

ТЕХНИЧЕСКИЙ МИНИМУМ

Д. Б. Гутин
Ф. М. Амстиславский

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КАМНЯ

Под редакцией инж. Л. Н. Козанова



О Н Т И
НИИП • СССР • 1936

О П Е Ч А Т К И

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По чьей книге
92	4 сверху	5,12 см	51,2 см	Редакции
110	7. >	два абразива.	второй—абразивы.	То же

К книге „Механическая обработка камня“

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебник по механической обработке камня выпускается впервые и имеет целью дать рабочему минимум технических знаний, необходимых для овладения механической обработкой камня.

Учебник составлен на основании изучения работы наших камнеобрабатывающих заводов и лучших станковцев-рабочих.

Введение и главы III, IV, V и VI составлены директором завода Метростроя Гутиным Д. Б. и инж. Амстиславским Ф. М. совместно, глава I составлена научным сотрудником Института Минер. Сырья Сыромятниковым А. А., глава II составлена инж. Орловым А. М., описания конструкций и работы на станках: алмазная пила, фрезерный — торпедо, универсальный фрезерный, шуршайба, полиссуар и вертикальный полировочный, включенные в главы III, IV и V, составлены инж. специалистом т. Шель Г. М.

Учебник написан под редакцией инж. Казакова Л. К. и под общим руководством инж. Ухова Б. С.

Гипрооргстрой

ВВЕДЕНИЕ

За годы первой и второй пятилеток в нашей стране развернулось огромное строительство, в результате которого создана технически передовая, мощная промышленность, построены тысячи новых предприятий на транспорте, в сельском хозяйстве и т. д.

Для осуществления столь широкой программы строительства в него вложено за $4\frac{1}{4}$ года первой пятилетки — 52,5 млрд. руб. и за первые три года второй пятилетки — 62,5 млрд. руб.

За эти годы построены такие огромные предприятия, как Днепровская и Свирская электростанции, Магнитогорский и Кузнецкий металлургические заводы, химические заводы в Березниках и Сталиногорске, Уральский и Краматорский машиностроительные заводы, тракторные заводы в Сталинграде, Харькове, Челябинске, автомобильные заводы в Москве и в Горьком, построены такие железные дороги, как Турксиб, построен Беломорско-Балтийский канал, Московский метрополитен и тысячи других крупных сооружений.

Столь же интенсивно растет жилищное, коммунальное и культурно-бытовое строительство.

В одной Москве в течение трех лет должно быть построено 3 млн. м² жилой площади, а в течение 10 лет до 15 млн. м². Такое же интенсивное строительство ведется и по всем другим основным городам и районам Союза.

В 1936 г. объем капитальных работ составит 32,4 млрд. руб. (из них чистого строительства 17—18 млрд. руб.) против 24 млрд. руб. в 1935 г., т. е. увеличивается более чем на 33%.

Выполнение этого объема работ старыми методами и приемами невозможно, и важнейшим условием выполнения

плана 1936 г. является развертывание стахановского движения в строительстве, необходимо «перейти от стахановской работы отдельных рабочих-строителей к стахановской работе всех рабочих, техников и инженеров на стройке».

Но это движение надо, как указывает постановление ЦК ВКП(б) и СНК СССР, организовать так, чтобы оно превратилось в могучий фактор революционной реконструкции всего строительного дела, в могучий фактор, ликвидирующий отставание строительства.

Тов. Молотов в своей речи на совещании стахановцев-рабочих и работниц сказал: «Как раз в строительном деле стахановское движение должно сыграть громадную обновляющую роль».

Социалистическое соревнование на предыдущем этапе было движением лучших, самых передовых людей нашей страны, но не всегда оно было подкреплено знанием техники своего дела.

Нынешний же этап социалистического соревнования, наоборот, связан с овладением новой техникой. Суть стахановского движения заключается в том, что стахановцы добились сочетания ударности в работе с овладением техникой. Стахановцы — не просто ударники, а ударники, овладевшие техникой.

Тов. Сталин на совещании рабочих и работниц стахановцев сказал, что «стахановское движение это такое движение рабочих и работниц, которое ставит целью преодоление нынешних технических норм, преодоление существующих проектных мощностей, преодоление существующих производственных планов и балансов. Преодоление потому, что они, эти самые нормы, стали уже старыми для наших дней, для наших новых людей».

Стахановское движение в строительстве должно на основе развития индустриальных методов строительства опираться на овладение новой строительной техникой, на всестороннее освоение и полное использование строительных машин и механизмов, на рационализаторские мероприятия во всех областях строительного дела, что должно обеспечить быстрый подъем производительности труда.

Повышение квалификации и технических знаний основных кадров строителей — одна из первоочередных задач. Постановление СНК и ЦК ВКП(б) от 11/II 1936 г. указывает на необходимость охвата в ближайшие 2—3 года технической учебной работой всех строительных рабочих, причем в первую очередь в 1936 г. необходимо обучить рабочих, работа-

ющих на механизмах, рабочих по монтажу металлических конструкций, кузнецов, слесарей, электромонтеров, арматурщиков, бетонщиков, столяров, плотников, каменщиков, штукатуров и маляров. Уже в 1936 г. из общего числа строительных рабочих этих профессий должны сдать минимум технических знаний по строительству Наркомтяжпрома не менее 35% и по НКПС, НКЛегпрому и НКПищепрому не менее 30%, по Московскому и Ленинградскому советам не менее 40%.

Для рабочих-стахановцев, дающих высокие качественные и количественные показатели работы, должны быть организованы без отрыва от производства специальные курсы мастеров социалистического труда.

Обязательный техминимум для некоторых категорий рабочих введенный еще несколько лет тому назад, сыграл громадную роль в освоении новой техники, в реализации мощных резервов социалистической промышленности. Неслучайно, что из среды отличников техникумы, сдавших государственный технический экзамен с наилучшими показателями, вышли лучшие стахановцы-мастера высокой производительности.

Обязательный техминимум, подкрепленный другими формами обучения без отрыва от производства, послужил той основной базой, которая помогла передовым рабочим опрокинуть так называемые «технически обоснованные нормы», чтобы «выжать из техники максимум того, что можно из нее выжать» (Сталин).

Изучая необходимый минимум технических знаний, рабочий должен получить представление о всех основных факторах, определяющих производительность труда. Он должен отчетливо знать наилучшие рабочие приемы, правила разделения труда, организацию рабочего места. Он должен отчетливо понимать свойства и особенности материалов, над которыми он работает, и уметь ими пользоваться. Он должен знать и понимать свой инструмент, свои приспособления и применяемые им машины.

Перед камнеобрабатывающей промышленностью стоит большая задача по удовлетворению возрастающей с каждым годом потребности в естественном облицовочном камне.

Рост благосостояния и культурной жизни страны вызывает постройку новых долговечных и красивых зданий и сооружений. Таковы например Дворец советов, Академия наук, Театр Красной армии, Библиотека имени Ленина, Метро 2-й

очереди и сотни других зданий, требующих для своего оформления большого количества мрамора, гранита и прочих декоративных камней.

На камнеобрабатывающую промышленность ложится ответственная задача не только удовлетворить полностью возрастающую потребность в этих материалах, но и обеспечить вместе с тем их высокое качество, удешевление высокой еще стоимости, полное использование оборудования и уменьшение отходов.

В 1936 г. мраморная промышленность будет значительно лучше вооружена механизмами, чем в предыдущие годы. Тифлисский завод им. Калинина выпускает большое количество распиловочных и фрезерных станков. Ленинградская промышленность выпускает полировочные станки различных систем. Но дело не только в наличии машин, но и в правильном и надлежащем их использовании. Коэффициент использования механизмов на заводах обработки камней остается еще на низком уровне. Так например, распиловочные станки из-за неорганизованности подачи мраморных блоков имеют коэффициент использования не более 0,5, т. е. дают половину того, что они могут дать.

Неполное использование механизмов на заводах по обработке камня объясняется неправильной организацией работ, непродуманностью установок механизмов в их взаимной увязке и неорганизованностью технологического процесса.

Там, где руководство и рабочие камнеобрабатывающих заводов по-настоящему борются за правильное и максимальное использование механизмов, за правильный уход за ними, за правильную их эксплуатацию, за плановый предупредительный ремонт, — имеются большие достижения.

На мраморном заводе Метростроя рабочий-стахановец т. Костюков при существовавшей норме в 10 см распила в смену довел его до 52 см, т. Марченко до 50 см, т. Щербак — до 49 см.

На фрезерных станках при существовавшей норме 55 пог. м реза за смену фрезеровщики-стахановцы давали: т. Чулков в среднем за смену 263,11, Стерницкий — 187,21 и Бобылев — 183,46 пог. м.

Полировщики-стахановцы при существовавшей норме в 2 м² за смену давали: т. Жаров 9,47, т. Ивашкин — 8,82, т. Легостаев — 6,77 м².

Благодаря детальному знанию своих механизмов указанные товарищи-стахановцы довели коэффициент использова-

ния своих станков до 0,7—0,8 и заработок их повысился втрое и вчетверо.

Необходимо отметить, что все эти товарищи сдали технический минимум на «отлично».

Изучение мрамора и гранита, степени их твердости, методов их обработки, необходимых абразивных материалов — первоочередная задача стахановцев, работающих на обработке камня.

Указание тов. Сталина: «Чтобы привести технику в движение и использовать ее до дна, нужны люди, овладевшие техникой, нужны кадры, способные освоить и использовать эту технику по всем правилам искусства» должно быть выполнено рабочими и инженерно-техническими работниками камнеобрабатывающих заводов.

Чтобы быть стахановцем и давать максимальную производительность своего станка, каждый рабочий, работающий у станка, должен пройти техминимум и сдать государственный технический экзамен.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ОБЛИЦОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

На облицовку зданий и сооружений употребляется ряд различных естественных камней, главнейшими из которых являются мраморы, граниты, песчаники и др.

Все эти камни различаются между собой как по своему внешнему виду, так и по своим свойствам, т. е. по строительным качествам, степени трудности обработки и долговечности в облицовке.

Это различие вида и свойств камней, или горных пород, как их называют в технике, объясняется различными условиями их происхождения, различием их минералогического состава, сложения, строения и физико-механических свойств.

Для того чтобы правильно понять и усвоить качества и свойства различных камней, необходимо ознакомиться с причинами и условиями, создавшими эти различия.

§ 1. ОБРАЗОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Много миллионов лет назад земля представляла собой раскаленный шар. С течением времени этот раскаленный шар медленно остывал, отдавая свое тепло окружающему пространству. Остывание земного шара началось с его поверхности и привело к образованию твердой оболочки — земной коры.

Внутри оставалась раскаленная масса, которая часто и во многих местах прорывала еще не вполне окрепшую земную кору и изливалась на ее поверхность (рис. 1).

Эти прорвавшиеся сквозь земную кору расплавленные массы, остывая, образовывали так называемые и з в е р ж е н н ы е г о р н ы е породы. К числу изверженных горных пород относятся например граниты.

Изверженные горные породы под действием сил природы — воды, ветра и изменений температуры, особенно мороза, — постепенно разрушаются.

Вода, попадая в трещины и углубления горных пород, во-первых, растворяет породу, во-вторых, зимой вода, задерживаясь в трещинах камня, замерзая и расширяясь, рвет камень, увеличивая трещины. Ветер, снося с поверхности гор-

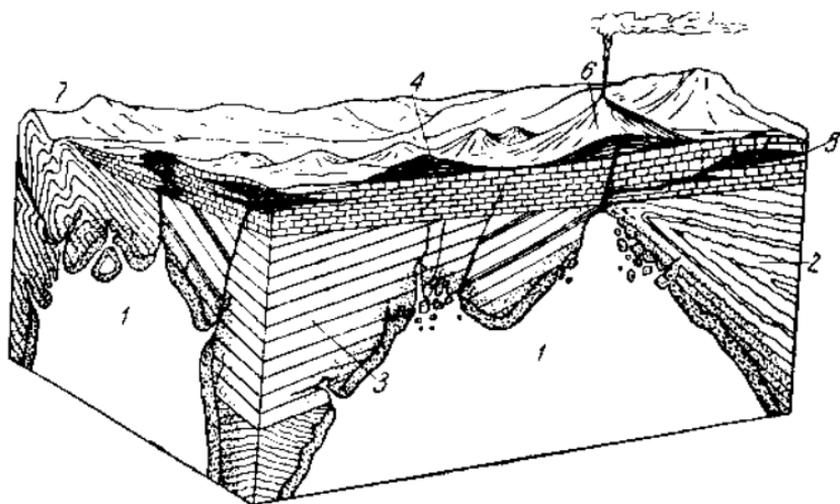


Рис. 1. Внутренний вид участка земной коры: 1 — расплавленная масса земного ядра; 2 — участок земной коры, смятый в складки; 3 — менее смятый участок земной коры; 4 — более поздно образовавшиеся толщи осадочных горных пород; 5 — прорвавшиеся по трещинам в осадочную толщу и там застывшие расплавленные породы; 6 — действующий вулкан; 7 — складчатые горы

ных пород разрушенные водой частицы, обнажает для дальнейшего разрушения нижележащие слои породы. Колебания температуры — холод, тепло — сказываются на наружных частях горных пород сильнее, чем на внутренних, благодаря чему наружные слои расширяются на солнце и сжимаются от холода сильнее, чем внутренние.

В результате этого в более глубоких слоях образуются все новые и более крупные трещины.

Такое разрушение горных пород под действием сил природы называется выветриванием.

Образующиеся под влиянием выветривания обломки горных пород скатываются по склонам и к подножию гор, под-

хватываются здесь ручьями, горными речками и выносятся в крупные реки и море. При своем движении вместе с водой они разрушаются и превращаются в песок и глину. Там, где движение воды замедляется (нижнее течение рек на равнине, глубины моря), они оседают на дно, отлагаются, образуя новые горные породы.

Все породы, образовавшиеся путем осаждения в воде, называются осадочными и горными породами, в частности те из них, которые образовались из более древних разрушившихся горных пород, называются обломочными горными породами.

Кроме обломочных горных пород существуют еще и другие осадочные породы. Эти породы образуются из скопившихся на дне моря остатков скелетов громадных количеств живых существ: рыб, различных ракушек, кораллов и отчасти водорослей.

Скелеты этих существ содержат в себе известь и, отлагаясь в течение миллионов лет на дне морей, обращаются в известняк. Горные породы, образовавшиеся из остатков живых существ, называются осадочными породами органического происхождения.

Обращение породы в камень происходит вследствие уплотнения ее давлением вышележащих пород и сцепления отдельных частиц исходного мягкого материала (известняки состоят главным образом из мельчайших ракушек, даже незаметных простым глазом) растворен в воде тем же самым известковым веществом, из которого состоят эти ракушки. Что вода легко растворяет известковое вещество, мы знаем из жизни: жесткая вода содержит много извести, осаждающейся в котелках, самоварах и чайниках в виде накипи. Такое же осаждение этого вещества, только очень медленное, так как оно идет в холодной воде, происходит и в море, цементируя скопления ракушки в плотный камень.

То же происходит и с обломочными породами, песчаниками, например, там где вода осаждает либо глинистые частицы либо раствор того вещества, из которого состоит песок — кремнекислоты. В первом случае получаются глинистые песчаники, во втором — чистые кварцевые. Иногда вода осаждает в породе растворы веществ, вымытых ею из других вышележащих, или соседних, пород. Бывают поэтому известковистые песчаники, образующиеся тогда, когда вода приносит в пески растворенное ею вещество ракушек или ранее образовавшихся известняков. Наоборот, когда вода раство-

ряет кремнекислоту и пропитывает этим раствором известняки во время их образования или после него, получаются окремненные известняки, крепкие, как бы состоящие целиком из кремнекислоты, кварца или кремня.

Процесс охлаждения и происходящего поэтому сжатия раскаленного ядра земного шара продолжается непрерывно и после образования земной коры.

Ранее охладившаяся и отвердевшая земная кора сокращается в меньшей степени, чем ядро, и, размещаясь на все уменьшающейся поверхности расплавленного ядра, сжимается в складки, называемые складчатыми горами, при этом трескается и разламывается. Сжатие земной коры, с одной стороны, вызывает огромное давление внутри ее, с другой стороны, позволяет проникнуть через трещины и разломы новым расплавленным массам из внутреннего раскаленного ядра как в толщу земной коры, так и на ее поверхность. При этом окружающие разлом или трещину породы сильно нагреваются.

Под совместным действием давления и нагрева породы изменяются, приходя в пластичное состояние, напоминающее растопленный воск или размягченную водой и размятую в руке глину.

При остывании этих пластичных масс происходит превращение известняков в мраморы, глины в шиферы и т. п.

Такие породы, образовавшиеся путем изменения ранее существовавших в результате воздействия на них высокой температуры и давления, называются измененными или метаморфическими породами.

Метаморфические породы можно встретить только там, где происходили сильные движения земной коры, т. е. в горах, но осадочные породы, в том числе и морские, можно встретить почти везде. Происходит это потому, что вследствие многократных изменений формы земной поверхности море побывало почти везде. Быстро заливая все вновь образовавшиеся впадины и уходя с поднимавшихся участков земной коры, оно всюду оставило свои осадки. Поэтому нетрудно найти образовавшиеся в море породы там, где моря давно нет, например у нас под Москвой и даже на вершинах высоких гор.

Таким образом по признаку происхождения мы различаем четыре основных вида горных пород:

1. Изверженные горные породы — граниты (габбро, диориты) и др.

2. Осадочные породы обломочного происхождения, например песчаники, кварциты и др.

3. Осадочные породы органического происхождения — известняки и др.

4. Измененные или метаморфические породы — мраморы, шиферы и др.

§ 2. МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОРНЫХ ПОРОД

Все вещества, из которых состоит земная кора, называются минеральными веществами.

Те минеральные вещества, которые имеют всегда и везде постоянные свойства, постоянный химический состав и при этом совершенно однородны, называются минералами.

Из них и состоят горные породы.

В жизни нам приходится часто иметь дело с некоторыми из них. Например соль, слюда, алмаз являются минералами. Постоянство свойств таких хорошо знакомых минералов нам также хорошо известно, так как именно эти постоянные свойства минералов и приносят нам особую пользу: соль всегда защищает нашу пищу от порчи и имеет одинаковый вкус, слюда всегда щиплется на тонкие листочки, гибка и прозрачна, алмаз всегда тверд и легко режет стекло, кварцевый песок, если он действительно чисто кварцевый и в нем нет других минералов, всегда тверд настолько, что режет мрамор, и т. д.

Одним из главных свойств минералов является способность их образовывать в некоторых условиях кристаллы, т. е. принимать совершенно правильную форму, имеющую постоянные углы и плоские стороны.

При этом кристаллы каждого минерала имеют особую свойственную только им форму, отличную от формы кристалла других минералов.

Горные породы могут состоять либо только из одного минерала, и тогда они называются простыми породами (мрамор, кварциты), или из соединения нескольких минералов, и тогда они называются сложными породами (например гранит, состоящий из кварца, полевого шпата и слюды).

