После перекрытия канала *C* воздух в левой камере сжимается. При движении ударника влево открываются каналы *B* и происходит выхлоп воздуха из камеры перед ударником. При этом резко уменьшается давление на первый уступ золотника и происходит его перекидка вправо. Затем снова начинается рабочий ход.

Пневматические отбойные молотки требуют бережного отношения. Перед началом работы необходимо проверить исправность молотка: убедиться, что ударник свободно перемещается в стволе, залить в молоток масло, устранить неплотности в воздушной сети, тщательно продуть воздуховод и шланг и только после этого присоединить молоток к воздушной сети. Длина воздушного шланга должна быть не более 12 м, диаметр шланга 16 мм. Новые молотки необходимо смазывать через каждый час работы. Приработавшиеся молотки смазывают 2—3 раза в смену.

Механическая скарапель работает с пневматическим рубильным молотком (рис. 10). Выпуска-

Техническая характеристика рубильных молотков

Наименование параметров	Р-1	Р-2	Р-3
Длина в мм	320	350	400
Полный вес в кг	4,9	5,3	5,8
Давление воздуха в кгс/см	5	5	5
Расход воздуха в м ³ /мин .	0,7—0,9	0,7—0,9	0,6—0,8
Число ударов в 1 мин. . .	2700	2150	1600
Работа удара в кгс·м . . .	1,2	1,4	1,6

ются рубильные молотки трех типоразмеров. Их технические характеристики приведены в табл. 3. Принцип действия рубильных молотков не отличается от принципа действия отбойных молотков.



Рис. 10. Пневматический рубильный молоток

В настоящее время все более широкое распространение получает термический способ обработки гранита с помощью термореактивного инструмента: реактивных горелок, работающих на смеси жеросина с кислородом, и реактивных горелок, работающих на смеси бензина и воздуха. Существует много конструкций термоотбойников, отличающихся по весу, размерам, а соответственно и по производительности, расходу

сжатого воздуха и горючих компонентов. Для примера рассмотрим принцип действия термоотбойника типа ЛТ-1, работающего на бензовоз-

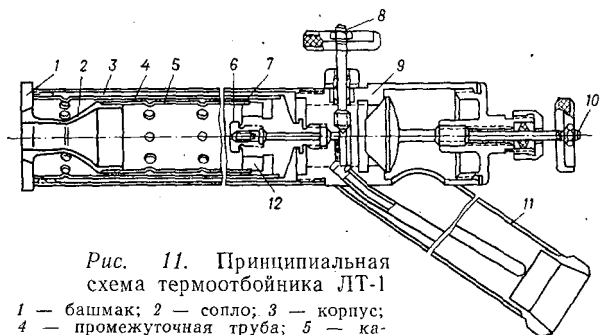


Рис. 11. Принципиальная схема термоотбойника ЛТ-1

1 — башмак; 2 — сопло; 3 — корпус; 4 — промежуточная труба; 5 — камера сгорания; 6 — корпус топливной форсунки; 7 — шнек; 8 — кран топливный; 9 — головка; 10 — кран воздушный; 11 — рукоятка; 12 — завихритель воздуха

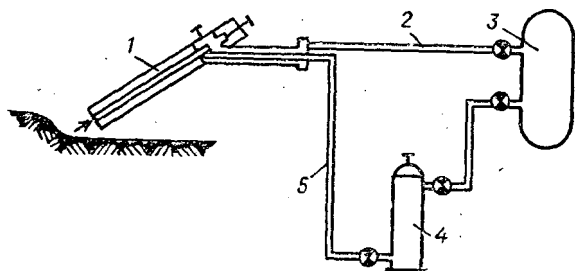


Рис. 12. Схема питания термоотбойника ЛТ-1

1 — термоотбойник; 2 — воздухопровод; 3 — воздухоотборник; 4 — баллон для бензина; 5 — бензопровод

душной смеси (рис. 11 и 12). Термоотбойник состоит из следующих основных деталей: башмака, сопла, корпуса, промежуточной трубы, камеры

сгорания, воздушного завихрителя, головки термоотбойника. В тыльной части головки имеется воздушный кран, а сверху головки — топливный, которые служат для регулирования подачи воздуха и бензина в термоотбойник. Снизу к головке термоотбойника приварена рукоятка. Воздух и топливо в термоотбойник подаются по гибким шлангам диаметром 19—25 мм, которые присоединяются к штуцерам, расположенным на рукоятке, с помощью накидных гаек. Принцип действия термоотбойника состоит в следующем: бензин из баллона по гибкому шлангу поступает к топливному крану, откуда при открытом топливном кране через осевое отверстие воздушного завихрителя к форсунке, где происходит распыление бензина. От форсунки распыленный бензин попадает в камеру сгорания. Сжатый воздух по гибкому шлангу через воздушный кран поступает в термоотбойник в промежуток между корпусом и промежуточной трубой. В промежуточной трубе имеются отверстия, через которые воздух попадает в зазор между промежуточной трубой и камерой сгорания.

Поток воздуха через завихрители поступает в камеру сгорания, где, смешиваясь с распыленным бензином, образует топливную смесь. Часть воздуха попадает в камеру сгорания не через завихритель, а через отверстие в камере сгорания. Эти отверстия регулируют качество смеси и способствуют охлаждению камеры сгорания. При сгорании бензино-воздушной смеси образуются газы, имеющие температуру до 2200°C . Скорость разрушения гранита зависит в основном от типа и диаметра сопла термоотбойника, соотношения компонентов топливной смеси, их расхода и давления сжатого воздуха. С увеличением подачи бензина и давления сжатого воздуха эффектив-

ность разрушения увеличивается. Для обеспечения максимальной производительности термоотбойника необходимо поддерживать давление воздуха на уровне 6—8 кгс/см². В производственных условиях оптимальный режим работы термоотбойника задается камнетесом на основании личного опыта, при этом за основу принимается цвет газовой струи, наличие копоти на обрабатываемой поверхности. Эффективность термообработки гранита во многом зависит от особенности горных пород. Крупнозернистые граниты с незначительным содержанием темноцветных минералов разрушаются лучше, чем мелкозернистые с большим процентом включений темноцветных минералов.

Казахским политехническим институтом создан терморезак типа ТР-16/22-5м, работающий на кислородно-керосиновой смеси, который прошел успешное испытание и рекомендован к серийному производству. Терморезак предназначен для изготовления тесаных изделий и резания горных пород. Производительность термоинструментов, работающих на смеси кислорода с бензином, выше, чем бензино-воздушных, так как температура газовой струи достигает 2500—3000°С, что обеспечивает большую скорость разрушения. При работе терморезака кислород и керосин, а также вода для охлаждения подаются под давлением 5кгс/см². Расход в 1 ч: кислорода 14—16 м³, керосина 8—10 л, воды 130—260 л.