По входящим в состав той или другой породы минералам ее отличают от других пород и дают ей название. Этим же составом определяются в значительной мере и свойства пород.

§ 3. СЛОЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Сложение горных пород может быть: 1) кристаллическим, 2) стекловатым и 3) обломочным.

1. Породы с кристаллическим и кристаллически-зернистым сложением состоят из отдельных кристаллов или кристаллических зерен, т. е. неполных, или впоследствии измененных по форме кристаллов. Эти породы разделяются на зернистые и порфиоровые.

В зернистых породах кристаллы и зерна срослись непосредственно друг с другом и никакого связывающего вещества между ними нет. По равномерности величины кристаллов или зерен породы разделяются на равномерно зернистые, если все зерна в них примерно одинаковой величины, и неравномерно зернистые, если зерна имеют разную величину.

Равномерно зернистые породы бывают крупнозернистые, мелкозернистые и тонкозернистые. Тонкозернистыми называются породы, в которых зерно не видно простым глазом: кажется, что они сплошные и никакого зерна в них нет (например глина и шифер).

Порфировидные породы отличаются от зернистых тем, что кристаллы, обычно различной величины и иногда очень крупные, срослись в них не прямо друг с другом, а соединены между собой заметным количеством какого-то другого тонкозернистого или стекловатого вещества, называемого минеральным цементом.

2. Породы стекловатого сложения не имеют кристаллов и по внешнему виду напоминают искусственное стекло. Таковы например породы, образованные выбросами вулканов. Те из них, которые извергаются вулканами на земную кору в виде жидкой массы, называются лавами; те, которые вылетают в виде раскаленной пыли, называются вулканическими пеплами. Кроме пепла вулканы выбрасывают обломки ранее застывших в их жерле пород. Породы, образованные уплотненной смесью пепла и обломков, называются вулканическими туфами, а если они находятся в смеси с лавами, — туфовыми лавами. Признаком лавы является пузырчатость и то, что она, не успевая кристаллизироваться, застывает в виде, напоминающем стеклянную пену.

3. Породы обломочного сложения состоят из кусков других ранее образовавшихся разрушенных пород. По крупности обломков, образующих породу, различают а) грубообломочные породы, б) мелкообломочные и в) тонкообломочные.

Грубообломочные породы — это брекчии и конгломераты. Брекчией называется порода из угловатых обломков (природного щебня), скрепленная минеральным веществом, осажденным из раствора. В производстве встречается только одна брекчия — мраморная, из-под Чоргуни в Крыму, примененная на Метрострое. Конгломерат — такая же порода, только вместо щебенки она состоит из гальки и связывающего вещества. Опять-таки единственный конгломерат в производстве — мраморный из Давалу в Армении.

Оба эти вида пород обрабатываются трудно, но очень красиво. Мелкие обломочные породы — песчаники и кварциты. Тонкообломочные — глины, сланцы.

§ 4. СТРОЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

По своему строению породы разделяются на:

1) массивные, в которых вся их масса составляет одно неразрывное целое; эти породы — лучшие для обработки; к ним принадлежит большая часть изверженных пород и мраморов;

2) слоистые, т. е. разделенные на отдельные более или менее толстые, слабо связанные между собой или совершенно разъединенные один от другого слои.

На обрабатываемости породы слоистость отражается, во-первых, тем, что толщина слоя ограничивает размер изделия, во-вторых, тем, что поперек слоя порода обрабатывается труднее, чем по слою, в-третьих, тем, что камень у верхней и нижней постели слоя имеет обычно различные свойства, и, в-четвертых, тем, что в слоистых породах иногда кроме ясно заметной слоистости есть еще скрытая слоистость, по которой камень дает неправильные сколы под инструментом, иногда просто разваливаясь под его ударом.

3) сланцеватые, т. е. состоящие из отдельных пластинок, связанных между собой настолько слабо, что эти пластинки легко откалываются одна от другой при помощи простой стамески.

Такие породы называются сланцами, так например шифер называется также шиферным сланцем.

Свойство пород раскалываться на пластинки называется сланцеватостью и возникает вследствие сильного давления, которое испытали породы при движениях земной коры.

В кристаллических породах иногда возникает по той же причине так называемая кристаллизационная сланцеватость, не разделяющая породу на плитки, а оставляющая ее мас-

сивной и мало заметной на-глаз. При такой сланцеватости кристаллы и зерна в породе лежат как бы цепочками, составленными из длинных звеньев, причем по длине все они направлены в одну сторону, как бревна в плоту. Эта сланцеватость очень вредно отражается на обработке камня. Лучшим способом ее опознания служит проба породы инструментом в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

§ 5. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБЛИЦОВОЧНЫМ КАМНЯМ

Употребляемые на облицовку камни, помимо красоты их расцветки, рисунка и способности давать красивую поверхность в обработке, должны быть долговечными, т. е. обладать способностью в течение долгого времени сохранять свою форму и отделку. Кроме того облицовочные камни должны хорошо поддаваться обработке.

Эти качества камней зависят от следующих причин:

1. Трещиноватость камня. Каждая горная порода непременно разбита трещинами, образовавшимися в результате движений земной коры, происходивших после образования породы или в результате выветривания.

Первые из них прорезают залежи камня целиком, рассекая породу на куски различной формы и размеров.

В добычу для обработки идет камень только такой, в котором эти куски настолько крупны, что из них можно получить изделия нужных размеров, причем в этих кусках уже не должно быть никаких, даже самых тонких трещин. Трещины от выветривания обычно портят только верхние слои породы, которые приходится снимать, чтобы добраться до камня, годного для обработки.

2. Твердость простых горных пород определяется твердостью того минерала, из которого они состоят; твердость сложных зависит от того, каких минералов больше в породе — твердых или мягких — и какова твердость тех и других. Однако твердость простой породы зависит также и от ее плотности, а сложной, кроме плотности, и от расположения зерен, от степени их сцепления, их крупности и других причин.

Поэтому нельзя определить твердость породы столь же точно, как твердость минералов, всегда однородных и обладающих одинаковыми свойствами, в том числе и одинаковой твердостью.

Практически твердость пород такова: твердые граниты

тверже слабых гранитов почти в три раза. Кварциты в один с третью раза тверже самых твердых гранитов, твердые песчаники вдвое менее тверды, чем твердые граниты, а твердые известняки в 16 раз менее тверды, чем те же твердые граниты.

3. Пористость камня. Каждый камень, как и вообще каждое твердое тело, имеет поры, т. е. мельчайшие пустоты. Пористость камня, т. е. количество пор в нем, определяется в процентном отношении объема пор к объему камня и имеет значение для его обрабатываемости и службы. Чем больше пористость камня, тем легче его обработка (если сравнивать 2 сорта одной и той же породы), но тем менее стоек камень в деле.

4. Водопоглощаемость зависит от количества пор в камне, доступных для проникновения в них воды. Если пористость велика и поры сообщаются друг с другом, породы быстро разрушаются выветриванием, которое не перестает действовать на породу и после того, как она установлена в постройке. Водопоглощаемость определяется путем опускания в воду предварительно просушенного и взвешенного образца камня и повторного взвешивания его после того, как камень полностью пропитался водою. Водопоглощаемость выражается в процентах к весу высушенного камня.

5. Морозостойкость. Для камня, употребляемого на внутреннюю облицовку, это свойство значения не имеет, но в наружной облицовке пористый и влагоемкий камень быстро разрушается. Морозостойкость камня проверяют на специальных аппаратах при помощи 25-кратного искусственного замораживания камня.

6. Прочность камня, т. е. способность его выдерживать сжатие для облицовочных работ, имеет второстепенное значение, ибо в облицовке камень испытывает лишь небольшое сжатие от опертости на него верхней части облицовки. Для камня же, идущего например в колонну, прочность его на сжатие имеет большое значение и должна соответствовать той, которая требуется по расчету.

7. Сопротивление истиранию. Камни и плиты, идущие на устройство лестниц или полов, стираются от ходьбы по ним. Прочность камней на истирание проверяется на специальных машинах.

§ 6. СТЕПЕНЬ ТРУДНОСТИ ОБРАБОТКИ КАМНЯ

1. Распиловка, шлифовка и фрезеровка камня тем легче, чем меньше сопротивление камня истиранию. Для одинаковых пород, свободных от различных включений, степень обрабатываемости по этим трем операциям можно довольно точно вычислить, исходя из величины сопротивления истиранию.

2. Наличие в камне твердых включений ухудшает обрабатываемость по всем видам машинной обработки. Если эти включения образованы кварцем или кремнем, т. е. минералом или породой, не поддающимися ни распиловке, ни фрезерованию, а размер этих включений и их количество таково, что вызывает нагрев штрипсов или поломки фрезерных дисков, то обе эти операции исключаются из механической обработки и порода должна быть подвергнута ручной обработке.

Поэтому имеет решающее значение распределение включений или твердых жил в породе.

Мягкие включения, например глинистые — в известняках, не мешают распиловке, но иногда вызывают поломки фрезерных дисков от толчка подачи при пересечении ими образованных включениями участков. Мягкие включения устраняют качественную обработку в шлифовке. Поэтому, если после распиловки мягкие включения не могут быть обойдены разметкой под фрезер даже при резке на наименьший допустимый размер изделия, порода не годна.

3. Сложная порода тем легче пилится, чем меньше в ней твердых минералов, чем ниже их твердость и чем ровнее распределены в ней зерна наиболее твердых минералов и чем они мельче.

4. При одинаковой твердости составляющих породу минералов распределение и размер зерен не отражаются на распиловке и шлифовке породы.

5. В фрезеровке крупность зерна увеличивает трудность сохранения целости углов и кромок изделия, особенно если твердость образующих породу минералов различна. Ту же роль играет слабое сцепление между зернами породы.

6. В распиловке и фрезеровке породы обрабатываются медленнее при направлении реза поперек слоистости и сланцеватости, особенно кристаллизационной, если порода твердая.

7. Неоднородность твердости породы вызывает образование выпуклостей и впадин на шлифуемой поверхности со-

ответственно более твердым и менее твердым участкам породы. Недостаток этот до некоторой степени устраняется применением очень тонких абразивов в последней стадии шлифовки. Когда более мягкими участками породы являются плотно заполненные более мягким минеральным веществом трещины ее, то этот недостаток превращается в достоинство: зачастую очень красивый рисунок трещин обогащает фактуру камня тонким матовым узором.

8. Тонкослоистые и особенно сланцеватые породы не пригодны для распиловки вдоль слоя вследствие трудности крепления блоков и больших отходов. Но при использовании тонкослоистых пород без распиловки в их естественной толщине этот недостаток переходит в достоинство, давая сокращение операции распиловки.

9. Трещиноватые породы с волосной и тонкой трещиноватостью годны для машинной обработки на внутреннюю облицовку во всех случаях, когда порода выдерживает обработку, не разламываясь по трещинам на куски, или не происходит заметного на-глаз расширения трещин или застревания в них полирующего порошка, т. е. когда трещиноватость не вносит значительного ухудшения породы. Проверка наличия тонкой и волосной (тончайшей) трещиноватости производится просмотром высыхающего после распиловки и шлифовки полуфабриката. Самые тонкие трещины впитывают влагу сильнее, чем цельные участки породы, и при высыхании дают влажный рисунок на высохшем фоне. Тем же способом опознаются менее плотные участки породы — они высыхают позднее более плотных.

10. Крупнопористые породы не принимают красной фактуры в шлифовке.

11. Каждый минерал и каждая порода принимают полировку лишь в определенной степени, называемой степенью полируемости данной породы. Породы, недостаточно плотные и крепкие, не принимают полировки вовсе.

12. Степень полируемости тем ниже, чем меньше плотность и крепость породы, чем разнороднее и меньше степень полируемости входящих в нее минералов, чем больше количество слабо полирующихся и не полирующихся минералов.

Присутствие неполирующихся минералов или частиц породы делает полировку несплошной, образует сетку (вуаль) матовых точек, линий или пятнышек. Если неоднородность породы по плотности настолько резка, что отдельные ее

участки не принимают полировки вовсе, то получается пятнистая полировка.

13. Быстрота получения полировки мало зависит от твердости породы, но всегда зависит от степени ее полируемости: чем полируемость породы выше, тем полировка получается быстрее.

14. Природный блеск и прозрачность входящих в породу минералов несколько увеличивают прозрачность (глубину) полированной поверхности, но практически мало отражаются на степени полируемости.

15. Породы слоистые и сланцеватые дают лучшую полировку на срезах поперек слоя.

16. Размер зерна мало отражается на полируемости пород, но слабое сцепление зерен образует матовую сетку (вуаль) на полированной поверхности.

17. Твердые включения и жилки образуют обычно выпуклости на полированной поверхности и дают лучший блеск, чем остальная поверхность породы. Устранение образования выпуклостей невозможно, но они выступают тем меньше, чем тоньше выполняется последняя стадия шлифовки и чем мягче материал полировального круга.

18. Породы пузырчатые (лавы), крупнопористые и обладающие значительной тонкой пористостью полировки не принимают.

19. Породы тонкозернистые и особенно стекловатые и сливные (не имеющие видимого зерна, например кремь или яшма) при достаточной твердости принимают высокую полировку.

§ 7. ГЛАВНЕЙШИЕ ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ПОРОДЫ

1. Граниты применяются во внешней облицовке и в инженерных сооружениях (мосты, плотины). Наиболее распространены серые украинские граниты (например набережные р. Москвы) и красные (например Лезниковский и Токковский) также с Украины.

Различные граниты имеют и резко различную крупность зерна, колеблющуюся от 1—2 до 15—20 мм.

Нормальный минералогический состав гранита: полевые шпаты 40—60%, кварц 20—40% и слюда 5—20%.

Иногда в небольших количествах в гранитах присутствуют и другие минералы, мало влияющие на их свойства.

На обрабатываемости гранита плохо отражаются крупность зерен, неравномерность их и наличие крупных зерен

слюды. Граниты при мелкой и необильной слюде обладают высокой полируемостью.

Очень крепкие граниты выдерживают на сжатие 5 700—2 300 кг/см², крепкие — 2 200 — 1 600 кг/см², средние — 1 500—1 000 кг/см², слабые — 900—600 кг/см². Последняя группа имеет уже довольно слабое сцепление зерен. Объемный вес 2,6—2,9, редко 3,0 т/м³. Пористость гранитов ничтожна и практически всегда меньше допустимой. Морозоустойчивость также достаточна. Обусловленное этими двумя свойствами сопротивление выветриванию обеспечивает долговечность гранита. (Исключение — очень крупнослюдистые граниты.)

2. Диориты. Наиболее известны крымские диориты, имеющие зеленоватую окраску, мелкозернистые (зерна 1,5—2 мм, иногда мельче). Диориты очень красивы и применяются как для внешней, так и для внутренней облицовки зданий и инженерных сооружений (стадион ВСФК, Волгоканал). Состав диорита: 75% полевого шпата, роговая обманка или очень темная слюда; кварц и другие минералы — в малых количествах. Диориты обладают средней полируемостью.

3. Габбро и лабрадориты — родственные породы камней, состоящие из нескольких разновидностей полевых шпатов, роговой обманки, редко слюды и рудных минералов. Лабрадоритом называется габбро, в составе которого присутствуют кристаллы разновидности полевого шпата — лабрадора.

Цвет габбро от серого до черного, иногда коричневатый.

Назначение габбро — внешняя облицовка и наружные архитектурные детали. Из-за некоторой мрачности расцветки применяется только в небольших поверхностях и деталях (базисы колонн, цоколя). Раньше применялся для памятных.

Лабрадорит применяется и в больших поверхностях, для внутренних облицовок, а часто и для внешних — в полированном виде, преимущественно в темных сортах. В теске несколько грубоват и теряет свое лучшее качество: цветные отсветы граней кристаллов лабрадорита.

Габбро отличается большой погодостойкостью, лабрадорит меньшей, но достаточной. Добываются на Украине.

Физико-механические свойства высоки, обрабатываемость удовлетворительная, особенно при обработке истиранием, т. е. при пилении, фрезеровке, шлифовке и полировке, в теске — обрабатываемость хуже.

4. Песчаники применяются во внешней облицовке, главным образом в профильных ее частях. Хорошие песчаники особенно пригодны для орнаментов и скульптуры.

Песчаник состоит главным образом из кварцевых зерен, связанных кварцевым же или другим минеральным веществом.

При мелких зернах ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ мм) песчаники хорошо обрабатываются и дают красивую бархатистую поверхность. При крупных зернах (1,5—3 мм), наоборот, обработка их трудна, и они не дают ни чистой поверхности, ни тонкой обработки.

При наличии в песчанике мелких листочков слюды, лежащих плоскими в одном направлении, обработка его затрудняется и под инструментом он дает сколы не в направлении обработки, а в направлении расположения слюдяных листочков.

Песчаники тверды и достаточно долговечны в облицовке.

5. Кварциты. Это особый вид песчаника, состоящий из кварцевых зерен очень неправильной, как бы рваной формы, связанных кварцевым же веществом. Кварциты очень тверды и в облицовке долговечнее всех других пород.

В кварцитах нередко встречается скрытая слоистость, в теске она тем более вредна, что имеет часто бугристую неровную поверхность.

Назначение кварцитов — внешняя облицовка, главным образом детали ее, так как для больших поверхностей («глади») они слишком дороги. Единственным применяемым кварцитом является шокшинский (из Карелии) — малиново-красный. Обрабатываемость — тяжелая. Соппротивление сжатию 1900—2700 кг/см². Объемный вес 2,65 т/м³. Из этого кварцита сделаны ход в ограду мавзолея В. И. Ленина, верхние части мавзолея и буквы надписи — Ленин — на его фасаде. Кварциты принимают полировку высокого качества.

6. Туфы и туфовые лавы. Иногда в массе туфа значительную, даже большую часть занимают пузырчатые стекловатые лавы, и тогда порода называется туфовой лавой (например арктический туф). Если в туфе мало обломков, он обрабатывается примерно как средний песчаник и дает хорошую поверхность с довольно тонкой и чистой обработкой. Если крупных обломков много, туф обрабатывается тяжелее и только грубо. Туфовые лавы благодаря большой пористости обрабатываются легко, однако на них недостижима тонкая обработка. Их пузырчатое строение всегда определяет вид их поверхности в гораздо большей степени.

ни, чем искусственная обработка; пузырчатость, так сказать, поглощает эту обработку. Но арктискому туфу можно вытесать гладкую поверхность, грубой шлифовкой можно сделать эту поверхность чище и красивее, можно придать его поверхности грубо бугристый вид («в шубу»), но тонко отковать его так, чтобы получилась красивая поверхность нельзя.

Кроме арктического туфа известны, но еще недостаточно изучены грузинские туфы. Благодаря своей пористости они «теплые» и идут на кладку стен. На Кавказе они широко применяются и в наружной облицовке.

7. Известняки — чрезвычайно распространенная порода различных расцветок. Кроме наружной облицовки они употребляются для ступеней полов и подоконников. Зерна известняков состоят из кристаллов кальцита и из обломков ракушек.