Применение термоотбойника при определенных условиях дает значительное увеличение производительности труда при обработке гранита по сравнению с ручным и пневматическим инструментом. Такие операции, как скол шпунтом, окол торцов, бучардирование, могут выполняться термоотбойником. Средние скорости этих операций при использовании термоинструмента достигают

1100—1600 $\text{см}^3/\text{мин}$, в то время как при обработке бучардой эта цифра составляет 300 $\text{см}^3/\text{мин}$, а шпунтом — 200 $\text{см}^3/\text{мин}$. Использование термоотбойников в ряде случаев позволяет полностью исключить ручные процессы, в том числе и мелкое бучардирование, так как фактура, получаемая при обработке, имеет высокие декоративные качества.

На Ленинградском камнеобрабатывающем заводе сконструирован специальный станок — держатель пневматического инструмента, который позволил механизировать процесс бучардирования (рис. 13). Станок прост по конструкции и

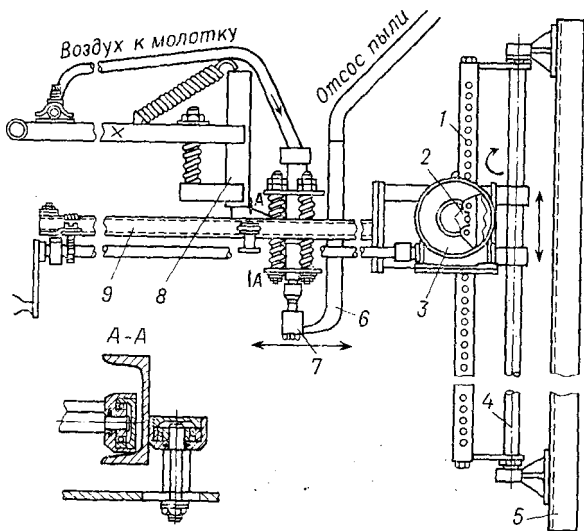


Рис. 13. Схема станка-держателя пневматического инструмента

1 — рейка; 2 — звездочка; 3 — редуктор; 4 — ось; 5 — швеллер; 6 — отсос пыли; 7 — отбойный молоток; 8 — каретка; 9 — направляющие швеллеры

может быть изготовлен в небольших мастерских. Состоит он из четырех основных узлов: стойки, направляющей траверсы, каретки и редуктора. К стойке, изготовленной из швеллера, прикрепляется вертикальная ось. На оси смонтирована направляющая траверса, которая перемещается по вертикали и может поворачиваться вокруг оси. Направляющая траверса состоит из несущей коробки с червячным редуктором и двух направляющих швеллеров, по которым свободно передвигается каретка с рукояткой. В каретке укрепляется отбойный молоток типа МО-9. Сжатый воздух для отбойного молотка подается по шлангу. Станок хорошо зарекомендовал себя при бучардировании плоских поверхностей: парапетов, ступеней, бортового камня, плит. Производитель-

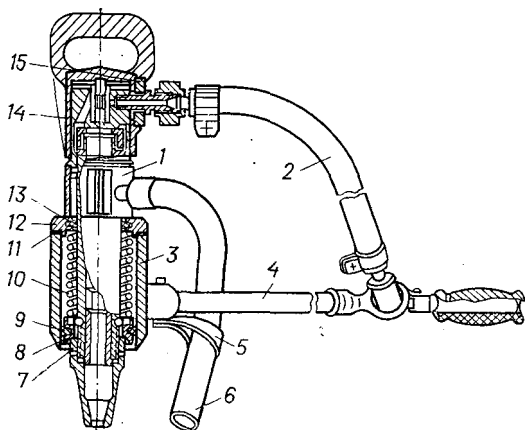


Рис. 14. Устройство для поверхностной обработки камня

1 — кожух; 2 — шланг; 3 — корпус; 4 — рукоятка; 5 — хомут; 6 — рукав; 7 — гайка; 8 — поршень; 9 — кольцо; 10 — пружина; 11 — прокладка; 12 — крышка; 13 — кольцо; 14 — колпак; 15 — шайба

ность такого станка достигает 1—2 м² готовой поверхности в смену.

При бучардировании горизонтальных и наклонных поверхностей и деталей различного сложного профиля применяется устройство для поверхностной обработки камня (рис. 14). Это приспособление позволяет механизировать наиболее трудоемкие операции по обработке лекальных и фасонных изделий. Приспособление представляет собой виброгасящую конструкцию держателя отбойного молотка и состоит из цилиндрического корпуса с пружиной. Пружина принимает на себя вибрацию от работающего отбойного молотка. К корпусу прикреплены две рукоятки. На правой рукоятке установлен кран, с помощью которого включается и выключается отбойный молоток и регулируется подача сжатого воздуха.

При контроле за качеством изделий, разметкой блоков и заготовок камнетеса использует контрольно-измерительный инструмент: деревянную линейку сечением 2×4 см, длиной 150—200 см (правильно), стальную линейку длиной 200 см, складной метр, стальной угольник с длиной сторон 50 см, циркуль.

Технология изготовления тесаных изделий из гранита

Производительность труда камнетеса и качество изделий зависят прежде всего от того, насколько правильно соблюдаются последовательность операций по обработке и точность выполнения каждой операции. Это относится как к рабочим, имеющим большой опыт работы, так и к молодым рабочим, только начинающим осваивать сложную профессию камнетеса.

В состав работы по обработке гранита при изготовлении тесаных изделий входят следующие основные этапы обработки:

выбор блока и его разметка;

разбуривание блока бурильными молотками;

расколка блока на заготовки;

окалывание заготовки (оболванивание), в результате которой ей придается форма, грубо приближающаяся к заданной.

Точная обработка, при которой заготовке придается форма и размеры в соответствии с чертежами.

Получив задание на изготовление гранитной детали, камнетес прежде всего должен изучить чертежи или эскизы и составить себе план работы, мысленно продумать последовательность операций по обработке, выбрать инструменты и приспособления, которые будут использованы при выполнении каждой операции. Если деталь сложного профиля, то предварительно необходимо изготовить шаблоны из фанеры или тонких листов металла. Шаблоны вырезаются по чертежу, который обычно дается в натуральную величину для деталей со сложным профилем вместе с общими чертежами на изделие.