Наиболее известны следующие известняки:

а) Мячковские известняки, белые — сильно и крупнопористая порода. Обрабатываются очень легко.

б) Подольские известняки, желтоватые — пористые, легко обрабатываемые.

в) Тарусские известняки — довольно мягкая порода грязно-серой расцветки. Обрабатываемость средняя.

г) Алексинские известняки — плотные, сравнительно тяжелы в обработке.

д) Путиловские известняки (путиловская плита) легко обрабатываются, но содержат примеси легко растворимой в воде глины и плохи в службе.

Во внутренней облицовке используются только яркоцветные известняки, обычно под именем «мрамора». Таковы, например:

е) Шрошинские виннокрасные известняки (применены на метро — ст. Красные ворота).

ж) Крымские известняки (Биюк-Янкой, Чоргунь, Кадыковка) красивы и после полировки похожи на мрамор.

Твердость всех известняков довольно постоянна, и обрабатываемость их зависит главным образом от их плотности. Крупность зерна на трудность их обработки не влияет. Однако крупнозернистые известняки не принимают в теске тонкой обработки и хороши только в грубой поверхности. Тонкозернистые же известняки принимают самую тонкую обработку.

Однако известняки часто имеют и крупные недостатки, главные из которых заключаются в следующем.

В известняках часто встречаются различные примеси, сильно затрудняющие их обработку и влекущие за собой выкрашиваемость поверхности камня при ее обработке.

Зачастую в известняках присутствуют большое количество включений кремния или сплошная окременелость, делающие его хрупким и слишком крепким до полной непригодности к обработке.

Образование включений в известняке чаще всего вызывается проникновением в его пустоты растворов более твердых минеральных веществ и осаждением их.

Известняки почти всегда слоисты, причем свойства и даже расцветки как отдельных слоев, так и частей слоев иногда резко различны. Обычно в слое верхняя и нижняя постели его непременно слабее, пористее и мягче, чем средняя часть слоя. Поэтому предназначенные для облицовки плиты известняка следует еще в карьере освобождать от постелей путем скалывания их. Когда эта неоднородность проникает от постелей глубоко в толщу слоя, известняк приходится полностью браковать. В этом сказывается влияние на качество породы ее строения, в частности слоистости, которой почти всегда обладают известняки, иногда песчаники и изредка даже граниты.

Кроме того в известняках бывают крупные пустоты, неожиданно обнаруживающиеся во время обработки и портящие почти готовое изделие. Поэтому, прежде чем начать обработку блока известняка, его надо внимательно осмотреть со всех шести сторон и если на нем обнаружатся при добыче пустоты, камень надо браковать, так как такие же пустоты непременно будут и внутри его.

8. Мраморы обрабатываются легче, лучше и чище, чем известняки, но иногда в них встречаются слоистость и кристаллизационная сланцеватость. Эти недостатки резко понижают обрабатываемость мрамора, иногда до полной непригодности их для ударной обработки.

Вообще же, поскольку мраморное вещество всегда состоит из минерала кальцита, имеющего постоянные свойства, обрабатываемость мрамора зависит только от его плотности.

Назначение мрамора — внутренняя облицовка, орнаментальная и скульптурная обработка. Во внешней облицовке применять мраморы можно только в тесаном или шлифованном виде, так как они быстро теряют полировку на открытом воздухе. В городах внешняя мраморная облицовка из светлых мраморов быстро пачкается, цветные же мраморы

моры во внешней облицовке выцветают. Из советских мраморов наиболее употребительны уральские: коелгинский, уфалейский. Первый — массивная порода грязновато-белого и иногда розоватого или слабожелтоватого цвета. Он легко пилится. В облицовке из-за большой влагоемкости впитывает в себя воду из цементного раствора, которым крепятся к стене, и быстро начинает желтеть. Во внешней облицовке быстро загрязняется. Легкая обрабатываемость, обусловливаемая полным отсутствием кристаллизационной сланцеватости, обеспечивает ему довольно широкое применение.

Уфалейский мрамор тоже массивен, но его залежь разбита хотя и довольно редкой, но неправильной трещиноватостью и в добыче он дает много отхода. Часть залежи испорчена включениями кварцевых зерен, чаще очень мелких, но все же мешающих обработке. Цвет — голубовато-серый. Очень красивый рисунок или в виде крупных полос, иногда почти прямолнейных, иногда красиво изогнутых, или в виде белых пятен или просто в виде переливов различной густоты основного серого цвета. На практике применяется почти исключительно во внутренней облицовке. Широко применен на метро (Кировские Ворота, Охотный ряд, Площадь Дзержинского, Крымская площадь).

Крымские мраморы, вернее мраморизованные известняки, имеют один основной недостаток — они трещиноваты. Трещиноватость эта вызвана движениями земной коры и прощипывает всю толщу мрамора.

Объемный вес мрамора — около $2,5 \text{ т/м}^3$, сопротивление сжатию — обычно $1\ 000\text{—}1\ 200 \text{ кг/см}^2$.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как произошли изверженные, осадочные и метаморфические породы?
2. Какие требования предъявляются к облицовочным камням?
3. От чего зависят трудности обработки камней?
4. Назовите породы, применяющиеся в облицовке.

АБРАЗИВЫ

Под абразивами понимают очень твердые материалы, применяемые для обработки камня, металла и т. д. Они могут быть как естественными (добываться из недр земли), так и искусственными.

К числу наиболее употребительных в камнеобработке из естественных абразивов относится кварц, корунд, наждак. Реже применяются алмаз, гранат, обсидиан (вулканическое стекло) и др.

Из искусственных абразивов чаще всего в практике используются карборунд, алунд, стальмасса и др.

§ 1. ЕСТЕСТВЕННЫЕ АБРАЗИВЫ

Из естественных абразивов особенно распространенным является кварц. Он известен в самых разнообразных формах (горный хрусталь и др.). Кварц встречается в виде жил среди других горных пород и в виде песка с разнообразной величиной зерен, идущего прямо в работу.

Другие виды естественного абразивного материала, как корунд, обсидиан и др., находятся в природе значительно реже и требуют ряда операций перед своим использованием. Корунд и наждак требуют дробления и сортировки, алмаз — специальной оправки.

§ 2. ИСКУССТВЕННЫЕ АБРАЗИВЫ

Главнейшим искусственным абразивом, получившим широкое распространение, является карборунд. По химическому составу он представляет собой соединение углерода с кремнием. Различают два сорта карборунда: обычный синевато-черного цвета и так называемый Экстра (темно серо-

зеленого цвета). Последний значительно тверже и применяется для наиболее ответственных работ. Сырьем для изготовления карборунда служат антрацит (каменный уголь) и кварцевый песок. Температура, необходимая для его изготовления 1920—2200°. Полученный материал дробится, предварительно отсшивается, промывается в чистой воде, после чего в течение 6 час. подвергается действию раствора серной кислоты для освобождения от посторонних примесей и окончательно промывается в воде.

После просушки карборунд рассортировывается по величине зерен и готов для использования.

Сталь массой называются мелкие зерна, получаемые из закаленной стали путем ее дробления на специальных станках или ручным способом.

Стальмасса по крупности делится на №№ 3, 4, 5, 6; чем больше номер, тем зерна стальмассы мельче.

§ 3. КРУПНОСТЬ ЗЕРЕН АБРАЗИВА

Как естественные, так и искусственные абразивы могут применяться при обработке в различных видах:

а) в виде отдельных зерен;

б) в виде абразивных кругов, брусков, вставок различной формы из зерен абразива, соединенных в одно целое при помощи специальных связывающих материалов (связка или цемент).

Для каждого вида обработки камня применяются абразивы одной определенной крупности зерен.

Зерна абразива отсеивают через ряд сит с разной величиной отверстий.

Отсеивание начинается с более крупных и кончается все более и более мелкими ситами.

Для особо мелких зерен, для которых применение сит делается невозможным, применяется другой способ сортировки — отмучивание в воде, при котором более крупные зерна осаждаются раньше, а более мелкие позже.

Грубо все абразивы по крупности зерен делятся на пять групп:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1. Весьма крупнозернистые | №№ 10, 12 |
| 2. Крупнозернистые | №№ 16, 20, 24 |
| 3. Среднезернистые | №№ 30, 36, 46 |
| 4. Мелкозернистые | №№ 60, 80, 100 |
| 5. Весьма мелкозернистые | №№ 120, 150 и выше |

§ 4. КРУГИ И БРУСКИ ИЗ АБРАЗИВОВ

В зависимости от абразивного материала, примененного для изготовления кругов (шарошек) и брусков, последние разделяются на карборундовые, корундовые, алундовые и др. По связывающему веществу, принятому для цементирования абразивных зерен в одно целое, изделия могут быть:

1. На магнезиальной связке (на цементе Сорели).

К недостаткам их относится неравномерный износ, потеря прочности под влиянием влаги, отсутствие постоянства свойств.

2. На вулканической связке (на отходах резины).

Обладают высокой прочностью и стойкостью против ударов, диска-резцы на вулканитовой связке могут быть тоньше и следовательно производительнее, чем при других связках.

3. На шелачной связке (шеллак — вид смолы).

Абразивные изделия на шеллаке работают весьма производительно и удобны в эксплуатации. Шеллак ввозится из-за границы.

4. На керамической связке.

Достоинством абразивных изделий на керамической связке является возможность широкого изменения их свойств в соответствии с выполняемой ими работой.

5. На бакелитовой связке.

В последнее время бакелитовая связка получила широкое применение, так как эта связка вполне заменяет шеллак и при изготовлении не требует сложной аппаратуры.

§ 5. РАБОТА АБРАЗИВОВ ПРИ ШЛИФОВКЕ

Абразивный материал, как указывалось, — очень твердые частицы, способные легко царапать обрабатываемый камень. Для того чтобы произвести истирание камня абразивами при шлифовке, необходимо непрерывно перемещать абразивные зерна по обрабатываемой поверхности под некоторым давлением. Это осуществляется при механической шлифовке гранита помощью чугунного вращающегося круга с подсылкой стальмассы. Для того чтобы понять сущность процесса, представим себе работу одного зерна абразива. При нажиме круга на обрабатываемую поверхность зерно врезается своими острыми гранями в чугун как более мягкий материал, нежели гранит. Зерно оказывается как бы «оп-

равленным» в чугунном круге и при движении круга оно будет следовать вместе с последним и царапать свободными острыми гранями обрабатываемую поверхность. В действительности конечно все происходит не так гладко: часть зерен выскакивает из чугуна, трется одно о другое, проникает в обрабатываемый камень и истирает уже чугун и т. д. Однако по своей сути процесс, обрисованный для одного зерна, остается верным и для большей части участвующих в процессе зерен.

Если круг сделан из очень твердого материала, в который зерну абразива проникнуть трудно, то оно проникнет в обрабатываемую поверхность, круг будет скользить и самоистираться, не производя нужного полезного действия. В том случае, если круг излишне мягок, зерно абразива легко и глубоко в него проникает и не освободится даже после того, как острые грани его притупятся. В этом случае новым свежим зернам абразива путь в круг будет закрыт и получится явление, аналогичное описанному выше. Из сказанного вытекает основной закон шлифования: при шлифовке камнями зерновым материалом трущее тело должно быть достаточно мягким, чтобы не было препятствий для «оправки» в него абразивного зерна. Поэтому нельзя применять металлический круг при шлифовке мрамора, как делалось это на некоторых наших заводах.

При очень большом количестве одновременно работающих зерен постоянно продолжающемся движении трущего тела приводит к постепенному истиранию поверхности камня. Если абразив хрупок, то в процессе работы он будет размельчаться и царапины, производимые им, будут все менее и менее глубокими. Это значит, что обрабатываемая поверхность будет все более и более ровной. Если процесс не приостанавливать, абразивные зерна станут в какой-то момент настолько малыми, что царапины, производимые ими, перестанут быть видими простым глазом, а свет в значительной степени от всей поверхности будет отражаться. Такое состояние поверхности определяется названием «полированная». Размер зерен абразива, которые могут придать поверхности такое состояние, меньше одного микрона (микроном называется длина в тысячу раз менее миллиметра). Если же абразив не хрупок и уменьшение размеров отдельных зерен идет очень медленно, в этом случае производят последовательные замены: на каждую следующую операцию по обработке берут зерна все меньшего и меньшего размера.

§ 6. СЦЕМЕНТИРОВАННЫЕ АБРАЗИВЫ

К недостаткам применения зерновых абразивов относится измельчение их во время работы.

В полной мере свободным от указанных недостатков является род абразивов в виде цементированных абразивных материалов.

Абразивный инструмент из цементированных абразивных материалов представляет собой зерновой абразивный материал, которому при помощи специальных цементов придана требуемая форма (диски, шарошки, бруски). Так как вся масса изготовленного абразивного инструмента производит истирающее действие, такой круг может быть применен для изготовления и обработки сложных профилей, что было бы невозможно при зерновом абразиве, так как обеспечить равномерное его распределение под чугунной болванкой или кругом сложного профиля не представляется возможным.

Отличительной особенностью цементированных абразивных материалов является постоянный характер их действия. Цементирующее вещество охватывает в своей толще зерна абразива полностью со всех сторон, а на поверхности лишь частично наружные зерна эти участвуют в работе.

При передвижении круга или бруска по поверхности обрабатываемого тела каждое наружное его зерно будет царапать камень, испытывая какое-то сопротивление. Понятно, что сопротивление будет тем больше, чем тупее зерно. Цементирующее вещество не может удерживать бесконечно долго затупившееся зерно. В тот момент, когда затупившееся зерно абразива будет испытывать силу сопротивления камня больше прочности цемента, последний разрушится и зерно выпадет из бруска, освободив место для работы новому с острыми гранями. Последнее также будет работать только до момента затупления, после чего снова будет выбито из своего положения. Так непрерывной сменой одного зерна другим, переднего ряда их следующим рядом, абразивный брусок поддерживается все время в состоянии наивысшей работоспособности.

§ 7. РАБОТА АБРАЗИВОВ ПРИ РЕЗАНИИ

Распиловка камня основана на этом же правиле абразивного действия. При распиловке камня под движущиеся взад и вперед железные пильные полотна подаются вода и

зерна абразива — кварцевый песок или стальмасса. Разница между процессом резки камня и описанным выше процессом шлифования заключается только в той площади, на которую распространяется истирание.

§ 8. «ТВЕРДОСТЬ ИНСТРУМЕНТОВ» ИЗ АБРАЗИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Абразивный инструмент считается тем «тверже», чем больше сопротивление цементирующего вещества усилиям, возникающим при работе и стремящимся вырвать абразивное зерно с рабочей поверхности инструмента.

Если мы имеем цемент, который недостаточно прочно держит зерна абразивного материала, то уже в самом начале работы незначительные усилия, которые возникнут при движении, вызовут разрушение связки, и зерно будет освобождено прежде, чем оно произвело всю свою полезную работу. Такой инструмент, как говорят рабочие, «плывет», т. е. быстро расходуется и неэкономичен в работе.

Наоборот, абразивный инструмент, связка которого излишне прочна, с трудом освобождает не только острые, но и тупые, отработанные зерна. В результате возникают значительные усилия, производительность снижается и инструмент засаливается. Повышение усилия при обрезке таким инструментом плит на фрезерном станке может привести к поломке плит. Правильно выбранная «твердость» инструмента именно та, которая обеспечивает своевременное освобождение зерен как раз в тот момент, когда зерно полностью выполнило свою работу.

При определении «твердости инструмента» необходимо иметь в виду: повышение скорости вращения абразивного инструмента (например фрезерного диска) делает его как бы более твердым, так как при этом работа отдельных зерен уменьшается и их выпадение из цемента происходит реже. Повышенная подача плиты при резке на фрезере делает диск как бы менее твердым, так как вызывает усиленное напряжение каждого работающего зерна и оно легче освобождается.

§ 9. ПОЛИРУЮЩИЕ ПОРОШКИ

Для достижения зеркального блеска после тонкой шлифовки употребляются следующие полирующие порошки.

Оловянная зола (окись олова), называемая итальян-

ским порошком, — порошок белого цвета служит для полировки всех разновидностей мраморов и гранитов. Дает высокую полировку и является более производительной, чем все остальные. Оловянная зола — лучший из всех полирующих порошков. Полирует 1 м² мрамора на станке в течение 12—15 мин.

Окись хрома (зеленый крокус) может быть употреблена для полировки только некоторых разновидностей цветных мраморов, главным образом нетрещиноватых. Оставаясь после полировки в трещинах или порах мрамора, она придает его поверхности неприятный зеленый оттенок.

Для светлых мраморов по той же причине не может быть применена. Дает довольно высокую полировку.

Красный крокус пригоден для полировки цветных мраморов и некоторых разновидностей красных гранитов. Может быть применен только после очень тщательной тонкой шлифовки на породах плотных, нетрещиноватых по тем же причинам, как окись хрома.

Мелкий наждак-минутник — коричневатого-серого цвета. Употребляется для полировки гранитов и лабрадоров. Дает очень хорошую полировку и является дешевым абразивом.

Опилки свинца крупностью примерно как стальмасса № 4, смешанные с наждаком-десятиминутником, являются одним из лучших и опробованных за границей средств для полировки. При помощи этого абразива достигается как на всех мраморах, так и на всех гранитах очень высокая и погодостойчивая полировка.

Русский порошок (азотнокислое олово) получается при обработке олова с крепкой азотной кислотой. Употребляется только после других полирующих порошков для достижения зеркального блеска.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое абразивы?
2. Назовите применяемые для обработки камня естественные и искусственные абразивы.
3. В каких видах применяются абразивы?
4. Какую работу производят абразивы при шлифовке?
5. Что такое полирующие порошки и их назначение?

РАСПИЛОВКА КАМНЯ РАМНЫМИ ПИЛАМИ

Первичной операцией обработки камня является распиловка, т. е. переработка исправильной формы глыб или более или менее правильных блоков, получаемых с карьера, на каменные доски заданной толщины.

Эта операция производится у нас на специально сконструированных для этой цели станках, именуемых рамными пилами.

Основная часть станка — качающаяся пильная рама, которая подвешена на тросах (проволочных канатах) к железной станине. Рама при помощи натянутых на ней пильных полотен (штрипсов) производит распил камня.

Движущей частью является мотор, который при помощи привода и вспомогательных механизмов приводит в движение раму.

В настоящее время применяются пилы нескольких конструкций, отличающиеся лишь в деталях. Ниже приводится описание пилы типа Дворца советов, применяемой на заводах Москвы (рис. 2, 3).

§ 1. ПИЛЬНАЯ РАМА

Пильная рама изготавливается обычно из швеллерного (корытного) железа и имеет прямоугольную форму размером $4,00 \times 2,13$ м.

Пильная рама подвешена на четырех подвесках (рис. 4) попарно к двум осям, которые при помощи ползунков могут двигаться по швеллерам станины станка вверх и вниз. Сами оси подвешены на тросах, верхние концы которых намотаны на барабаны, установленные наверху станины (рис. 17).