Различают шаблоны накладные и прикладные. Прикладные шаблоны прикладываются к лицевой поверхности и представляют собой обратный контур профиля детали. Накладные шаблоны накладываются на торцы заготовки. По ним проводят линию, повторяющую все изгибы профиля. Прикладные шаблоны подразделяются на частичные и полные. Частичные шаблоны повторяют отдельные участки профиля. Полные шаблоны воспроизводят весь профиль. Такое разделение связано с тем, что полные шаблоны в начальный период обработки детали не всегда

могут быть использованы, так как обработка каждого изгиба профиля может вестись отдельно. И, наоборот, частичными шаблонами нельзя обеспечить точное изготовление всего профиля. Поэтому перед началом обработки камнетес должен определить, какие шаблоны и в каком количестве ему понадобятся для изготовления данной детали. Наиболее удобно, когда каждый следующий частичный шаблон включает профиль предыдущего шаблона, так как при этом упрощается контроль за правильностью изгибов профиля. Изучив чертежи и изготовив шаблоны, камнетес приступает к выбору блока. Блоки подбираются, с одной стороны, с учетом размера деталей, так как правильный подбор блока позволяет изготовить деталь с минимальными затратами труда. С другой стороны, важнейшим показателем является качество камня. Основным пороком камня — трещиноватость. Трещины могут проходить через весь блок или только через часть его. Кроме того, могут быть мелкие трещины на поверхности, образовавшиеся в результате выветривания камня. Наличие трещин определяется визуально и простукиванием блока киянкой. Если имеются трещины, то звук от удара получается глухой. Трещины можно определить, если налить на блок воду. При наличии трещин вода быстро исчезает. При осмотре камня следует обращать внимание на наличие в граните так называемой парины (линий пониженной прочности камня) и слоистости. Плохо, если в глыбе есть включения крупных неоднородных зерен, которые отличаются по цвету. При дальнейшей обработке эти включения могут выкрашиваться или портить внешний вид изделия. Особенно это важно при полированной фактуре. Зная глубину и направление трещин и слоев,

можно определить, как наиболее удобно разделять блок, чтобы при минимальных затратах труда и минимальных отходах камня получить наибольшее число заготовок. Если дефекты камня вовремя не распознать, то в дальнейшем при разделке блока на заготовки линия раскола может сильно отклониться от заданной, так как раскол пойдет по трещине или линии напластования.

Выбрав блок, камнетес размечает его для бурения с учетом размера деталей, сложности и свойств данного гранита. Если деталь большая по размерам, то соответственно увеличиваются припуски.

Каждый гранит обладает свойством при раскалывании давать определенную плоскость и линию раскола. Это необходимо учитывать при разметке блока. Блок размечается с помощью линейки, метра и цветного карандаша. На одной и, если это необходимо, на нескольких гранях прсчерчивается линия, определяющая контур заготовки. Например, при разметке блока на заготовки для изготовления ступеней запас должен составлять 50—60 мм. В зависимости от высоты блока и способности гранита раскалываться по заданным линиям производится бурение шпуров. При этом необходимо учитывать, что чем меньше диаметр коронки, тем больше скорость бурения и тем меньше в дальнейшем потребуется обрабатывать заготовки для ликвидации следов от шпуров. Поэтому при разбурировании заготовок применяются буры диаметром 22—25 мм. Расстояние между шпурами обычно составляет 60—70 мм. При бурении очень важно, чтобы все шпуры бурились в одной плоскости, так как отклонения могут привести к образованию искривленной плоскости раскола. Плоскость блока, на которой бурят шпуры, должна быть по возможности гори-

зонтальной, что облегчает бурение. Достигается это при соответствующей установке блока на подкладки. Сначала забуривается первый шпур на линии разметки. Дальнейшее бурение производится по металлическому и деревянному шаблону с отверстиями.

Шаблон укрепляется металлическим стержнем в первом шпуре, затем через шаблон забуривается второй шпур с другого края блока и шаблон закрепляется в двух точках. Опытный бурильщик может бурить и без шаблона. При небольшой высоте блока (400—700 мм) шпур обычно бурят на глубину 110—150 мм. Закончив бурение, камнетес приступает к установке клиньев. Для расколки гранитов используются составные клинья. В каждый шпур устанавливаются щечки и клин. При этом необходимо следить, чтобы между клином и дном шпура оставалось расстояние 1—2 см, так как клин при ударах углубляется и это расстояние может измениться. Щечки клина устанавливаются таким образом, чтобы разрез между ними находился в плоскости раскола и при ударе они разрывали камень в направлении, перпендикулярном намеченной плоскости раскола. При невыполнении этого условия раскол получается искривленный. Установив клинья, поочередно ударяют по каждому клину киянкой (рис. 15). После этого берут кувалду и, вновь ударяя по клиньям, проходят несколько раз. Камень раскалывается не сразу. Сначала образуется едва заметная трещина, по которой уже можно определить линию раскола. После появления трещины наносят по клиньям еще несколько ударов, одновременно наблюдая за расколом блока. По мере увеличения трещины часть клиньев, сидящих свободно в шпурах, вытаскивают и продолжают наносить

удары по оставшимся клиньям до полного раскола. Затем щечки и клинья вынимают из шпуров. Полученная заготовка доставляется на рабочее место камнетеса и укладывается на специальной подкладке в положение, наиболее удобное для обработки. Следующая операция — разметка заготовки под деталь. Разметка производится с учетом припуска от 20 до 50 мм. Вели-



Рис. 15. Раскол блока при помощи клиньев и кувалды



*Рис. 16. Установка за-
кольника*

чина припуска зависит от размера и сложности изделия. Затем заготовку окалывают закольниками, придавая ей размеры, близкие к заданным. При величине скола более 50 мм используется большой двуручный закольник, при меньшей величине скола — малый закольник. Так как грань обычно имеет выступы от неровного раскола, то на практике выступы окалывают большим закольником, а окол до намеченной линии разметки производят малым закольником. При выполнении этой операции необходимо учитывать, что высота скалывания зависит от того, на каком расстоянии от кромки заготовки поставлен закольник. При

окалывании закольник устанавливается перпендикулярно плоскости или под небольшим углом, в зависимости от того, какую величину скола необходимо получить (рис. 16). При установке закольника перпендикулярно к плоскости добиваются наибольшей глубины скола. С большим закольником работают двое рабочих, один из которых устанавливает и держит закольник, а второй наносит удар по тыльной стороне закольника кувалдой. При работе малым закольником камнетес в левой руке держит закольник, а в правой — киянку. Он устанавливает закольник на линии откола и наносит удар, затем переставляет закольник дальше по намеченной линии, и операция повторяется. Таким образом, получается примерно ровная линия откола. Следующий этап — точная обработка камня, в результате которой заготовка принимает заданную форму и размеры.

Для примера рассмотрим процесс изготовления наиболее распространенной детали — тесаной прямой ступени (рис. 17). Ступень состоит из проступи, подступенки, торцевых граней, постели и тыльной грани. Длина ступени может быть заданной или произвольной.

Полученная после раскола заготовка устанавливается на рабочем месте на подкладки (обычно из дерева прямоугольного сечения) или специальные подставки. Обрабатывать заготовку начинают с выравнивания верхней основной

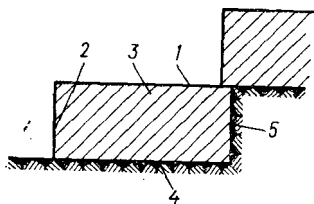


Рис. 17. Тесаная прямая ступень

1. — проступь; 2 — подступенка; 3 — торец; 4 — постель; 5 — тыльная часть

границ (проступи). Для этого на одной из торцевых граней заготовки проводится линия контрольной ленты $I-I$, которая должна определить уровень основной плоскости (рис. 18, а). Затем с помощью закольцованных сбивают массу вдоль намеченной контрольной линии и окончательно

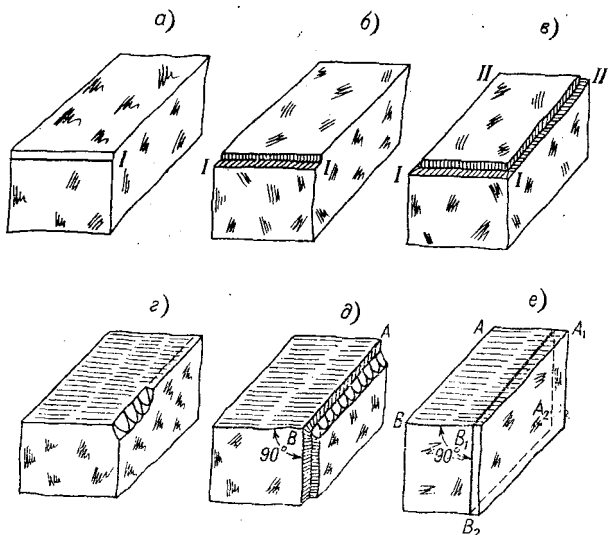


Рис. 18. Порядок изготовления прямой тесаной ступени

по намеченной линии проходят контрольную ленту скапеллю (рис. 18, б). Правильность контрольной ленты проверяют линейкой.

Затем делается контрольная лента на противоположном торце заготовки, которая должна находиться в одной плоскости с первой контрольной лентой. Для этого путем визирования по двум линейкам, одна из которых устанавливается на

первую контрольную ленту, а вторая прижимается к противоположному торцу заготовки, прочерчивается вторая контрольная линия (рис. 19). Затем по этой линии вырубается вторая контрольная лента в описанной выше последовательности (рис. 18, в). Соединяя концы лент $I-I$ и $II-II$, получаем еще две контрольные ленты. Таким образом, вся верхняя плоскость заготовки (проступи) оказывается зафиксированной четырьмя контрольными лентами. Сбой массы и выравнивание поверхности до уровня контрольных лент выполняется тремя способами: шпунтом с окончательным выравниванием плоскости бучардой; бучардой; термоотбойником.

При работе шпунтом соблюдается следующая последовательность операций. Камнетес берет в левую руку шпунт, в правую — киянку. В зависимости от необходимой величины сбоя угол наклона шпунта к плоскости колеблется от 35 до 50°. Скорость обработки шпунтом и приемы при обработке зависят от индивидуальных способностей камнетеса, его опыта и сноровки. Сбой начинается от контрольной ленты. Для удобства и более производительной работы сбой должен выполняться в направлении «на себя». Обработку поверхности ведут, ориентируясь на уровни контрольных лент, проверяя правильность плоскости линейкой. Сбой производится с запасом до 15 мм до линии чистовой плоскости.

Затем плоскости выравниваются с помощью 9-, 16-, 25-, 36-зубковых бучард в зависимости от требуемой чистоты и фактуры обрабатываемой поверхности.

При обработке поверхности только бучардами используется устройство для поверхностной обработки камня или станки-держатели с отбойными молотками. Предварительно производится гру-

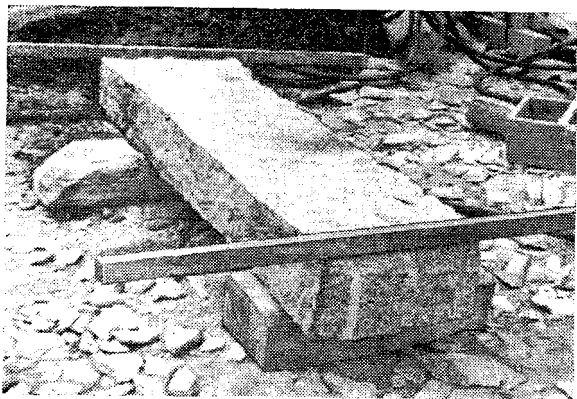


Рис. 19. Разметка контрольной линии



Рис. 20. Положение камнетеса при работе термоотбойником

бый сбой 5—9-зубковыми бучардами. Затем поверхность выравнивается более мелкими бучардами с 16, 25 и 36 зубками.

Наиболее прогрессивный способ обработки — термический. При обработке термоотбойником в результате температурных напряжений разрушается поверхностный слой гранита. Разрушение идет в режиме шелушения, при котором от гранита отделяются мелкие чешуйки.

При работе камнетес держит термоотбойник в правой руке и направляет газовый факел на обрабатываемую поверхность, выбирая наиболее удобные положения (рис. 20). При этом надо учитывать, что сбой вдоль напластования (по ходу) идет с большими скоростями. При обработке углов и кромок детали газовое пламя должно направляться от кромки или угла к центру детали. Такой прием в значительной степени снижает вероятность откалывания углов и кромок от перегрева. Обработка деталей толщиной менее 150 мм связана с определенными трудностями и требует особой осторожности, так как возможны ее перегрев и образование трещин. В зависимости от того, какая требуется фактура поверхности и точность обработки, производится окончательная доводка плоскости до уровня контрольных лент с помощью бучард.

Правильность полученной плоскости проверяют линейками, которые прикладываются по диагонали детали.

После того как основная плоскость обработана, на нее наносится окончательный контур проступи ступени (см. рис. 18, г). Масса за пределами контура сбивается большим и малым закольниками. После окалывания скапелью проводится контрольная лента по намеченным линиям в плоскости, перпендикулярной основной плоскости (проступи). Эта лента служит контрольной для второй плоскости — подступенки и образует ребро AB с плоскостью проступи (см. рис. 18, д).

Для обработки плоскости подступенки заготовку устанавливают и закрепляют таким образом, чтобы поверхность, подлежащая обработке, находилась примерно в горизонтальном положении.

Для разметки берут угольник и от точек A и B на торцевых гранях заготовки проводят линии, перпендикулярные основной плоскости. По наметленным линиям скаarpелью проходят контрольные ленты в плоскости подступенки, предварительно, если в этом есть необходимость, производя скол закольниками. Вся плоскость подступенки оказывается зафиксированной тремя контрольными лентами. После этого, ориентируясь на контрольные ленты, сбивают массу и выравнивают плоскость подступенки. Перпендикулярность плоскости подступенки основной плоскости и ее правильность контролируют угольником и линейкой. Таким образом получают вторую плоскость — плоскость подступенки. На этой плоскости от ребра AB (см. рис. 18, e) отмечают точные размеры высоты подступенки в соответствии с чертежами или эскизами — линия AB . По наметченной линии производят окальвание и проходят контрольную ленту, плоскость которой должна быть под углом 90° к плоскости подступенки. Эта лента будет находиться в плоскости постели ступени.