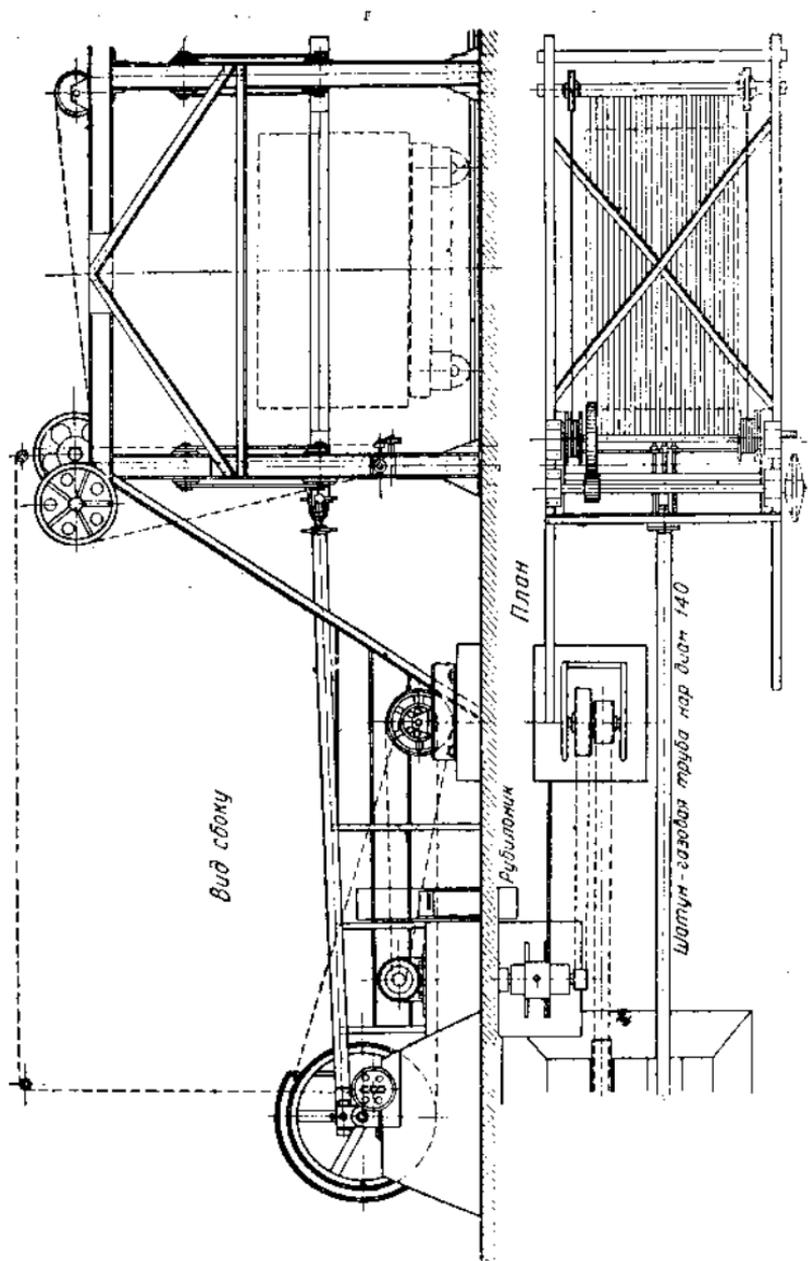


Рис. 2. Рамная пила типа Дворца советов (вид сбоку и сверху)

При качании рамы подвески вращаются вокруг осей, а сама рама раскачивается вперед и назад на 40 см. Рама при распиле камня не только качается вперед и назад, но к концам своего хода поднимается на несколько миллиметров.

Вид со стороны маховика

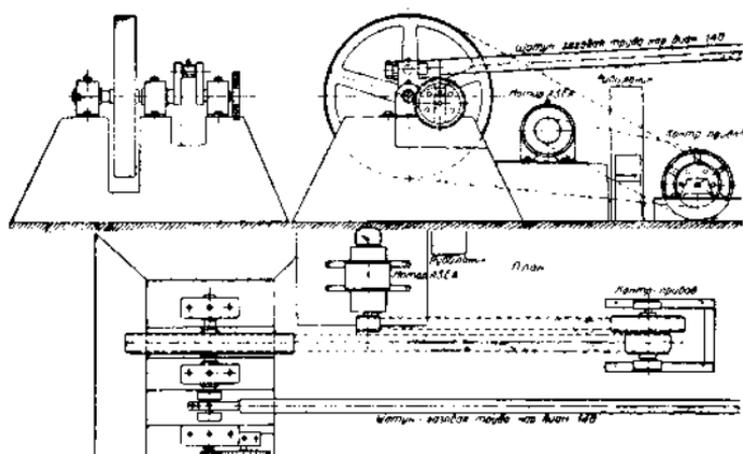


Рис. 3. Рамная пила типа Дворца советов
(вид со стороны маховика)

По мере пропила камня рама опускается автоматически при помощи особого механизма подачи.

Механизм подачи будет описан ниже.

§ 2. СТАНИНА

Станина (рис. 5), к которой подвешена рама, представляет собой конструкцию из четырех стоек, соединенных между собой железными балками. Размер станины: длина 4,0 м, ширина 2,35 м, высота 3,7 м.

Стойки станины из швеллерного (корытного) железа надежно закреплены в фундаменте. Для большей устойчивости станины со стороны привода устанавливаются два распора из железных уголков.

Стойки станины снабжены направляющими, по которым ходят в вертикальном направлении ползуны пильной рамы.

§ 3. ШАТУН, ИЛИ ДЫШЛО

Шатун (рис. 6, 7) передаст пильной раме качание взад и вперед от главного вала. Одним своим концом шатун шарнирно (подвижно) скреплен с рамой, а другим — также шарнирно с главным валом.

Шатун имеет длину 6,0—6,5 м, изготовляется из железной трубы, уголков или дерева.

§ 4. ГЛАВНЫЙ ВАЛ

В средней части главный вал (рис. 8) изогнут в виде буквы П, отчего он называется также коленчатым валом. Это одна из самых ответственных частей станка, так как испытывает во время работы пилы особенно большое напряжение. На обслуживание вала должно быть обращено особое внимание, так как его поломка или даже частичное повреждение может надолго вывести станок из работы.

Главный или коленчатый вал во время своего вращения заставляет вращаться конец шатуна и сообщает ему движение вперед и назад, которое передается раме.

Главный (коленчатый) вал делает 85 оборотов в минуту. Рама же за это время производит 85 качаний вперед и 85 назад, т. е. 170 ходов в минуту.

§ 5. ПРИВОД (рис. 9 и 10)

Станок приводится в действие электромотором в 20 л. с. с числом оборотов в минуту 960.

Вращение от шкива мотора передается ремнем к шкиву контрпривода, а от последнего при помощи другого шкива посредством ремня шкиву маховика, насаженному на главный вал (рис. 6).

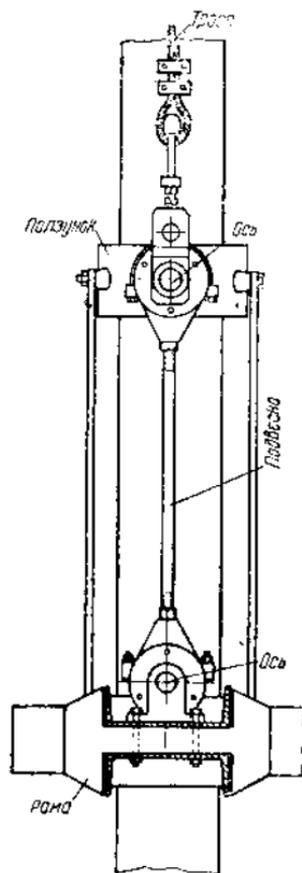


Рис. 4. Подвеска рамы пилы

Назначение маховика (рис. 8) — дать плавность движения главному валу и смягчить толчкообразные движения шатуна. При положении шатуна на одной линии с центром маховика получаются так называемые «мертвые точки», и мотор

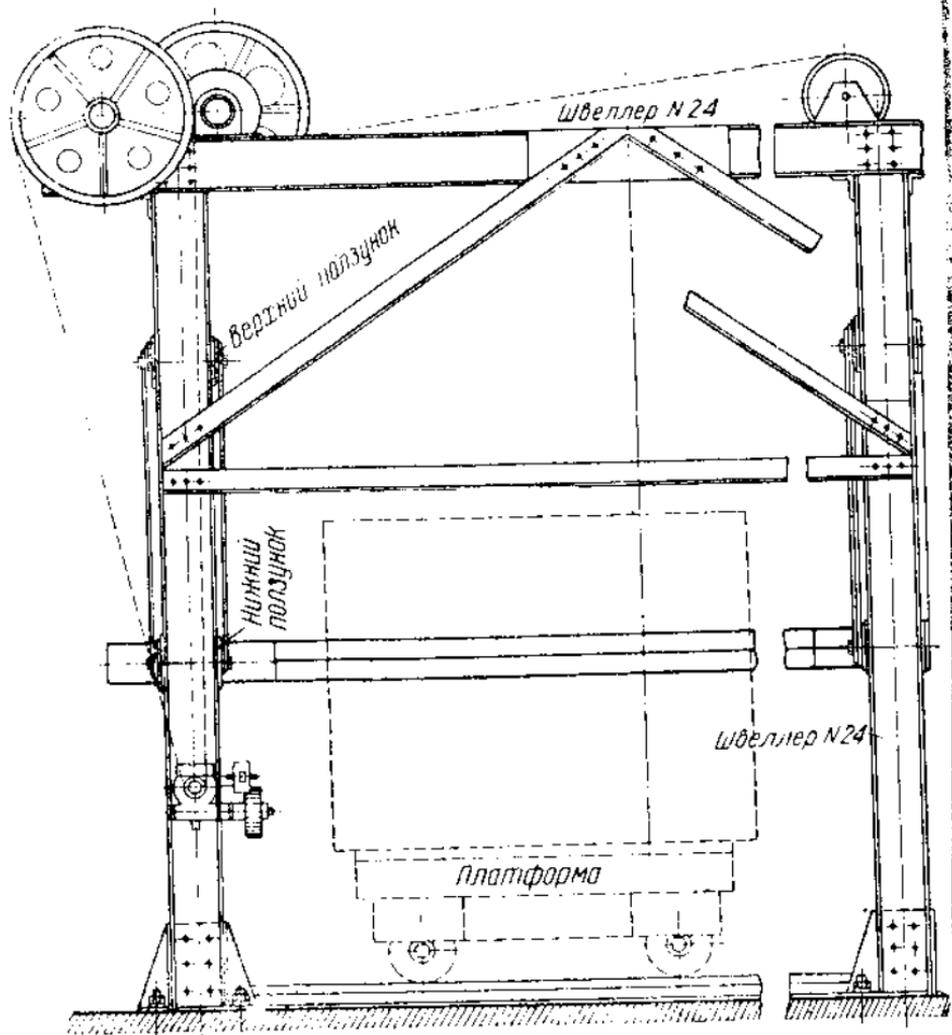


Рис. 5. Станина рамной пилы типа Дворца советов

не может привести в движение главный вал. Поэтому перед пуском станка в работу необходимо проверить положение шатуна и при положении его в «мертвой точке» предвари-

тельно вывести его из такового. Для этой цели необходимо повернуть маховик ломом на $\frac{1}{4}$ оборота. Делается это до пуска мотора.

§ 6. МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ

Особо важной частью станка, влияющей на скорость пропила, а тем самым и производительность пилы, является механизм подачи.

При распиловке камня опускание рамы (называемое подачей рамы) может изменяться от 1 до 7 см в час. Для получения такой небольшой скорости подачи рамы при

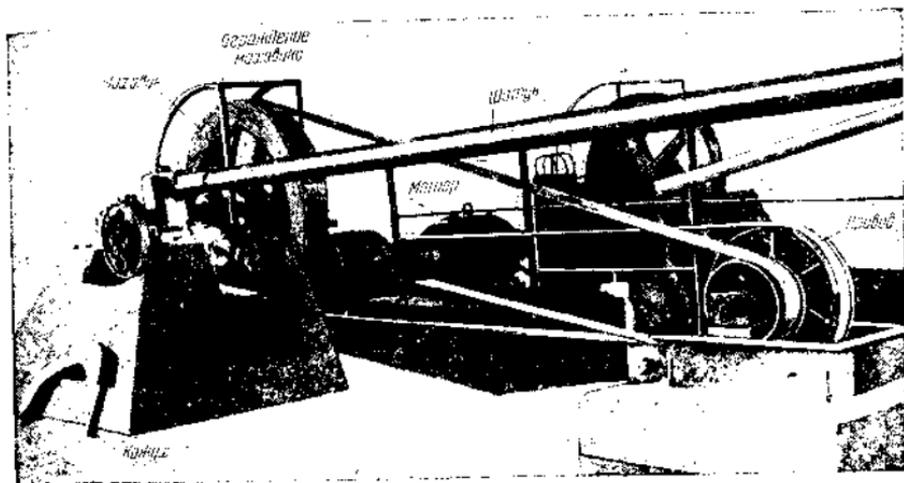


Рис. 6. Приводной механизм рамной пилы

большом числе оборотов главного вала (85 в минуту) требуется весьма сложная передача от главного вала, которая осуществлена следующим образом.

На конце главного вала насаживается шестеренка (рис. 11), которая приводит в движение другую шестерню большего диаметра. В теле большой шестерни может устанавливаться ближе или дальше от центра подвижный кулачок, так называемый подвижный эксцентрик. К эксцентрику присоединена проволока, которая через блоки на потолке здания или наверху станины спускается к рычагу с собачкой храпового колеса коробки подачи (рис. 12). Коробка подачи укреплена на одной из ближайших к главному валу стоек станины.

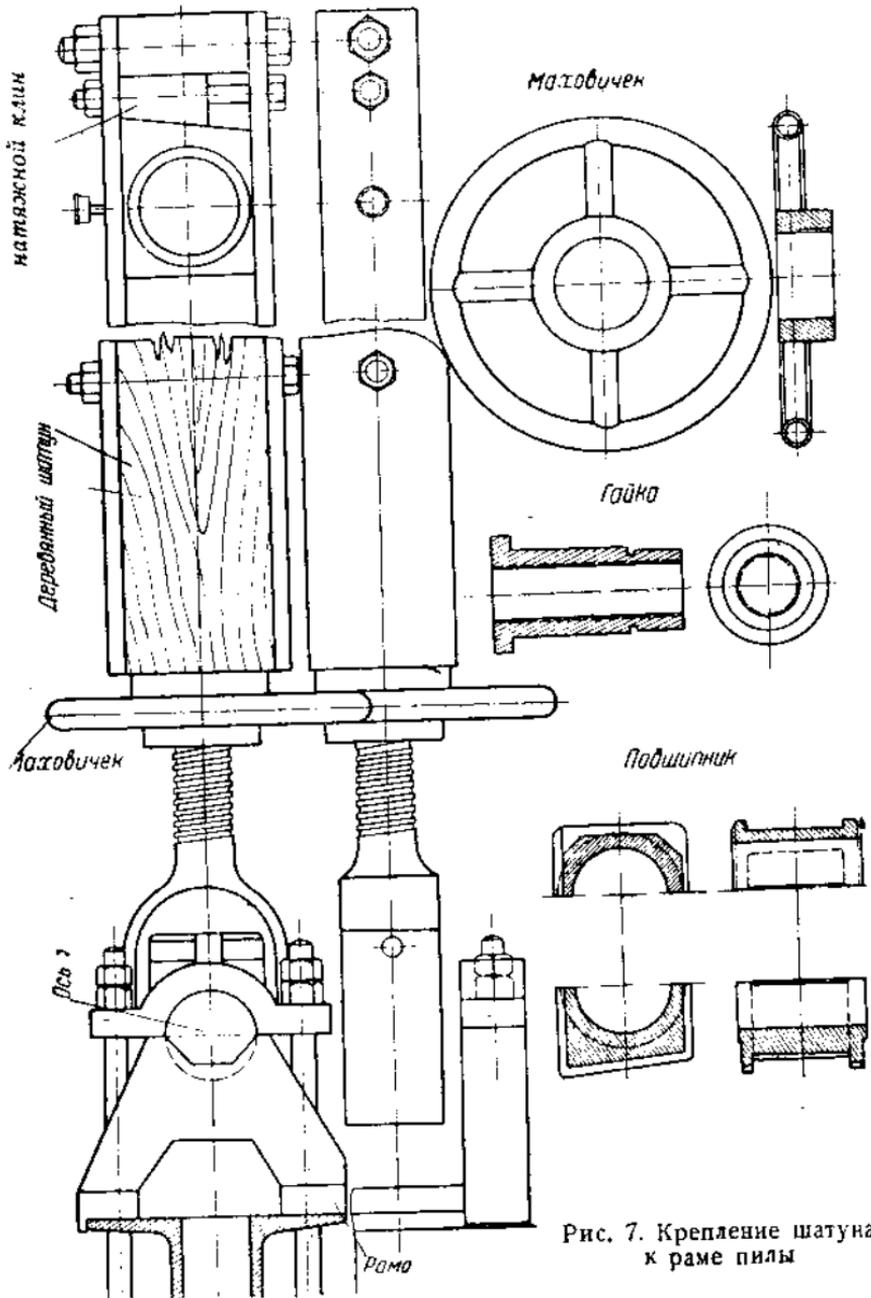


Рис. 7. Крепление шатуна к раме пилы

При вращении эксцентрика с шестерней проволока то натягивается и поднимает рычаг в его верхнее положение, то ослабевает и рычаг от тяжести контргруза возвращается в нижнее положение. Во время подъема рычага вверх собачка скользит по зубьям храпового колеса, при опускании же рычага она попадает в зубцы храпового колеса и поворачивает его. Собачка при этом производит поворот храпового колеса на 1—5 зубьев. Чем дальше поставлен эксцентрик от центра шестерни, тем на большее число зубьев

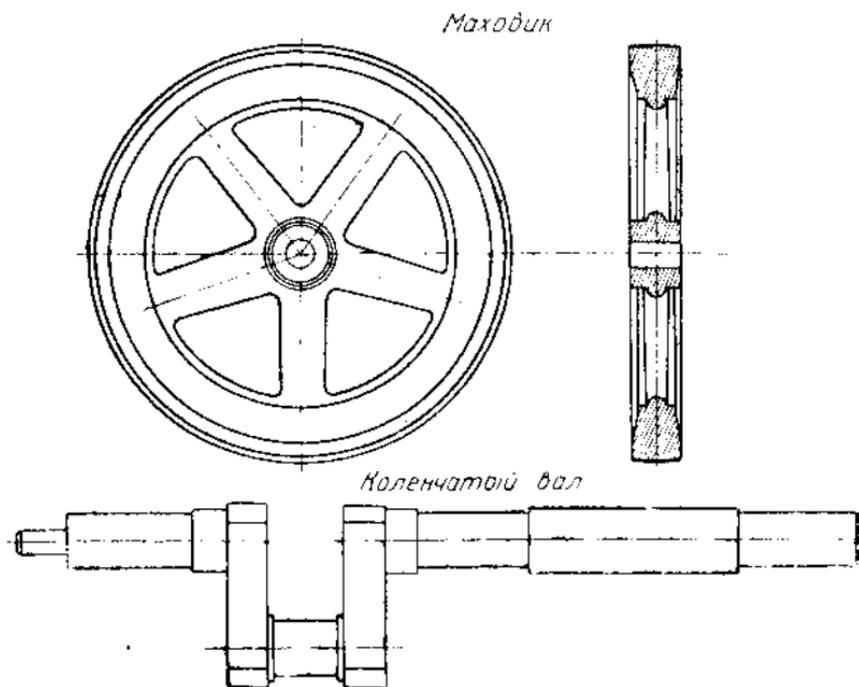


Рис. 8. Главный (коленчатый) вал и маховик рамной пилы

происходит поворот храпового колеса. Перемещая же контргруз по рычагу, можно увеличить поворот храпового колеса еще на большее число зубьев — до 16.