Для обработки постели ступени заготовку снова поворачивают в удобное положение и производят разметку с помощью угольника на торце заготовки линий B_1B_2 и A_1A_2 , перпендикулярных грани подступенки. По этим линиям проходят контрольные ленты, которые вместе с ранее пройденной лентой по линии A_1B_1 определяют плоскость постели. Окол и выравнивание плоскости производятся способами, указанными выше.

Для обработки торцевых граней ступени ее устанавливают в первоначальное положение. На плоскостях проступи, подступенки и постели проводят линии, перпендикулярные ребрам AB , A_1B_1 , A_2B_2 . По этим линиям производят окальвание

лишней массы и проходятся заправочные ленты скампелью. Неровности на торце, выступающие за пределы плоскости, ограниченной заправочными лентами, удаляются шпунтом или термоотбойником.

От обработанного таким образом торца на плоскости проступи отмеряют расстояние, равное длине ступени. Аналогичным образом производят обработку и разметку второго торца. Обработка тыльной грани производится таким же образом.

Обычно у ступени под чистую теску обрабатываются только плоскости проступи, подступенки и части постели, прилегающей к нижней ступени при установке на месте. Остальная часть обрабатывается получисто термоотбойником и окаляется закольником.

Важной операцией в процессе обработки камня является фактурная обработка. Особенно большое значение фактурная обработка имеет для гранитов, внешний вид которых резко изменяется в зависимости от характера обработки поверхности.

Точечная ударная фактура получается при обработке поверхности бучардами. Для этой цели обычно применяются станки-держатели и виброгасящее приспособление с пневматическим молотком. Перед фактурной обработкой поверхность выравнивается шпунтом, термоотбойником или бучардами для грубой обработки. При бучардировании получается шероховатая поверхность. Высота рельефа зависит от того, какие используются бучарды.

Бороздчатая фактура получается при обработке поверхности специальными ковальными бучардами. Предварительно поверхность обрабатывается крестцовыми бучардами. Бороздчатая фактура получается при нанесении ударов ковальной

бучардой по поверхности изделий. Операция выполняется вручную.

Фактура скалы получается при естественном расколе гранита без дополнительной обработки лицевой поверхности инструментом. Для этого заготовку раскалывают буро-клиновым способом. Плоскость раскола является лицевой поверхностью изделия. Полученную заготовку обрабатывают по периметру в соответствии с заданными размерами, используя закольники, скапель и бучарды. После обработки прилегающих торцевых плоскостей определяют основную плоскость путем визирования по двум линейкам. Для того чтобы на лицевой стороне не оставалось следов инструмента, при окалывании по нанесенным линиям закольник устанавливается параллельно лицевой поверхности.

Зеркальная, лощеная и шлифованная фактуры получаются при обработке поверхности абразивным инструментом. Предварительно поверхность тщательно обрабатывается 36-зубковой крестовой бучардой или ковальными бучардами.

Для фактурной обработки объемных и профильных деталей применяются, как правило, легкие полировально-шлифовальные станки: стационарные колонковые рукавные станки и электрошлифовальные машинки типа ИЭ 8201 с гибким валом.

Сначала производится грубая обдирка детали стальмассой. Стальмасса представляет собой стальную или чугунную дробь диаметром 2—2,5 мм. Обработка ведется чугунной шарошкой.

Дальнейшая обработка ведется абразивными кругами, выполненными из карборунда на бакелитовой связке. Абразивные круги отличаются величиной зерен карборунда, из которых изготовлен инструмент. Чем меньше размер зерен, тем

более ровная получается поверхность. В процессе обработки полировщик последовательно меняет абразивные круги. Полированная фактура получается при обработке абразивными кругами, изготовленными из микропорошков с размером зерен от 28 до 5 мкм (так называемые «минутники»). Для получения зеркальной поверхности наносится глянец с помощью войлочного круга и порошка окиси хрома или окиси алюминия.

Кроме указанных способов обработки поверхности гранитных изделий, существует ряд других, которые в настоящее время используются редко. Например: обработка «под шубу», «шубу в рамке», «ковырок».

Фактура «под шубу» получается при раскалывании заготовки. Поверхность должна иметь впадины и выпуклости с высотой рельефа до 30 мм. Если при расколе не удастся получить естественную «шубу», то поверхность обрабатывают ручным закольником или шпунтом. Для получения поверхности «шуба в рамке» вдоль лицевых кромок проходят скампелью ленты, которые должны находиться в одной плоскости.

Обработку «под ковырок» производят шпунтом. На поверхности детали в беспорядке высекаются углубления до 20—30 мм. Поверхность при этом имеет бугристую фактуру.

Изготовление деталей сложного профиля

К деталям сложного профиля относятся различные карнизы, обелиски, колонны, базы под колонны, тумбы и другие детали, имеющие сложный профиль и лекальную поверхность.

Для примера рассмотрим процесс изготовления круглой тумбы постоянного сечения.

Предварительно тщательно производится подбор блока. Минимальные габариты блока (или заготовки) должны иметь запас по отношению к окончательным размерам тумбы 50—70 мм. Выбирают грань заготовки, которая будет служить основанием (постелью) тумбы, и обрабатывают термическим или ударным инструментом до получения ровной поверхности. На обрабатываемой

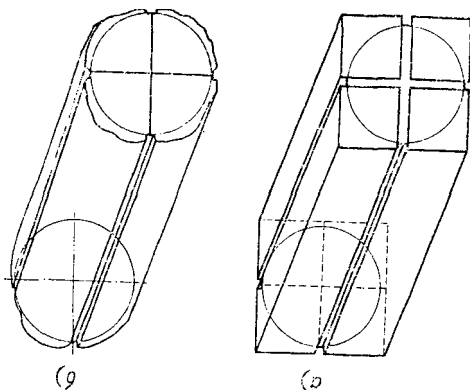


Рис. 21. Порядок изготовления круглой тумбы

грани находят центр. Размечая центр, следят, чтобы максимальные углубления на боковых гранях заготовки не попали на поверхность тумбы.

Затем на плоскости постели проводят две взаимно перпендикулярные линии через намеченные центры. Путем визирования по двум линейкам эти линии переносят на противоположный предварительно обработанный торец заготовки, на котором намечается центр (рис. 21, а).

От центра постели проводят окружность с помощью циркуля или прикладного шаблона. Та-

кую же окружность очерчивают и на противоположном торце тумбы.

Соединив концы взаимно перпендикулярных линий, получают разметку для продольных заправок, которые проходят бучардой, проверяя правильность линейкой.

В дальнейшем обработка лицевой поверхности тумбы ведется по шаблону (рис. 21, б). Масса сбивается термоотбойником, а окончательно блок дорабатывается и наносится фактура бучардами.

В том случае, если цилиндрическая деталь имеет заданные архитектурные обломы, обработка ведется в такой же последовательности, с той лишь разницей, что профильная часть обрабатывается с помощью шаблонов.

Наиболее сложно изготовление деталей с законченной криволинейной поверхностью, например шаров.

Для изготовления шара подбирается заготовка, близкая по форме к кубической, и изготавливается прикладной шаблон в четверть окружности шара. Заготовка обрабатывается со всех сторон термоотбойником до получения правильного куба. Запас для дальнейшей обработки должен составлять 40—60 мм к окончательным размерам шара. На верхней грани по периметру вырубаются четыре заправочные ленты, которые должны находиться в одной плоскости (рис. 22, а). Ориентируясь на эти ленты, проходят еще две взаимно перпендикулярные ленты через центр грани.

Затем заготовку поворачивают на 90° и приступают к обработке следующей грани. По периметру грани проходят контрольные ленты плоскости, которые должны быть перпендикулярны предыдущей грани. Ориентируясь на контрольные ленты, проходят две взаимно перпендикуляр-

ные ленты через центр грани. На заправочной ленте от ребра откладывают расстояние, равное диаметру шара, и находят центр грани с помощью угольника и линейки.

Поворачивая заготовку, проходят контрольные ленты и размечают центры на всех остальных гранях заготовки.

Таким образом получают шесть контрольных точек, которые лежат на поверхности шара. На

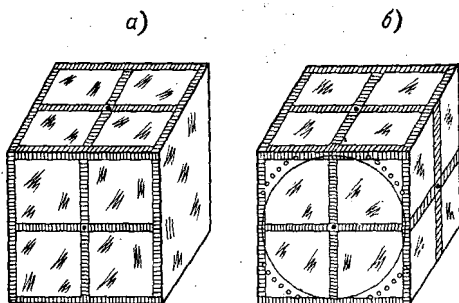


Рис. 22. Порядок изготовления шара

верхней грани от контрольной точки (центра) проводят окружность, диаметр которой равен диаметру шара (рис. 22, б).

На расстоянии 30—40 мм от линии намеченной окружности насквозь бурят шпуров на расстоянии друг от друга 40—50 мм. При бурении необходимо соблюдать строгую параллельность шпуров между собой и боковым плоскостям.

Лишнюю массу окалывают с помощью клиньев по пробуренным шпурам.

Ребра и оставшуюся массу окалывают большим закольником.

В дальнейшем грубой сбой производят термоотбойником, контролируя правильность поверхно-

сти шара шаблоном. При обработке термоотбойником сбой ведется с запасом до 10—15 мм. Окончательно поверхность обрабатывается бучардами с использованием устройства для поверхностной обработки камня.

Организация труда

Современное камнетесное предприятие, специализирующееся на выпуске сложных профильных изделий и строительных деталей из гранита, состоит, как правило, из следующих основных цехов: склада гранитных блоков, цеха по обработке гранита, склада готовой продукции. Кроме того, в зависимости от размеров предприятия создаются транспортный, ремонтно-механический и другие цехи, обеспечивающие нормальную работу основного производства. На предприятии должна быть оборудована компрессорная для подачи сжатого воздуха пневматическому и термическому инструменту.

Если гранитные блоки поступают на завод железнодорожным транспортом, то склад сырья располагается непосредственно у железнодорожного пути. Погрузочно-разгрузочные операции, связанные с разгрузкой блоков из вагонов и погрузкой их для транспортировки в камнетесный цех, производятся кранами. Транспортируются блоки в цех автопогрузчиками, вагонетками или другими транспортными средствами в зависимости от принятой организации работ.

На складе всегда должен быть запас гранитных блоков разных размеров, что особенно важно, когда предприятие выпускает продукцию небольшими партиями или уникальные изделия в единичных экземплярах. Величина запаса блоков может быть разной в зависимости от удален-

ности предприятия от карьеров, поставляющих блоки, и должна в среднем обеспечивать бесперебойную работу завода в течение 1—2 месяцев. Если на предприятие поступают блоки с разных карьеров, то блоки каждого месторождения должны складироваться отдельно. Это облегчает подборку блоков.

Если камнетесное предприятие находится в непосредственной близости от карьера, то блоки могут доставляться автотранспортом. Близкое расположение предприятия от карьера удобнее и выгоднее, так как сокращается перевозка и упрощается организация труда, создается возможность более полно использовать сырье при минимальных отходах.

Производительность труда камнетеса во многом зависит от нормальной работы вспомогательных цехов, обеспечивающих основное производство сырьем, качественным камнеобрабатывающим и измерительным инструментом, запасными частями.

На каждом предприятии должна быть организована централизованная заточка камнеобрабатывающего инструмента. К каждому рабочему месту должен быть подведен воздуховод сжатого воздуха. Производительность пневматического и термического инструмента резко падает при недостаточном количестве сжатого воздуха. Поэтому давление воздуха, поступающего к рабочему месту, должно обеспечивать нормальную работу бурильных, отбойных, рубильных молотков и термоотбойников.

Обработка гранита включает большое количество операций. Особенно усложняется изготовление сложных профильных деталей. Одна и та же работа может выполняться различными способами с использованием различного оборудования.

Поэтому правильная организация рабочего места, использование передовых приемов и методов труда, максимальная механизация вспомогательных работ имеют решающее значение для обеспечения высокопроизводительной работы камнетеса.

На каждом предприятии должна быть составлена технологическая карта, в которой отражается процесс изготовления изделий, последовательность выполнения операций, применяемые при этом инструменты и оборудование. В зависимости от принятой организации работ и сложности изготавливаемых изделий разные операции могут выполняться одним рабочим или каждый рабочий может специализироваться на выполнении только определенных операций. Например, если предприятие специализируется на выпуске гранитного бортового камня, то операции по разбуриванию блоков на заготовки могут выполняться специальной бригадой, а изготовление из заготовок готовых изделий — более квалифицированными камнетесами.

При изготовлении сложных изделий из гранита каждый камнетес, как правило, сам выполняет весь комплекс работ от подбора блока и разделки его на заготовки до чистовой обработки всей детали.

Рабочее место камнетеса должно быть достаточным для размещения необходимого инструмента и оборудования, заготовок и свободного перемещения камнетеса при выполнении различных операций, а также обеспечивать безопасность работы. Рабочее место может быть на открытой площадке или под специальным навесом, отгороженным с трех сторон перегородками (ячейка). Размеры ячейки в плане должны быть не менее 6×6 м, высота навеса 4 м.

Станки и приспособления должны быть размещены таким образом, чтобы их можно было легко привести в рабочее положение, а при выполнении операций, не связанных с их использованием, они не мешали работе камнетеса.

Ручной камнеобрабатывающий инструмент складывается в специальный инструментальный ящик или шкаф.