На одной оси с храповым колесом насажен червячный винт, который находится в зацеплении с червячным колесом. На оси этого колеса насажена также звездочка с 10 зубьями. Храповое колесо вместе с червячным винтом и звездочкой называется коробкой подачи (рис. 13). Наверху же станины укреплено на оси цепное колесо с большим числом зубьев, соединенное со звездочкой помощью цепи

Галля (рис. 14), подобно тому как соединены шестеренки у велосипеда.

На той же оси, на которой насажено цепное колесо, на-

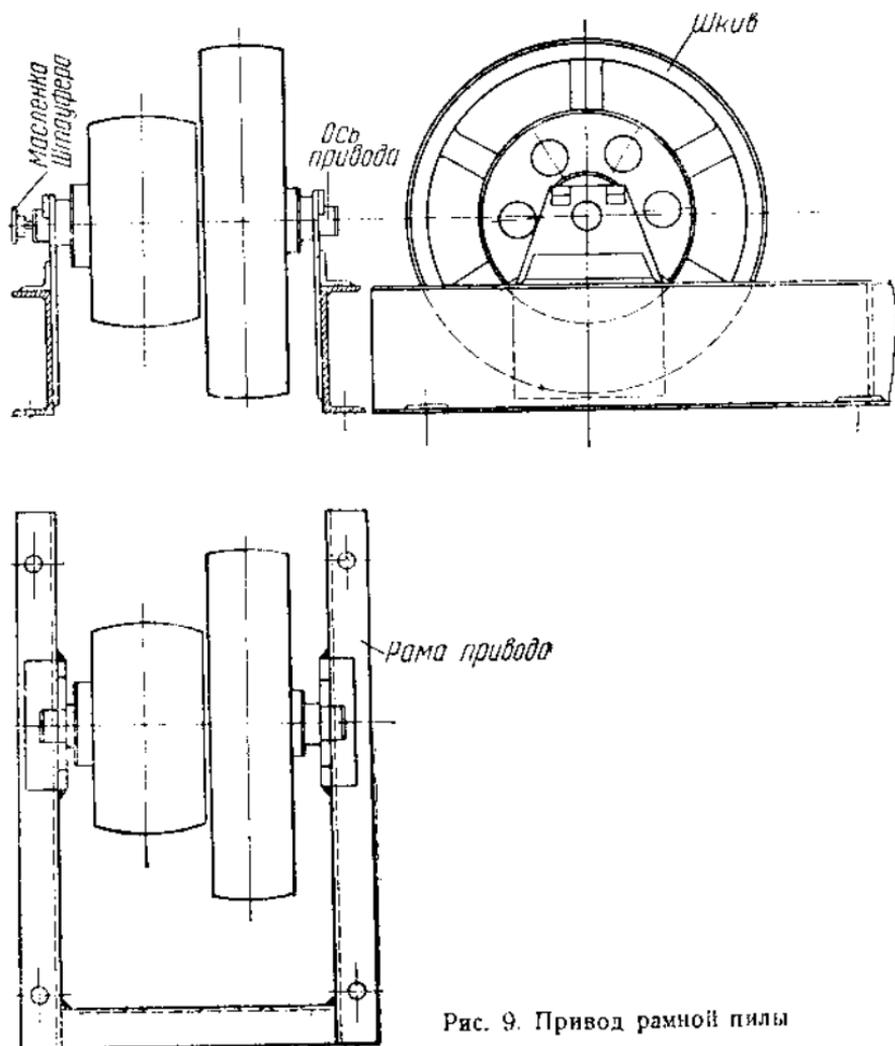
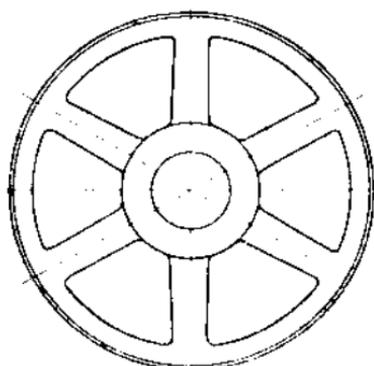


Рис. 9. Привод рамной пилы

ходится небольшая шестеренка. Эта шестеренка передает вращение другой большой шестерне, находящейся на соседней оси, имеющей два барабана для тросов.

На каждом барабане, на некотором расстоянии друг от друга, намотано по два троса, а всего на двух барабанах намотано четыре троса. К двум тросам подвешена находя-

Шкив ϕ 670 мм



Шкив ϕ 400 мм

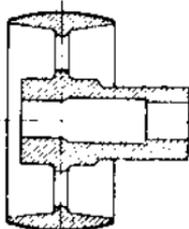
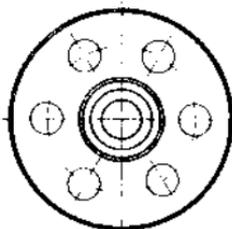


Рис. 10. Шкивы привода рамной пилы

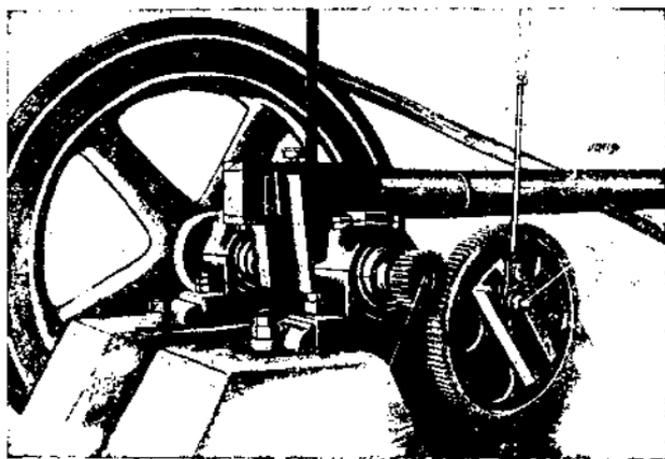


Рис. 11. Механизм подачи рамной пилы

щаяся под барабанами ось подвесок рамы, а два другие троса перекинуты через ролики над второй осью подвесок рамы и крепятся к ней (рис. 2 и 17).

При помощи всей этой сложной системы передачи движение от шестерни главного вала через все эти шестеренки, проволоку, цепь передается оси с барабанами. Барабаны, поворачиваясь, разматывают с себя трос, отчего происходит опускание (подача) пильной рамы от собственного веса.

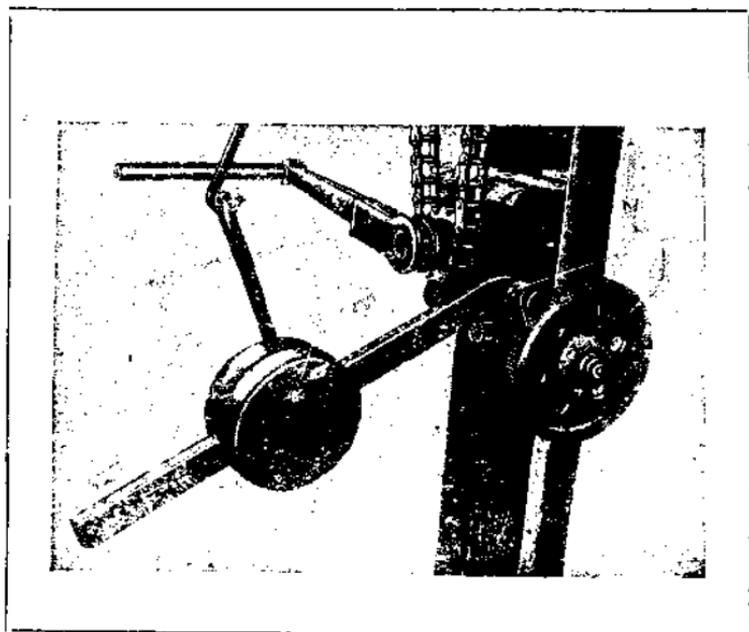


Рис. 12. Храповое колесо коробки подачи рамной пилы

Как указывалось выше, эксцентрик на шестерне главного вала подвижной. Для увеличения скорости подачи рамы эксцентрик устанавливается дальше от центра шестеренки, что делает слесарь до пуска станка. Во время же работы изменение скорости подачи производится рабочим при помощи перемещения контргруза на рычаге подачи.

До начала работы или после перерывов необходимо более быстро опустить раму. Это производится вращением ручки храпового колеса рукой.

Подъем рамы также осуществляется вручную путем вращения рукоятки, одеваемой на ось звездочки коробки по-

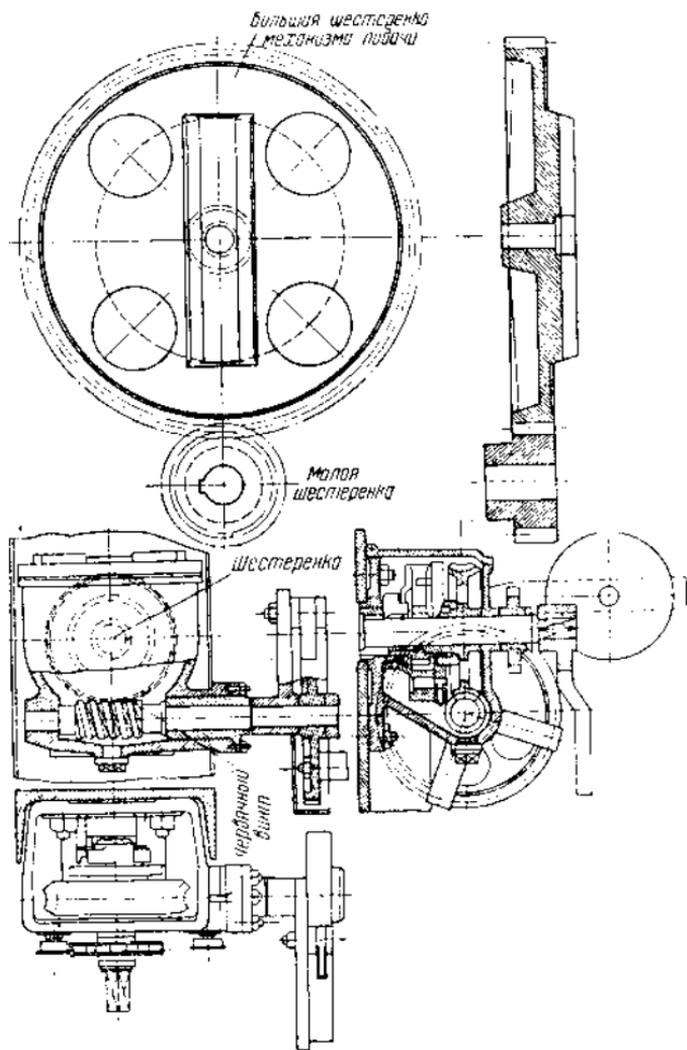


Рис. 13. Механизм коробки подач рамной пилы

дачи, для чего предварительно отбрасывают в сторону собачку.

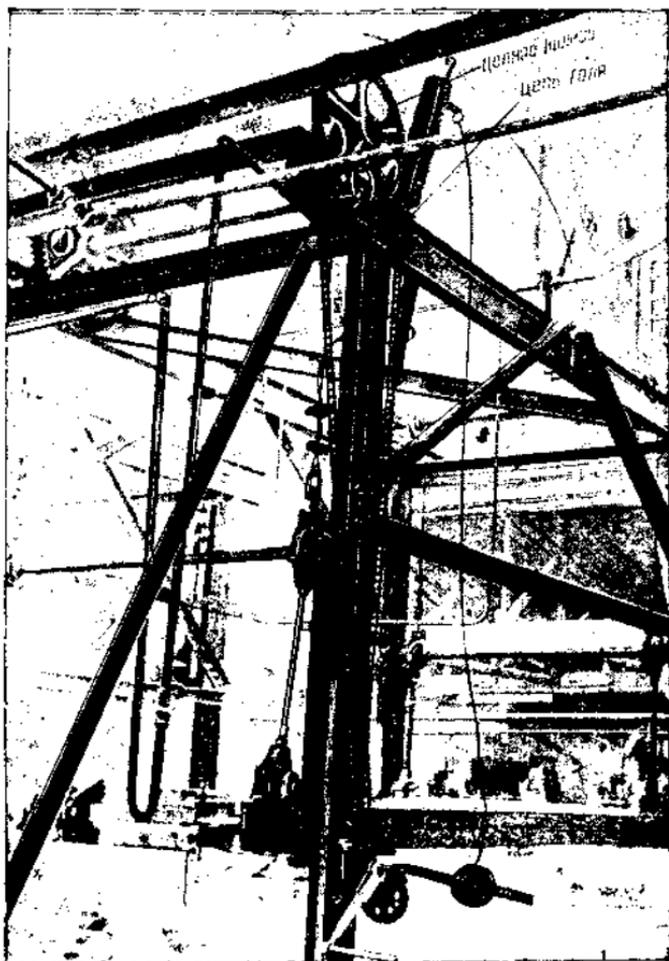


Рис. 14. Цепная передача для опускания и подъема рамы камнепильного станка

§ 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНКА ТИПА ДВОРЦА СОВЕТОВ

1. Наибольший габарит (размеры) камня, помещаемого под пилу, — длина 2,5 м, ширина 1,3 м, высота 1,5 м (2,5×1,3×1,5).

2. Скорость опускания рамы во время работы пилы — 1—7 см в час в зависимости от крепости камня.

3. Число ходов рамы вперед и назад 170 в минуту.

4. Длина хода рамы — 40 см (амплитуда качания рамы).
5. Наибольшее число пильных полотен в раме — 57 шт.
6. Наименьшая толщина получаемых плит — 2 см.
7. Потребная мощность мотора—14,7 квт, или 20 л. с.
8. Число оборотов мотора 960 в минуту.

§ 8. ПИЛЬНЫЕ ПОЛОТНА (ШТРИПСЫ) И ИХ УСТАНОВКА

Режущим инструментом пильной рамы являются пильные полотна, или, как их чаще называют, «штрипсы». Они представляют собою полосовое мягкое железо толщиной 3—4 мм, шириной от 11,5 до 15,0 см, длиной для рамной пилы типа «Дворца советов» 3,62 м (рис. 15).

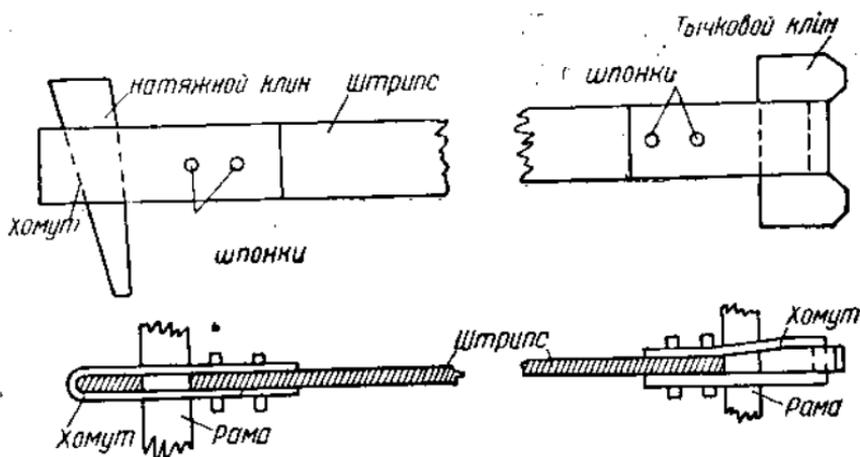


Рис. 15. Штрипс (пильное полотно)

Штрипс обычно нарезается из полосового железа на ручных эксцентриковых ножницах и выправляется ударами молотка на двутавровой балке, имеющей длину не короче длины выправляемых штрипсов, чтобы придать им вполне ровную поверхность, что предохраняет каменные доски от «запиллов», т. е. неровной плоскости при их распиловке.

На концах штрипса пробивается или просверливается по две дыры диаметром 11—12 мм для крепления их к хомутам. Крепление производится при помощи заклепки или шпонки из круглого железа.

В первом случае штрипс вместе с прикрепленными к концам хомутами заводится в зазор между швеллерами пильной рамы. В зазор хомута со стороны шатуна вводится

тычковой клин (рис. 16), а с противоположной стороны рамы в хомут вдевается натяжной клин, которым и производится натяжка штрипса. Штрипс устанавливают строго по отвесу и подклинивают до тех пор, пока пильная лента от удара по ней молотком не издаст чистого звенящего звука. После установки первого штрипса устанавливают второй, а между ними с обоих концов заводятся прокладки, изготовленные из твердых пород дерева. Прокладки изготовляют различные по толщине в зависимости от необходимости получения толщины мраморных плит. Таким образом

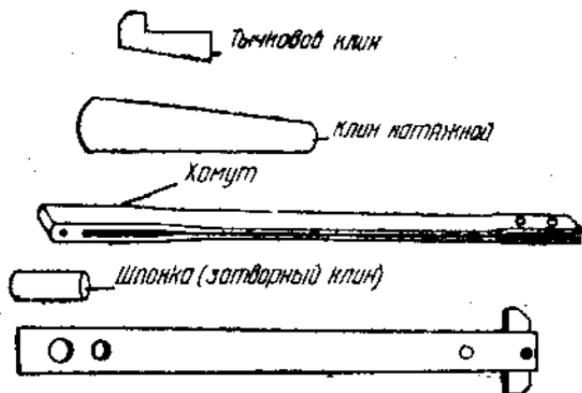


Рис. 16. Приспособления для крепления штрипсов в рамной пиле

производится набор штрипса до необходимого их количества (рис. 17).

Во втором случае при скреплении хомутов со штрипсом посредством шпонок с концов рамы в зазоры между ее швеллерами вставляются хомуты. В зазор хомута со стороны шатуна вдевается тычковой клин, вставляется штрипс и закрепляется шпонками. В остальном установка полотен производится так же, как указано выше в первом случае. Второй способ крепления обеспечивает более быстрый набор рамы, а также смену износившегося штрипса.

Слабая и неравномерная натяжка штрипсов влечет за собой неправильный распил, так как песок заклинивается между телом камня и пилой, ведет ее в сторону, и поэтому каменная доска получится неровной. Кроме того слабая натяжка может привести к разрыву пилы в теле камня при распиловке.

Для определения расхода штрипсов принимается, что одним комплектом пильного железа можно распилить 3 плат-

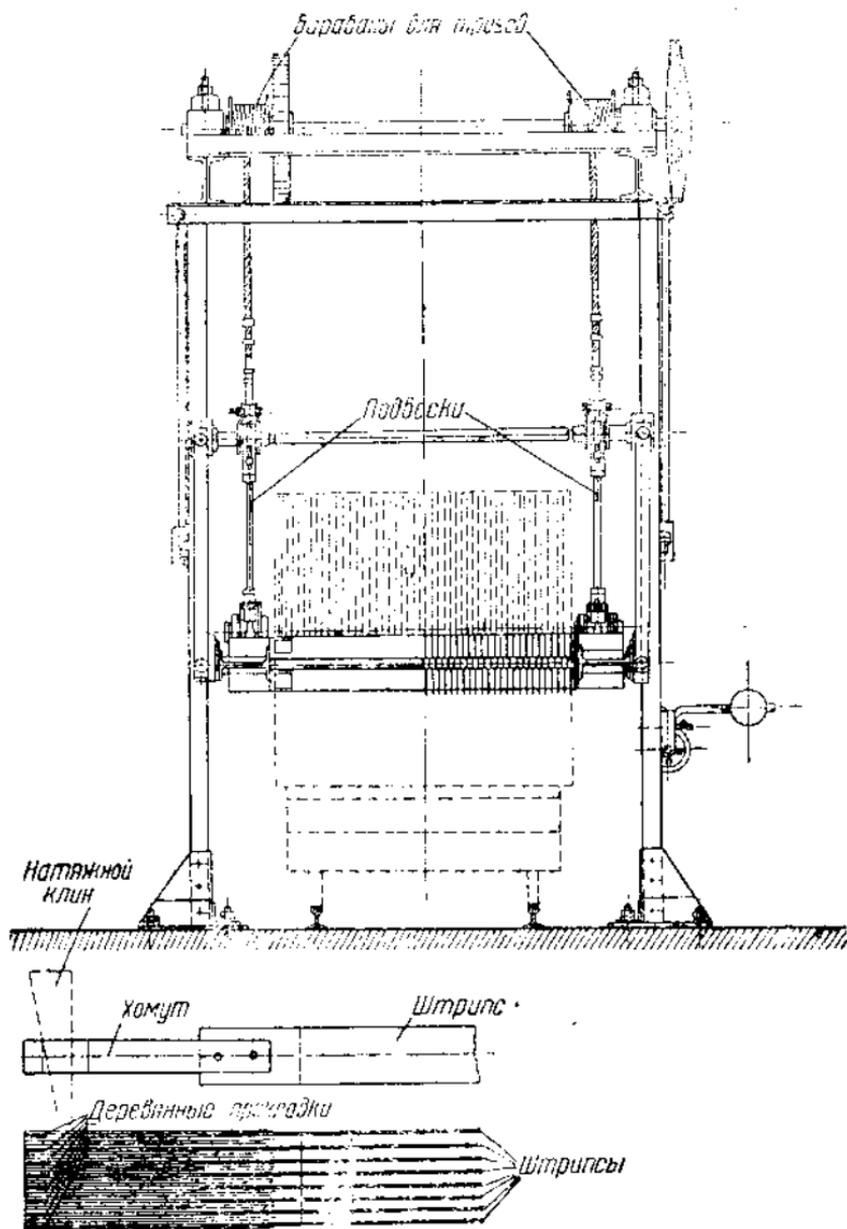


Рис. 17. Рамная пилда с частично набранными штрипсами

формы мраморов II и III группы или 4 платформы мраморов IV группы.

При недостаточной подаче абразивов и воды штрипсы скоро изнашиваются и расход железа увеличивается.

По заранее выданному наряду-заказу штрипсы должны быть установлены распиловщиком, работающим на данной раме, совместно с подсобным рабочим под руководством бригадира, на расстоянии, обеспечивающие каменные доски заданной толщины.

Толщина пропила зависит от толщины штрипсов. При штрипсах толщиной в 3 мм обычно пропил получается в 6 мм. Поэтому прокладки для возможности прохождения абразива под штрипсы — на 3 мм больше заданной толщины досок. Набор штрипсов и креплений доставляется подсобным рабочим.

§ 9. ПРИМЕНЕНИЕ АБРАЗИВОВ

Распиловка камня производится при помощи зерен горного кварцевого песка или стальмассы, которые, попадая под штрипс, частично врезаются в него, частично катаются под ним и трением своих острых частиц о камень прорезают последний. Московские мраморные заводы применяют песок № 0 из Люберецких карьеров. Речной песок не годится, ибо песчинки имеют круглую, а не остроконечную форму.

Для распиловки более твердых пород мрамора возможно добавлять к кварцевому песку немного стальмассы, что увеличивает скорость прохода. Так, на распиловке мрамора «Садохло» при чистом кварцевом песке в среднем пропил был равен 2 см в час, при добавлении 0,7 кг стальмассы на 30 кг песка пропил увеличился до 3,5—4 см в час.

Мягкие породы камня (мрамор), в особенности светлых тонов, распиливать с примесью стальмассы нельзя, так как зерна ее частично вкрапливаются при распиловке в тело камня и дают в дальнейшем ржавчину, в связи с чем мрамор желтеет и расцветка его портится. Удалить ржавчину с доски невозможно даже грубым обдиром.

Стальмассу нужно прибавлять только при распиловке камней твердых пород и — в редких случаях — при распиловке темных тонов крепких мраморов.

Для распиловки гранита всех групп твердости рекомендуется употреблять чистую стальмассу № 3. По данным проф. Субботина (книга «Строительное камневедение») расход стальмассы на 1 м² распила твердых пород определяется в 1,58 кг.

Расход кварцевого песка по опытным и отчетным данным мраморного завода Метростроя выражается в 30 кг на 1 м² распила.

§ 10. ПОДАЧА ВОДЫ

Вода необходима для правильного распределения абразива по всей плоскости пропила, для смывания образовавшегося шлама и для охлаждения штрипсов, нагреваемых от трения.

На поверхность камня песок подается вручную лопатой. Вода увлекает за собой песок и направляет его в пропилы под штрипсы.

Подача воды на камень на заводе Метростроя производится маятниковым разбрызгивателем (рис. 18).

К верхней части станины на равном расстоянии от концов с двух противоположных сторон прикрепляются кронштейны, изготовленные из углового железа. В подшипники кронштейнов вкладывается ось с приваренным прямоугольником из газовых труб.

В верхней части прямоугольника насажен тройник, к которому резиновым шлангом подводится вода от водопровода. По нижней стороне прямоугольника через каждые 25 мм просверлены отверстия диаметром 2 мм.

На конце оси насажен рычаг высотой 40 см с просверленными 5 отверстиями диаметром $\frac{1}{2}$ " на равном расстоянии друг от друга. Рычаг соединяется проволокой с тем же эксцентриком на шестерне главного вала, с которым соединена коробка подачи. За один оборот главного вала прямоугольник маятникового разбрызгивателя делает два качания — вперед и назад, разбрызгивая по дороге воду. В зависимости от длины распиливаемых блоков проволоку перемещают по отверстиям рычага, делая большее или меньшее плечо.

По опытным данным расход воды для распиловки блоков длиной 2,5 м не должен превышать четырех объемов воды на один объем песка, что дает в среднем 120 л воды на 1 м² распиленного камня.

§ 11. ПОДАЧА БЛОКОВ ПОД ПИЛУ

Кладовщик сырьевого склада блоков получает задание-заказ от цеха на нужные блоки по наименованиям породы и размерам. При помощи крана (рис. 19) или иного грузо-

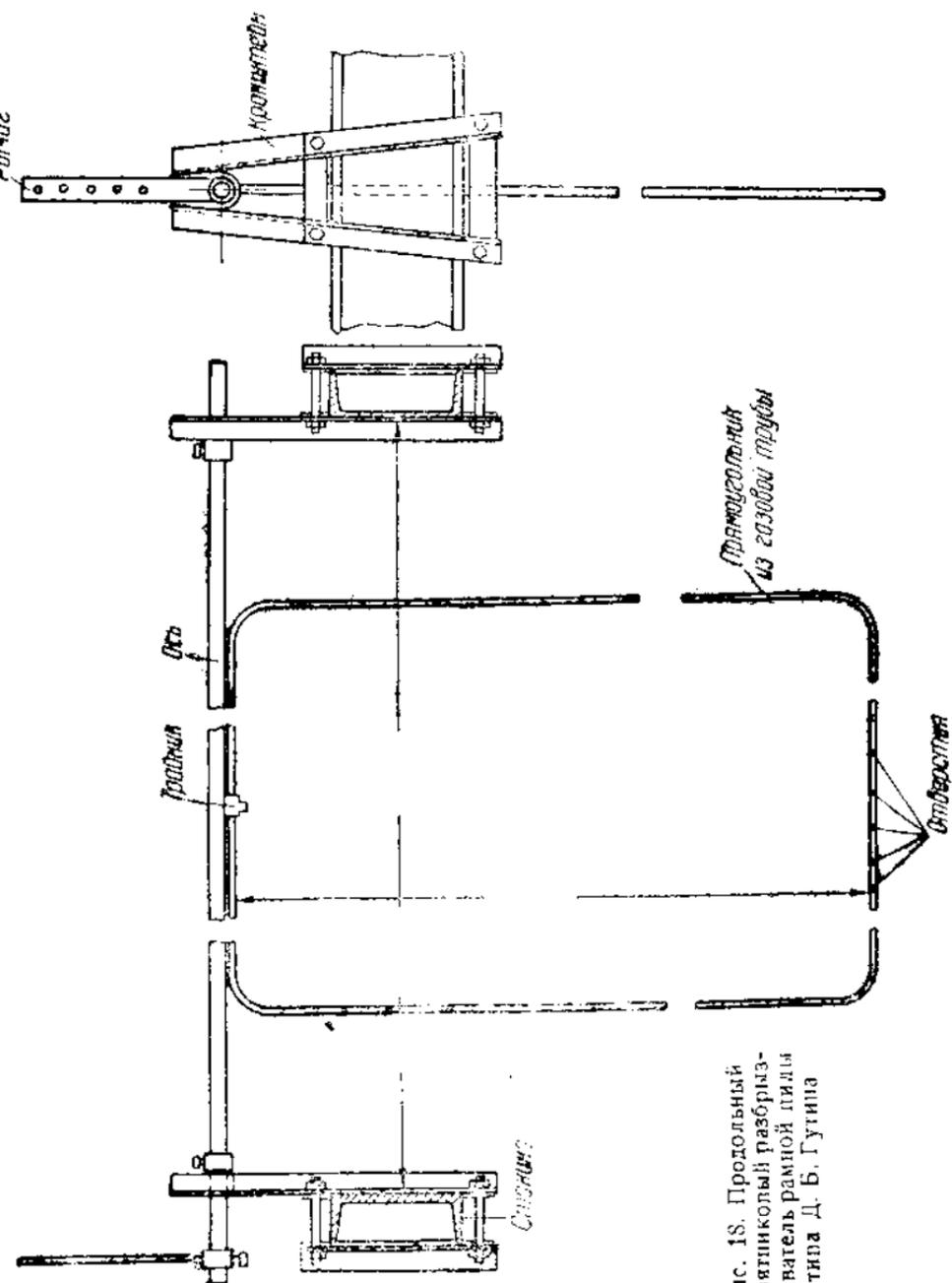


Рис. 18. Продольный
 маятниковый разрез
 гнатель рамной пилы
 типа Д. Б. Гутина

подъемного приспособления производится укладка отобран-ных блоков на платформы с таким расчетом, чтобы все укладываемые блоки на каждой платформе были подобраны одинаково как по породе, так и по высоте, имели ровную подошву, или, как ее называют, постель, и чтобы

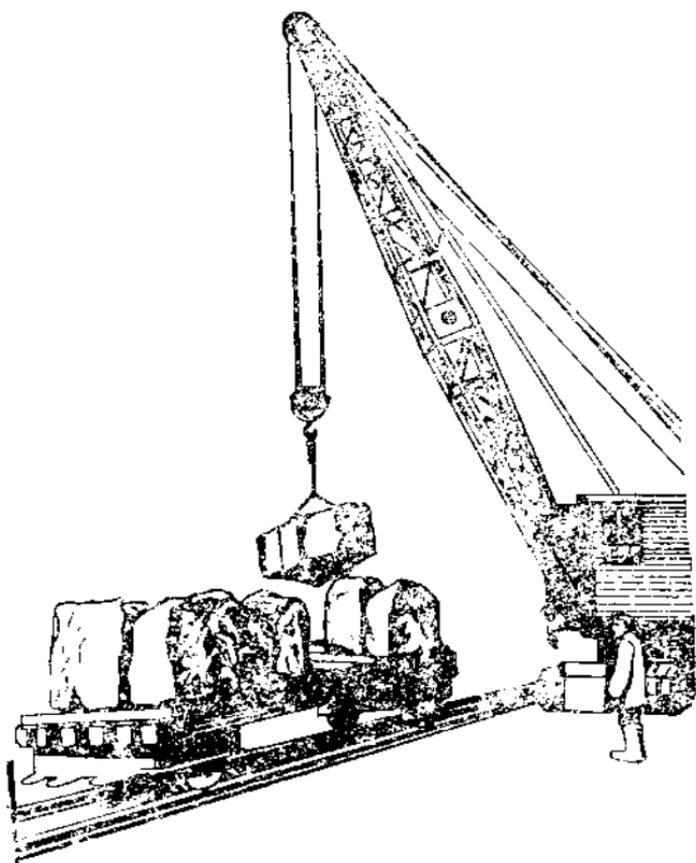


Рис. 19. Погрузка блоков на платформу краном

платформа была максимально загружена, но не более габарита камня для пилы (см. выше в § 7).

При недостаточной загрузке платформы мощность пилы не будет использована полностью и пила даст меньше продукции.

Для бесперебойного снабжения пильного цеха завода Метростроя блоками при работающих 14 пилах требуется

иметь на сырьевом складе не менее четырех нагруженных платформ.

Платформа состоит из двух тележек. Каждая тележка состоит из железной рамы, под которой на хомутах установлены снизу оси с насаженными на них колесами.

Колеса платформы имеют реборды (приливы, удерживающие их от схода с рельсов). Оси вращаются на шарикоподшипниках, предохраненных от попадания в них шлама щитками из кровельного железа.

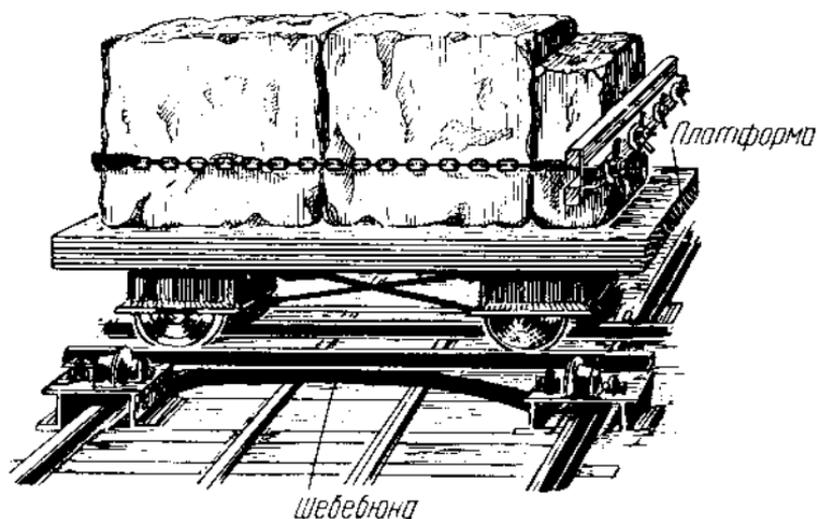


Рис. 20. Платформа с ставкой на щебеньюна перед подачей под рамную пилу

С торца платформы к ней приварены три косынки (куски листового железа) с высверленными в них отверстиями.

Отверстие в средней косынке предназначено для зацепления крюка троса при передвижении платформы помощью лебедки, а крайнее — для закрепления платформы к специальным железным стойкам под станиной, о чем подробно будет сказано в дальнейшем.

К тележкам на болтах прикреплены деревянные брусья сечением 16×16 см и длиной 2,70 м. По брусьям пришит гвоздями настил из дюймовых досок.

По длинным сторонам платформы прикреплены хомуты. При вывозе платформы из-под станка по окончании распиловки в эти хомуты устанавливаются деревянные стойки, чтобы не развалились каменные доски.

Загруженная блоками платформа закатывается на шебебюну (рис. 20)—тележку так называемого траверзного пути, который проложен в цехе. Закатка производится при помощи механической, типа «Кубаноль», или ручной лебедки.

Траверзная тележка или шебебюна по своей конструкции напоминает платформу, отличаясь большей величиной (длина 3,0 м, ширина 2,2 м) и тем, что вместо деревянных брусьев на ней установлены два рельса для закатки на нее платформы с блоками.

Сама траверзная тележка вместе с находящейся на ней платформой с блоками передвигается по колее шириной 1524 мм двухбарабанной механической лебедкой и подается в пильный цех.

В цеху мастером или контролером производится приемка от кладовщика блоков.

Блоки, установленные на платформе для распиловки под пилу, носят название «ставка». Нагруженная траверзная тележка подкатывается к свободной, готовой принять ставку пиле. Платформа скатывается с тележки и закатывается подсобными рабочими на рельсовый путь, который проложен под рамой пилы (рис. 21).

Под рамой блоки выверяются и устанавливаются таким образом, чтобы при распиловке было наименьшее количество потерь, т. е. чтобы отходящие корки от блоков были возможно тоньше (рис. 22).

Если по своей форме блоки имеют впадины и между ними получаются зазоры, их необходимо проложить кусками той же породы, что находится в ставке, или же распереть деревянной доской и залить алебастром. Последнее можно сделать, если доска попадает между двумя пильными полотнами и не будет мешать пропилу.

После этого ставка, если она состоит из нескольких блоков, скрепляется особыми стяжками.

Почти на всех камнепильных заводах крепление блоков производится помощью цепи и деревянных распорок из бревен и пластин. В процессе работы блоки расшатываются, что приводит к запилам, и приходится часто останавливать станок и производить повторное их крепление. Эти задержки в работе значительно понижают производительность оборудования.

Техноруком мраморного завода Метростроя г. Лапинским Т. Ю. предложено приспособление для крепления камней (рис. 23), состоящее из двух опорных рамок длиной 1,80 м, изготовленных из углового железа $60 \times 60 \times 6$ мм и

50×75×6 мм с прикрепленными к ним деревянными брусьями сечением 6×6 см. Каждая рамка состоит из двух уголков, соединенных между собою приваренными к ним диафрагмами с просветом в 6,5 см для пропуска болтов и цепей.