В процессе выполнения различных операций и при обработке детали с разных сторон камнетесу часто приходится менять положение заготовки и детали. Поэтому рабочее место должно быть обеспечено грузоподъемными средствами. Наиболее удобно иметь электроталь грузоподъемностью до 5 т с дистанционным управлением.

Каждый камнетес должен иметь набор инструментов и приспособлений: лопату, лом, кувалду, киянку, шпунты, большой и малый закольники, набор скарпелей для ручной и механической обработки, набор бучард, буры длиной от 110 до 1500 мм, бурильный, отбойный и рубильный молотки, термоотбойник, а также измерительный и контрольный инструмент (контрольную линейку, метр, угольник) и т. д.

При изготовлении плоских деталей устанавливается станок-держатель. При изготовлении изделий широкой номенклатуры, в том числе деталей сложного профиля с цилиндрическими и сферическими поверхностями, — приспособление для поверхностной обработки камня.

На рабочем месте должны быть предусмотрены полки для хранения чертежей, эскизов, шаблонов. Рядом с ячейкой должен устанавливаться специальный металлический бак емкостью 1—1,5 м³, в который складываются отходы камня. После заполнения бака отходы вывозятся в специально отведенное место.

Техника безопасности и охрана труда

Важнейшими условиями для предупреждения несчастных случаев при выполнении работ по обработке гранита являются своевременное ознакомление работающих с действующими правилами техники безопасности и точное выполнение действующих инструкций. Труд гранитчика относится к категории опасных не только для самого гранитчика, но и для окружающих.

Вновь поступающие рабочие обязаны пройти обучение по своей профессии, изучить безопасные методы труда по 10-часовой программе и сдать экзамены в присутствии администрации и местной профсоюзной организации, пройти инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Проведение инструктажа оформляется документально. Повторный инструктаж проводится один раз в квартал с росписью в соответствующем журнале.

Камнетес имеет право выполнять только те работы, которые входят в круг его обязанностей, по которым он обучался и проинструктирован по безопасным методам работ. При переводе на другую работу или при условии совмещения профессий (например, стропаля) рабочий должен пройти обучение и инструктаж по технике безопасности для каждой профессии.

Перед началом работы камнетес должен одеть исправную спецодежду. К спецодежде относятся: брезентовый костюм, брезентовый капюшон с наплечниками, ботинки или брезентовые сапоги и брезентовые рукавицы. Для защиты глаз применяются защитные очки с небьющимися стеклами, плотно прилегающие к лицу.

Для защиты от вредного воздействия шума, возникающего при работе пневмоинструмента и

термоотбойника, каждый рабочий должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты — противошумными наушниками. Площадка или помещение, где обрабатывается гранит, должны иметь ровную прочную поверхность, быть освобождены от посторонних предметов и отходов камня. Инструменты, приспособления, резиновые шланги должны находиться в специально отведенных местах. Рабочее место камнетеса должно иметь достаточное естественное или искусственное освещение, обеспечивающее безопасное производство работ.

Работы по строповке блоков и заготовок при погрузке выполняются стропалами или камнетесами, имеющими соответствующие удостоверения. Камнетес-стропаль должен строго соблюдать все требования инструкции по пользованию такелажными приспособлениями, пользоваться подъемными приспособлениями, проверенными и испытанными, имеющими маркировку. Запрещается брать груз на оттяжку. При разборке штабеля гранитных блоков необходимо следить, чтобы это не привело к обрушению остальных блоков. Если при разборке штабеля создается угроза обрушения, то необходимо прекратить работу и приступить в дальнейшем к разборке только в присутствии лица технического надзора по указанию главного инженера предприятия с соблюдением особой осторожности. Запрещается обрабатывать блоки, находящиеся на штабеле, переворачивать (кантовать) блоки разрешается только с помощью тельфера, автокрана, домкрата или других подъемно-транспортных средств при соблюдении правил техники безопасности.

Гранитный блок, доставленный к месту раскола, должен быть надежно установлен на земле таким образом, чтобы верхняя плоскость распо-

лагалась горизонтально. Для этого используются деревянные подкладки. Разбуривать блок можно только со специальных подмостей или лесов. Перед началом бурения рабочий должен проверить состояние перфоратора, убедиться в исправности шлангов и плотности присоединения к перфоратору. Для подключения шлангов к инструменту и магистрали и для соединения шлангов между собой применяются штуцера и ниппели с исправной резьбой. Крепить шланги к штуцерам и ниппелям необходимо при помощи стяжных хомутиков. Включать перфоратор можно только после установки его в рабочее положение. Для предупреждения отскакивания бура при забуливании кран перед началом бурения открывается не полностью. При бурении нельзя допускать переломов шлангов и пересечения их с тросами, электрокабелем, шлангами термоинструмента. При перерывах в работе, связанных с неисправностью инструмента и с другими причинами, необходимо выключить воздух, перекрыв воздушный вентиль. Не разрешается выключать подачу воздуха путем перелаamyвания шлангов или завязывать их узлом.

При бурении необходимо следить, чтобы одежда не была захвачена буром. Запрещается при забуливании или в случае заклинивания бура придерживать его рукой.

Ручной камнеобрабатывающий инструмент должен быть в исправном состоянии. Кувалды, киянки, закольники должны иметь гладкие байки и быть надежно насажены на гладкую без трещин и шероховатости рукоятку. Шпунты, скапели, малые закольники должны быть надлежащим образом заправлены, не иметь заусениц и трещин.

Особую осторожность следует проявлять при работе с термоинструментом. Перед началом

работы следует убедиться в исправности системы, питающей термоотбойник, и самого термоотбойника. Сначала проверяются исправность кранов, воздуховода и баллона с бензином, плотность соединения шланга с термоотбойником. Прежде чем подключить воздушный шланг к термоотбойнику, необходимо его продуть. При запуске термоотбойника приоткрываются бензиновый и воздушные вентили. При этом термоотбойник должен находиться в положении соплом вниз. Шланги должны находиться сбоку с правой стороны от работающего. Располагать шланги между ногами запрещается. Нельзя работать со шлангами, находящимися в натянутом состоянии.

Запрещается работать с термоотбойником без защитных очков и противошумных наушников, в промасленной или загрязненной воспламеняющимися веществами спецодежде. Газовая струя термоотбойника на расстоянии до 3 м может причинить ожоги или привести к воспламенению окружающих предметов. Поэтому нельзя направлять термоотбойник на людей, на топливные баки, шланги и пр. Рабочее место должно быть ограждено перегородками из негорючих материалов. Работающий термоотбойник должен постоянно находиться в руках рабочих.

Закончив работу, камнетес должен убрать инструмент, свернуть шланги в бухты, повесить термоотбойник соплом вниз.