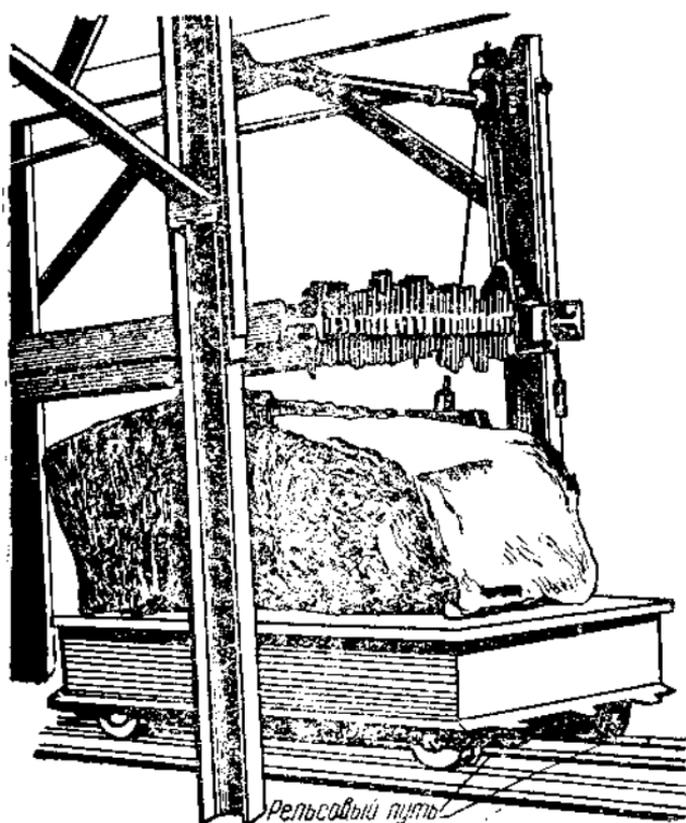


Рис. 21. Платформа со ставкой под рамной пилой

Эти рамки устанавливаются перпендикулярно к направлению движения пильной рамы с двух сторон блоков, сквозь просветы пропускается цепь, с одного конца цепь закрепляется штырем, а с другого — цепь заканчивается болтом с насаженной на него гайкой с рукоятками. Натяжение цепи осуществляется вращением гайки.

Для дополнительного укрепления мелких блоков служит болт, на конце которого насажена чугунная тарелка. При

вращении гайки этого болта тарелка надавливает на блок, предотвращая его расшатывание.

Укрепление блоков помощью стяжки производится распиловщиком с помощью одного подсобного рабочего. В

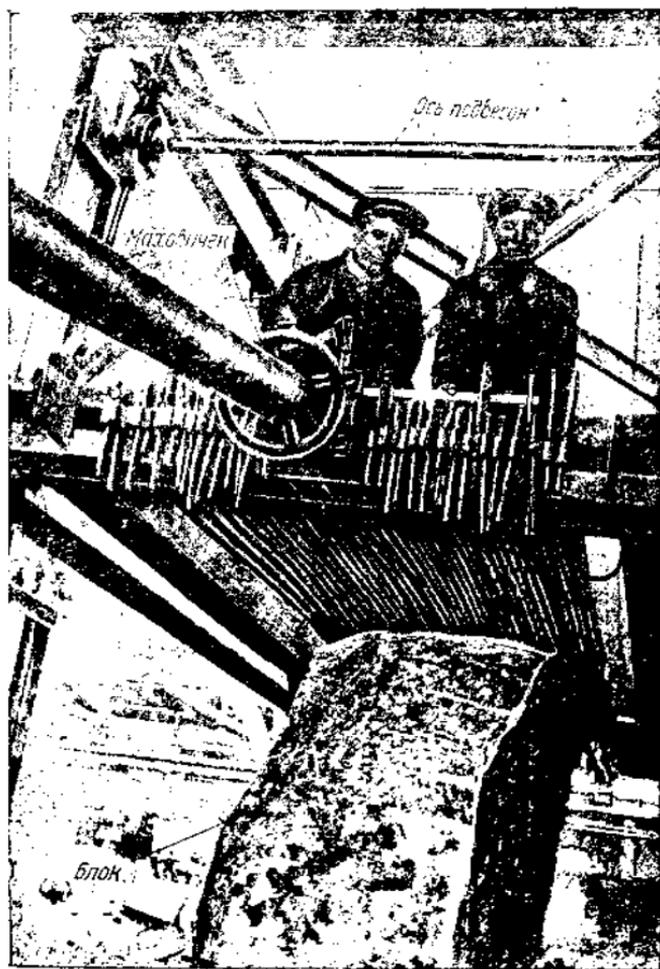


Рис. 22. Выверка установленных блоков под рамой

начале распила блоки скрепляются стяжками на половине их высоты. В дальнейшем, когда распил достигнет уровня скрепления стяжек, останавливают раму и вторым комплектом стяжек блоки стягиваются по середине; первый снятый

комплект стяжек может быть вновь пущен в работу на другой пиле. Весь процесс смены стяжек производится двумя рабочими за время от 5 до 15 мин. в зависимости от количества камней, установленных на платформе.

После плотной стяжки блоков зазоры, образуемые между платформой и подошвами блоков, туго подклиниваются деревянными подкладками.

Сама же платформа слесарями прикрепляется к надежно заделанным в фундаменте двум стойкам из швеллеров. За-

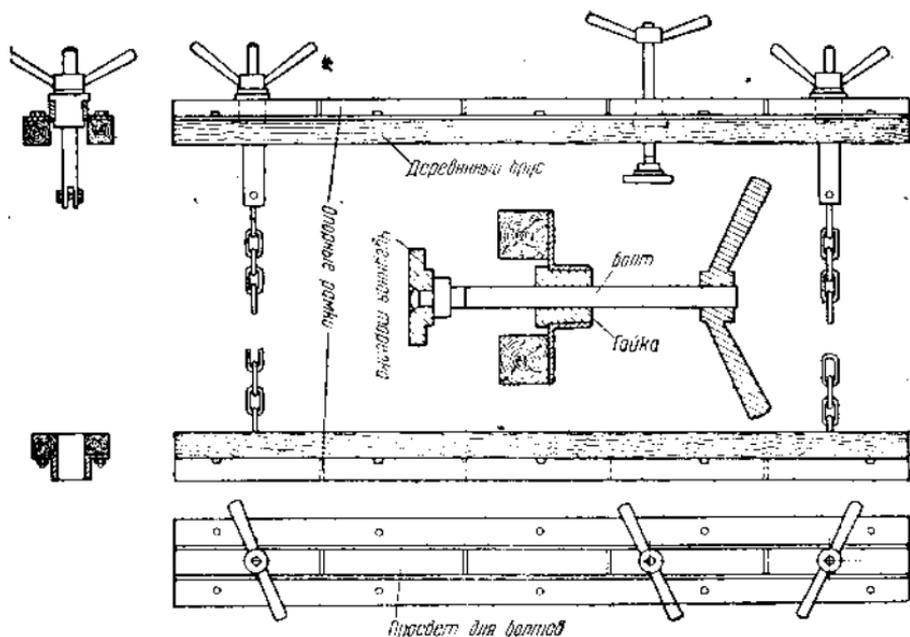


Рис. 23. Стяжки для крепления блоков ставки

крепление производится двумя специальными крюками, которые находятся в стойках. Для укрепления платформы освобождают гайку крюка, набрасывают крюки в отверстия косынок платформы и притягивают их гайками до тех пор, пока платформа не упрется в стойки. На укрепление платформы затрачивается одним слесарем около 10 мин.

Такой способ крепления платформы практикуется на камнеобрабатывающем заводе Треста скульптуры и облицовки в Москве.

На заводе Метростроя платформы укрепляются самим распиловщиком и одним подсобным рабочим посредством

шпальных брусьев, прокладываемых между двумя стойками станины и платформой. При этом на укрепление затрачивается около 18 мин. Способ крепления платформы к специальным стойкам гарантирует большую устойчивость их и хорошо предохраняет ставку от могущих быть запилов, почему заслуживает применения.

§ 12. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД ПУСКОМ ПИЛЫ

Во время закрепления платформы подсобные рабочие доставляют к камнепильному станку свежий кварцевый песок для распиловки мрамора и мягких пород или стальмассу для гранита в специальных ящиках. Песок складывается с обеих сторон станка на очищенное место.

После установки штрипс, закатки блоков и укрепления их и платформы, распиловщик проверяет наличие необходимого инструмента: лопаты, подъемного ключа, молотка, легкой кувалды, зубила, разводки, запасных клиньев, шпенок, хомутов для пыльных полотен. Кроме того он проверяет работу цепи Галля, коробку подач и тросов, для чего надевает ключ на ось нижней звездочки и несколько раз поднимает и опускает раму. Если цепь Галля будет соскакивать со звездочек или собачка храпового колеса отказываться защелкиваться, тросы неправильно укладываются на барабаны или соскакивают с роликов или имеются другие дефекты, распиловщик обязан заявить об этом мастеру или механику для принятия с их стороны мер к их устранению.

Если дефекты не обнаружены, распиловщик устанавливает пыльную раму подъемным ключом вручную с таким расчетом, чтобы пилы находились на расстоянии 2,0—3,0 см над уровнем ставки, после чего снимает подъемный ключ с оси нижней звездочки коробки подач и кладет его на отведенное для него место в шкафчике для инструмента.

§ 13. ПУСК ПИЛЫ

После проверки станка распиловщик пускает раму вхолостую, проверяя исправность на ходу всего механизма.

Пуск производится включением рубильника и плавным выводом реостата до крайнего положения. Пуск мотора может производиться распиловщиком только после произведенного инструктажа электротехником. При исправном ходе станка вхолостую на поверхность ставки распиловщик подает свежий песок (рис. 24), распределяя его по всей поверхности слоем толщиной от 1,0—1,5 см, и опускает пыльную раму на ставку. Опускание рамы производится поворо-

том ручки храпового колеса. Как только пыльные полотна коснулись камней, распиловщик открывает вентиль водопровода, подводящего воду к маятниковому разбрызгивателю.

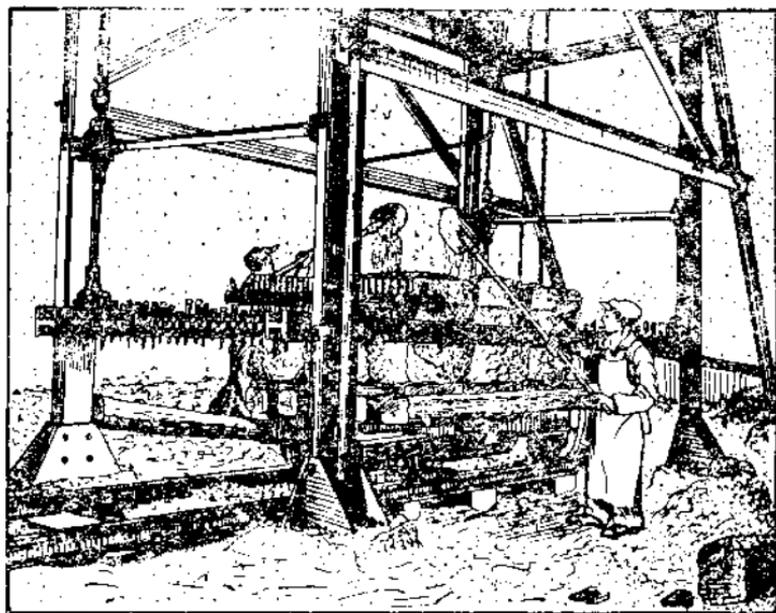


Рис. 24. Подача пльщиком песка на ставку

§ 14. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ПИЛЫ

Распиловщик первоначально особенно внимательно должен наблюдать за правильным врезанием штрипс в камни, для чего почаще должен заходить с торца рамы и присматриваться к их работе. Если распиловщик замечает, что толщина досок между пилами неодинакова, он должен поднять немного раму, остановить подачу воды и выключить рубильник. Во всех случаях остановки пилы распиловщик должен прежде всего поднять немного раму и лишь потом выключить рубильник. Иначе за время остановки пилы песок в пропилах «засосет» штрипс, пуск в ход пилы будет затруднен и может получиться «запил» камня. При помощи разводки распиловщик выправляет штрипсы, если они погнуты, или сменяет деревянные прокладки.

Подтяжка ослабевших пил производится ударами молотка по железному клину ослабевшей пыльной полосы. Произ-

водить выравнивание пил и их подтяжку во время работы пилы во избежание несчастных случаев категорически воспрещается, тем более не разрешается взбираться на раму во время работы станка.

Устранив дефект, распиловщик снова пускает раму в ход, придерживаясь раз навсегда того порядка пуска, как было описано выше.

Во время работы станка распиловщик подает песок с таким расчетом, чтобы он всегда был распределен слоем не более 1,0—2,0 см по всей поверхности ставки. Ни в коем случае не следует накладывать песок более толстым слоем «шапкой». Излишне толстый слой песка уменьшает скорость пропила и способствует образованию заилов, так как вода при этом неравномерно подает его в пропил, в результате чего излишний песок, скапливаясь в них, заклинивается между телом камня и пильным полотном, отводит его в сторону, в результате чего образуется запил. Кроме того песок, попав в большом количестве под пильные ленты, не дает возможности правильного опускания рамы, так как почти все усилия рамы затрачиваются на истирание — размельчение самого песка, а не камня.

Песок за один ход рамы полностью не истирается и смываемый водой попадает из пропила вниз. Истертые при распиле частицы песка, смешанные с каменной мукой (шламом), как более легковесные, уносятся вместе с водой в устроенные для этого канавы и далее через колодцы в отстойник. Более крупные частицы песка частью оседают под рамой, частью задерживаются в канавках и колодцах. Рабочий, обслуживающий пилу, лопатой подбирает из-под нее песок и снова накладывает его на поверхность распиливаемого камня. Таким образом песок идет в дело несколько раз до полного его истирания. Так же поступают и при распиловке стальмассой: отработанную стальмассу промывают, просеивают и пускают снова в дело.

Определение годности песка, бывшего в работе, распиловщик производит следующим образом: песок еще годен для распиловки, если из взятого на лопату песка вода очень быстро уходит, а сам песок становится матовым и при опрокидывании лопаты падает ломаными кусками. Если же песок плавно сползает, не удерживаясь на лопате, получает гладкую глянцевистую поверхность, то такой песок больше для распиловки не годится. При прощупывании годного к дальнейшей работе песка пальцами получается ощущение острых кромок, если же получается ощущение глины с

очень небольшими крупинками, то такой песок для работы не годен.

Распиловщик по звуку работающей пилы должен привыкать определять годность песка. При работе пилы хорошим песком звук получается звенящий, несколько напоминающий звук, получаемый при распиловке сухого дерева острой пилой. При негодном же песке получается скрипящий звук, звук трения металла о камень.

Правильная подача воды также влияет на скорость пропила. Если распиловщик совершенно правильно подает песок, но не отрегулировал подачу воды и пустил ее большой струей, вода начнет смывать песок как с поверхности ставки, так и у пропилов.

Кроме правильной подачи песка и воды увеличение скорости пропила, а следовательно и максимальное использование оборудования зависят от правильного регулирования механизма подачи. Как указывалось выше в параграфе «Механизм подачи», скорость опускания рамы зависит от двух причин: 1) от установки подвижного эксцентрика и 2) от положения контргруза. Скорость опускания рамы должна соответствовать твердости распиливаемой породы.

До стахановского движения на камнеобрабатывающих заводах считалось, что для Коселгинского мрамора служит «пределом» опускание рамы не выше чем на 5 зубьев кранового колеса за один оборот главного вала. Мощная волна стахановского движения в промышленности захватила завод железобетонных и мраморных изделий Метростроя, в результате чего на этом Коселгинском мраморе сперва отдельные стахановцы гг. Зайцев, Щербак, Костюков, а через короткое время и все остальные распиловщики отрегулировали механизм подач на опускание рамы на 12 зубьев, что дало им возможность увеличить выработку до 500% против существовавших ранее норм выработки.

Точная шкала числа зубьев для опускания рамы в зависимости от крепости породы камня пока еще не установлена. Поэтому лучше всего производить регулировку для каждой ставки в отдельности, тем более, что метод регулировки, принятый на заводе метро, весьма прост.

Подвижной эксцентрик устанавливается с таким расчетом, чтобы за один оборот главного вала опускание рамы производилось на 5 зубьев. Если в течение некоторого времени работы станка, но не выше одного часа, тросы ведут себя спокойно, т. е. не играют и не бьют о барабан, можно прибавить спуск еще на два зубца. По истечении часа, если

трос продолжает нормально работать, нужно прибавить спуск еще на два зуба, и так до тех пор, пока трос начнет «играть»; тогда поднимают немного раму до нормального натяжения троса и уменьшают спуск рамы на один зуб.

Таким образом определяют максимальное опускание рамы для распиливаемой породы. Нужно помнить, что допускать до «игры» троса, т. е. до такого состояния, когда трос начинает бить о уголки станины и барабан, нельзя, ибо «игра» троса сигнализирует о том, что рама находится не в подвешенном состоянии, а всей своей тяжестью легла на ставку, а это приведет к уменьшению глубины пропила, преждевременному износу троса и штрипса и может повлечь за собой «запил» блоков.

При интенсивном распиле иногда появляется над ставкой пар или, как говорят, штрипсы начинают «гореть». Этому обстоятельству бояться не следует, так как вполне естественно, что в связи с большой нагрузкой и трением, претерпеваемым пильными полотнами, последние потребуют более сильного охлаждения. В этом случае нужно будет увеличить подачу воды, но отнюдь неnamного.

Распиловщик должен внимательно наблюдать за работой пилы. Как только будет замечено, что ширина пропила начинает увеличиваться, т. е. начинается «запил», необходимо остановить раму и устранить причину «запила».

Если плохо укреплена платформа, необходимо срочно перекрепить ее установку.

Если расшатались блоки, необходимо подтянуть стяжки и подклинить блоки.

Если вытянулись и искривились «штрипсы», необходимо подклинить их и выправить перекос рамы.

В процессе работ может получиться, что рама начнет наклоняться на одну сторону, т. е. заваливаться по ширине, ввиду того, что с одной стороны рамы на барабане трос натянута, а с другой — «играет». Это может произойти от одной из следующих причин. Рама была неправильно отрегулирована слесарями и не проверена перед работой по уровню. В таком случае необходимо остановить раму, позвать слесаря, чтобы последний подтянул болты подвесок.

Распиловщик неравномерно подавал песок, подбрасывал его на одну сторону блока, в результате чего рама работает не всеми штрипсами, а только частью их с одной стороны; если эта часть меньше половины рамы, то она может лечь всей своей тяжестью на блок и «работать» вхолостую. Если же часть рамы, врезающаяся в блок, больше

половины, то тогда рама начнет заваливаться и запил неизбежен. В таком случае необходимо поднять раму до момента одинакового натяжения тросов с двух сторон рамы на барабаны, проверить натяжение пильных полотен и усиленно подавать песок на противоположную сторону завала рамы до тех пор, пока рама не врежется в блоки всеми своими штрипсами на одну и ту же глубину.