Оплата труда и нормирование

Заработная плата камнетеса зависит от выполнения нормы выработки, которая характеризует количество труда, и тарифной системы, которая устанавливает размеры оплаты в зависи-

мости от квалификации. Труд рабочих, занятых на обработке гранита, оплачивается на основании местных норм, которые устанавливаются хронометражными наблюдениями в результате детального изучения каждой операции с учетом использования прогрессивных приемов и методов труда. Тарифная система состоит из трех элементов: тарифно-квалификационного справочника; тарифной сетки; тарифной ставки.

Тарифно-квалификационный справочник — это комплекс профессионально-квалификационных характеристик. Он служит для определения квалификации рабочего и отнесения его к тому или иному разряду тарифной сетки. В тарифно-квалификационном справочнике предусматривается производственная характеристика работ, выполняемых рабочими данных профессий и квалификаций, требования, предъявляемые к рабочему в отношении знаний и умения выполнять различные операции, содержатся конкретные примеры работ, характерные для данной профессии и разряда. Тарифно-квалификационный справочник утверждается Государственным комитетом Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы.

Тарифная сетка (тарифный коэффициент) отражает отношение заработной платы рабочих разной квалификации и охватывает определенное число разрядов, которое отражает степень сложности и ответственности выполняемой работы. Тарифная ставка определяет норму оплаты труда за определенный период (час, день). Для начисления заработной платы камнетесам действует шестirazрядная тарифная сетка со следующими тарифными ставками, утвержденными Постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 29 декабря 1968 года.

Разряды . . .	1	2	3	4	5	6
Часовая тарифная ставка в коп. . .	40,6	47,4	55,5	64,9	73	82,2
Тарифные коэффициенты . . .	1	1,168	1,367	1,6	1,8	2,25

По тарифно-квалификационному справочнику профессия камнетеса тарифицируется от 2-го до 5-го разряда. Если камнетес в процессе работы постоянно повышает свою теоретическую подготовку и приобретает навыки в работе, которые позволяют ему выполнять работы более высокой квалификации, предусмотренные тарифно-квалификационным справочником, то вопрос о повышении ему разряда рассматривается квалификационной комиссией на предприятии. Рабочий проходит испытания, в результате которых определяется уровень его теоретических знаний и практических навыков в работе. По положению рабочий-камнетес должен ответить на все вопросы, предусмотренные в квалификационной характеристике для данного разряда в разделе «Должен знать» и выполнить не менее трех разновидностей работ, предусмотренных в разделе «Должен уметь».

Квалификационная комиссия по результатам испытаний составляет протокол, который утверждается руководителем предприятия и согласовывается с местным комитетом профсоюза. Сведения о присвоении разряда заносятся в трудовую книжку. Камнетес 2-го разряда должен знать основные приемы и способы обработки гранита, требования, предъявляемые к качеству продукции, виды применяемого инструмента, правила его заточки и эксплуатации, свойства обрабаты-

ваемых горных пород и должен выполнять работы по подбору заготовок, первичной обработке изделий, окалыванию, а также помогать рабочим более высокой квалификации при теске изделий средней сложности.

Камнетес 3-го разряда выполняет работы по обработке деталей средней сложности ручным и механизированным инструментом. Должен уметь изготовить ступени, парапеты, производить бурчардирование с использованием пневмоинструмента.

Камнетес 4-го разряда должен знать устройство и принцип действия пневматических, механических и термоотбойных инструментов, правила их эксплуатации, уметь пользоваться контрольно-измерительным инструментом, разбираться в чертежах. Должен уметь изготовить сложные фасонные изделия по лекалам и шаблонам: карнизы, колонны, поручни, выполнять чистую теску прямолинейных поверхностей и теску фасонных.

Камнетес 5-го разряда должен знать все виды и способы обработки камня, физические свойства гранита различных месторождений и структур и выполнить работы по разметке и изготовлению особо сложных деталей и изделий со сложными обломами и лекалами, вычерчивать и изготавливать сложные архитектурные шаблоны и лекала. Камнетес 5-го разряда должен уметь производить разметку и высечку букв и цифр, изготавливать вазы, балясины и т. д.

Кроме того, каждый камнетес должен знать технические условия на изделия из твердых пород камня, правила техники безопасности при производстве всех видов работ по обработке камня и обслуживанию механизмов, противопожарные нормы и правила, нормы производственной санитарии.

Рабочий более низкого разряда, кроме работ, предусмотренных его квалификационной характеристикой, должен выполнять с рабочими более высокой квалификации работы более высокого разряда. Рабочий-камнетес более высокого разряда должен уметь выполнять любую работу низшего разряда. На камнеобрабатывающих предприятиях для оплаты труда камнетесов применяется сдельная и сдельно-премиальная системы оплаты труда. При сдельной оплате труда заработная плата начисляется за фактически выполненный объем работ по заранее установленным расценкам. При этом чем больший объем работ выполнен (например, квадратных метров гранитных изделий), тем больше заработная плата. Расценки устанавливаются в зависимости от времени, необходимого для выполнения работы при правильной организации труда.

При сдельно-премиальной системе оплаты труда каждому камнетесу (или бригаде) устанавливается план (задание) на определенный период времени (например, месяц), при выполнении которого выплачивается премия в процентах к фактическому заработку, рассчитанному по сдельным расценкам. Выплата премий производится при выполнении нормы выработки и условий, предусмотренных в положении о премировании по предприятию, которое ежегодно согласовывается с комитетом профсоюза и утверждается руководителем предприятия. При разработке положения о премировании по предприятию за основу принимается типовое положение о сдельно-премиальной и повременно-премиальной системах оплаты труда рабочих, занятых по добыче и переработке нерудных строительных материалов. В зависимости от степени перевыполнения задания размер премии дифференцируется.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Использование гранита в строительстве и его свойства	4
Технология добычи гранитных блоков	10
Инструменты, приспособления и оснастка	17
Технология изготовления тесаных изделий из гранита	33
Изготовление деталей сложного профиля	47
Организация труда	51
Техника безопасности и охрана труда	55
Оплата труда и нормирование	58

87 489 -

АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ МАКОСЕЕВ
КАМНЕТЕС-ГРАНИТЧИК

- *Стройиздат, Ленинградское отделение
Ленинград, пл. Островского, 6*

Редактор издательства Н. Н. Днепров а
Технический редактор О. В. С пер а н с к а я
Корректор И. И. К у д р е в и ч
Облржка художника И. К. Новодворской

Сдано в набор 18/VII 1972 г. Подписано к печати
12/X 1972 г. М=52989. Формат бумаги 70×90/32.
Бумага № 2 1,0 бум. л. Печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,42.
Тираж 6000 экз. Изд. № 1582-Л. Заказ 2192.
Цена 9 коп.

Отпечатано в Рижской бланочной типографии
Государственного комитета Совета Министров
Латвийской ССР по делам издательств, полигра-
фии и книжной торговли, г. Рига, ул. Горького, 6.

8 КОД.

ЕІ

9546