Необходимо следить за правильным опусканием рамы, чтобы не было заедания ползунков и вихляния рамы. Если же это случится, необходимо срочно остановить пилу и заявить механику о необходимости исправления рамы. Устранить эти дефекты возможно только тщательной регулировкой подвески рамы.

На заводе Метрострой произошел случай заедания ползунка. Распиловщик не обратил на это внимания, в результате чего пила могла бы выйти из строя, если бы не заметил этого сменный мастер. Станок немедленно остановили, и только через трое суток после ремонта он мог снова работать, причем одна стойка станины так и осталась немного искривленной.

Во время работы станка распиловщику необходимо несколько раз за свою смену, но не реже 4—5 раз, прощупать подшипники главного вала, контрпривода и мотора и при обнаружении повышенного нагрева необходимо остановить пилу, потребовав, чтобы дежурные слесари и электрики выявили и устранили причину нагрева.

§ 15. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ПИЛЫ

Производительность работы станка определяется путем ежечасного замера глубины пропила рамы. Замер производится двумя способами:

1. В начале смены мастер замеряет высоту непропиленной части блока, для чего, если ставка уже была начата распилом, опускает раму с таким расчетом, чтобы штрипсы плотно сели в пропилы блоков, после чего замеряет расстояние от какой-либо неподвижной части станины до ползунка рамы. Полученная цифра записывается в журнал сменного мастера. После часовой работы станка мастер производит таким же образом новый замер, не останавливая рамы, и записывает в журнал.

Замер производится ежечасно и по разнице замеров определяют часовую производительность станка.

Например до начала работ замер равнялся 45,0 см. Замер после часовой работы станка равнялся 43,0 см, таким

образом скорость оседания рамы в час равна $45,0 - 43,0 = 2$ см. Следующий замер был равен $40,0$ см, т. е. оседание рамы за второй час равно $43,0 - 40,0 = 3$ см. Замер вышеуказанным образом производится на большинстве камнеобрабатывающих заводов.

2. На заводе Метростроя на части пил установлены линейки с сантиметровыми делениями. Линейка укреплена болтовыми соединениями к стойке станины и по ней передвигается ползунок, который можно остановить зажимным болтом в любой точке. К раме приварена стрелка-указатель. Перед пуском рамы распиловщик подводит по линейке ползунок к стрелке и зажимает его. По мере опускания рамы последняя увлекает за собой стрелку и разность, образуемая на линейке между ползунком и стрелкой, равна величине опускания рамы глубине пропила.

§ 16. ОПЕРАЦИИ ПИЛЬЩИКА ПРИ ОКОНЧАНИИ РАСПИЛОВКИ СТАВКИ

При окончании распиловки ставки из одного большого блока, когда остается непропиленными $6,0 - 7,0$ см блока по высоте, необходимо блок укрепить с двух противоположных сторон упорами из круглого леса или брусьев во избежание развала досок. При ставке из мелких блоков, скрепленных стяжками, распоры не нужны. По мере отделения корок или досок во избежание их поломки необходимо остановить раму и снять их с платформы, поставив на ребро в специально отведенное для этого место. Затем снова пускают раму в работу до окончания распила всей ставки. При окончании распила открывают больше вентиль водопровода и сильной струей воды смывают песок с поверхности ставки и из пропилов. После промывки снимают распорки и рукояткой с собачкой поднимают раму с таким расчетом, чтобы пыльные полотна находились в пропилах заподлицо со ставкой для предохранения распиленных досок от развала. Затем выключают рубильник и закрывают вентиль водопроводной линии. Снова укрепляют ставку распорками и поднимают раму в самое верхнее положение и закрепляют ее, набросив на крюки рамы предохранительные подвески (рис. 25).

§ 17. ВЫКАТКА РАСПИЛЕННОЙ СТАВКИ И ЗАКАТКА НОВОЙ

К концу распила к пиле должна быть подана траверзная тележка. В хомуты, прикрепленные вдоль платформы,

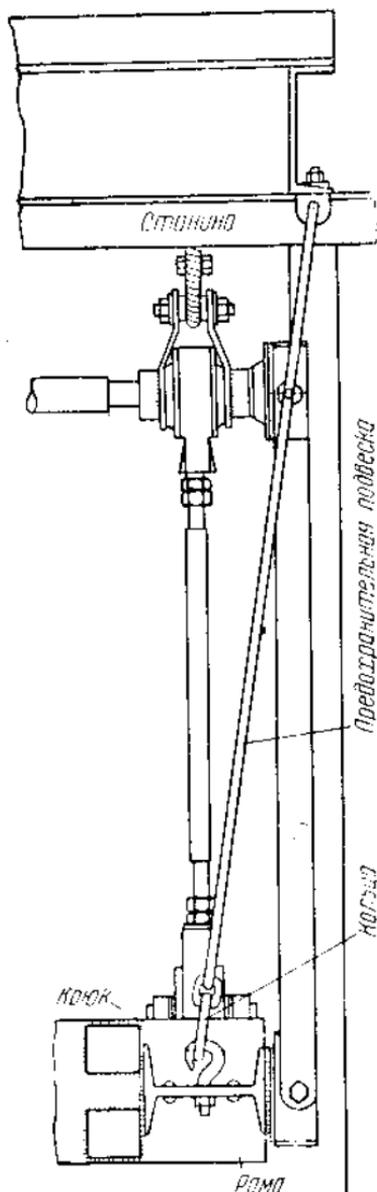


Рис. 25. Предохранительные подвески для укрепления рамы после ее подъема

двумя подсобными рабочими вставляются брусья, предохраняющие ставку от развала во время накатывания платформы на траверсную тележку. Распиловщик лопатой очищает от песка рельсовый путь под пилой, слесари открепляют платформу от железных стоек. Рабочие подвальной ломов накатывают платформу на траверсную тележку. Распиловщик же производит очистку рабочего места, подготавливая его к приему новой ставки. В это время грузчики склада сырья подают новую ставку к камнепильному станку на второй траверсной тележке. Когда платформа с распиленной ставкой нагружена на траверсную тележку, последнюю откатывают либо к промежуточному складу либо к фрезерному станку для разборки ставки. Распиленная ставка после разборки (рис. 26) определяется по качеству и количеству и слается по накладной через контролера кладовщика промежуточного склада либо мастеру фрезерного отделения. После отвозки траверсной тележки от камнепильного станка грузчики склада сырья должны подать принятую сменным мастером новую ставку под пилу.

Выкатка распиленной ставки и подача под пилу новой ставки продолжается от 30 до 40 мин. Во время выкатки распиленной ставки и закатки новой обслуживающими слесарями производится наружный предупредительный осмотр станка, заключающийся в тщательной проверке всех креп-

лений — гаск, клиньев, шпандтов, системы регулирования; проверяется натяжение цепи Галля; исправность механизма коробки подач; осматриваются тросы; проверяется исправность работы приспособления, регулирующего длину шатуна; проверяется по уровню правильность установки главного вала; производится смазка всех трущихся частей станка; смазываются тавотом верхние и нижние ползунки рамы; проверяется натяжение ремней и исправность спивок; выверяются по уровню пильная рама и правильность сцепления всех шестеренок. Дежурный электрик проверя-

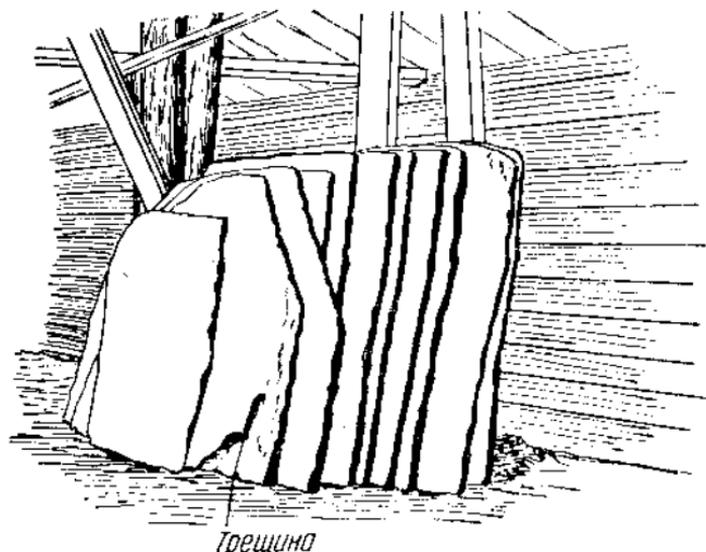


Рис. 26.
Распиленная
ставка после
ее разборки

ет исправность работы мотора, реостата и рубильника. Слесари и электрики обязаны привести все части механизма к такому состоянию, при котором пуск мог бы совершиться безотказно и станок мог бы нормально работать и нести нагрузку.

Мелкие недочеты немедленно устраняются. Более или менее крупные неисправности, однако не угрожающие целостности станка или не грозящие длительным его простоем из-за неустранения их, оставляются до относительно длительной остановки станка или даже очередного ремонта.

§ 18. ПРИЕМКА И ОБМЕР ПРОДУКЦИИ ИЗ-ПОД ПИЛЫ

На промежуточном складе или же при сдаче непосредственно у фрезеров производится приемка и обмер распиленной ставки.

Плиты должны быть заданной толщины и не иметь «запилы». При проверке плит правилом как по диагонали плиты, так и по прямой зазоры, образующиеся между доской и правилом, не должны превышать 3 мм.

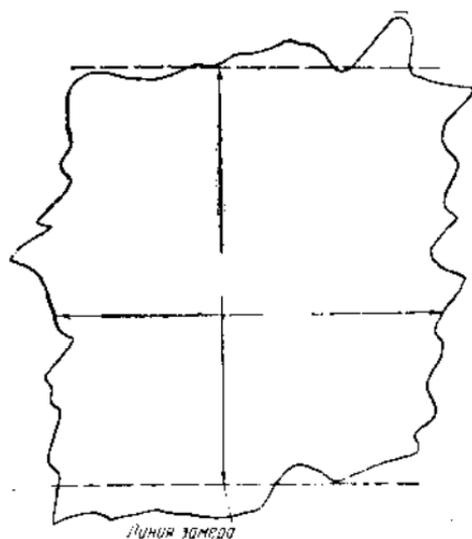


Рис. 27.
Обмер доски из-под плиты

Так как доски имеют различную форму и конфигурацию, применяют два способа производства обмера: 1) площадь доски разбивают на отдельные прямоугольники, по которым ведется подсчет, или 2) подсчет производят по средним длинам и ширине доски (рис. 27).

§ 19. ОТХОДЫ, БРАК ПО ВИНЕ РАСПИЛОВЩИКА И БРАК, НЕ ЗАВИСЯЩИЙ ОТ НЕГО

При распиловке блоков получают отходы — «корки». Корками называются каменные доски из наружных поверхностей блока, имеющие одну опиленную плоскость. Если наружные стороны блока неправильны, в глубоких изъянах, составленных механизмами при ручной добыче с карьеров, корка не может быть использована для облицовки и ее отправляют для переработки на крошку.

«Корки» же, получаемые от так называемых пассированных блоков, т. е. имеющих более или менее правильные грани, используются для облицовочных работ и идут в дальнейшую обработку, если подходят по толщине.

Доски с заплатами более 3 мм являются браком из-за невнимательного отношения распиловщика.

Если запил не превышает 5—6 мм, он может быть исправлен на шлифовальном станке путем производства обдира крупнозернистой шарошкой (карборунд № 16—20). Запил свыше 6 мм исправлять на шлифовальном станке не рекомендуется из-за продолжительности обработки и экономических соображений, лучше же такую доску распу-

стить на фрезерном станке на меньшие плиты, пригодные для облицовки. Если выкроить ровные плиты не удастся, то вырезают часть доски с запилом с использованием полученной после такой операции плиты для облицовки или для изготовления изделий ширпотреба. В крайнем случае этот заил можно стесать инструментом.

В тех случаях, когда распиловщик не допиливает ставку до конца и выкатывает платформу из-под пилы, для разбора ставки приходится прибегать к зубилу для отделения досок. В отходе досок при этом виноваты: распиловщик и мастер, который не заставил распиловщика закончить работу. Отход может быть использован исключительно для переработки в крошку.

Иногда при разборке распиленной ставки доски разваливаются на отдельные куски, что указывает, что под пилу были установлены блоки, имевшие трещиноватость, либо прослойку из известняков. Такой брак произошел не по вине распиловщика. В первом случае, т. е. когда блок развалился из-за трещиноватости, ответственность несет мастер, принявший ставку, во втором случае, т. е. когда блок развалился из-за известковой прослойки, которую обнаружить при поверхностном осмотре не удалось, брак относится к производственным причинам.

§ 20. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

Порядок и чистота рабочего места способствуют распиловщику в увеличении производительности труда и улучшении качества продукции. Поэтому распиловщик обязан следить за порядком и чистотой на своем рабочем месте.

Необходимо, чтобы вокруг станка всегда было сухо и чисто, песок находился в раз навсегда отведенном для него месте. Вокруг станка не должно находиться никаких предметов кроме перечисленных ниже инструментов, постоянно находящихся на отведенных для них местах.

Всякое загромождение территории вокруг станка какими бы то ни было предметами тормозит обслуживание и влечет за собой несчастные случаи с рабочими.

С двух сторон станка должно быть установлено по одному деревянному ящику для песка размером $70 \times 70 \times 25$ см, что равно емкости почти одной восьмой кубометра. Эти ящики обеспечивают погребность в песке для 8-часового рабочего дня. Распиловщик следит за аккуратным наполнением песка в эти ящики подсобными рабочими. У коробки подач должен быть установлен запирающийся на

замок шкафчик-тумбочка с одним выдвижным ящиком и двумя полочками.

Выдвижной ящик должен быть разделен перегородками на 3 гнезда. В одном гнезде помещаются запасные заклепки или шпонки для штрипсов, в другом находятся концы для обтирки станка и в третьем полотенце распиловщика. На верхней полочке помещаются запасные хомуты, тычковые и натяжные железные и деревянные клинья, на нижней укладываются подъемный ключ, молоток, кувалда и зубило. До начала работ подъемный ключ, молоток, кувалда и зубило укладываются на крышку тумбочки с таким расчетом, чтобы всегда в нужный момент без излишней затраты времени можно было взять пужный инструмент.

По окончании работ весь инструмент нужно очистить от песка и уложить на свое место.

Лопаты для подачи песка на блоки по окончании работ сдаются на хранение в кладовую хранения инструментов.

По окончании работы распиловщик должен стереть пыль и песок с рамы, нижней части станины и дышла, очистить от шлама колодец и канавы.

Уборщица обязана подмести вокруг станка, собрать сор и пыль в кучу. Подсобные рабочие выносят из цеха на носилках в отведенное место вынутые из колодца и канав шлам и мусор.

Такой распорядок обеспечивает чистоту рабочего места.

§ 21. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ РАСПИЛОВЩИКОМ

1. Обычная штыковая лопата с двухметровой деревянной ручкой для подачи песка на распиливаемые блоки.

2. Хомут (рис. 16) для закрепления штрипса из полосового железа сечением 60×6 мм и длиной 47,5 см.

3. Натяжной клин для натяжки штрипсов из полосового железа сечением $6,0 \times 1,0$ см, длиной 30 см, с толщиной одного конца 6 см и другого конца 2,5 см.

4. Тычковый клин из полосового железа сечением $6,0 \times 1,0$ см для прижатия к раме задней части хомута (рис. 16).

5. Затворный клин или шпонка (рис. 16) из круглого железа диаметром 1 см для скрепления штрипсов и хомута.

6. Штрипс или пыльное железо (рис. 15) из полосового железа 115—150 мм, толщиной 3—4 мм, длиной 3 620 мм.

7. Деревянные прокладки (рис. 17) из твердых пород дерева (береза, дуб и т. п.) длиной 10 см, шириной 10 см, толщиной примерно на 3 мм больше заданной толщины каменных досок.

8. Молоток весом 800 г для натяжки штрипсов.

9. Кувалда весом 3 кг для подklinки блоков.

10. Деревянные клинья для подklinки блоков.

11. Разводка для правки пил из квадратного железа сечением $3 \times 3 \times 50$ см.

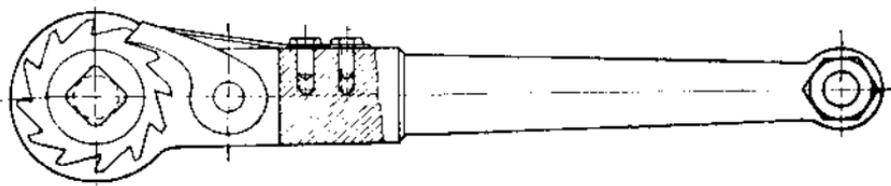


Рис. 28. Ручка для подъема пилы

12. Зубило для разводки хомутов при вдевании в них штрипсов и для разъемки досок недопиленных блоков.

13. Подъемная ручка, предложенная т. Васильевым (рис. 28), для подъема и опускания рамы.

§ 22. ЧАСТИ, ПОДВЕРГАЮЩИЕСЯ ОСОБО СИЛЬНОМУ ИЗНОСУ, ЧАСТЫМ ПОЛОМКАМ И РАЗЛАДКЕ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Наиболее уязвимым местом станка являются верхние и нижние ползунки рамы, изготовленные из чугуна. Необходимо следить за тем, чтобы стойки станины, по коим происходит подъем и опускание ползунков, находились в чистоте и чтобы пыль и песок тщательно удалялись с них, так как последние ускоряют износ ползунков. Стойки станины должны быть всегда смазаны тавотом; штанги, соединяющие верхние и нижние ползунки, должны быть плотно скреплены с последними посредством болтового соединения. Ползунки не должны иметь расшатывания (люфта) по горизонтали, так как при такого рода люфте не гарантируются правильность и плавность хода рамы.

Во время работы станка пыльные полотна-штрипсы вытягиваются, в связи с чем нарушается их натяжка, что может повлечь за собой поломку его или неправильность про-

пила и запилил блоков. Необходимо периодически останавливать станок и производить подклинивание их.

Во время работы может измениться натяжение тросов, на которых подвешена рама. Если трос начинает «играть», т. е. бить, необходимо уравновесить раму путем ее подъема. Если через небольшой промежуток времени трос снова начинает «играть», необходимо уменьшить на один зуб захват собачкой храповика коробки подачи. Если своевременно не заметить «игры» троса, неминуем «запил», т. е. брак.

Во время работы станка возможно растяжение цепи Галля, в связи с чем через некоторые промежутки времени рама начнет опускаться рывками и трос начнет «играть», так как пилы не успеют протилить камень и рама ляжет своей тяжестью на блоки.

В таком случае необходимо остановить раму и сообщить об этом сменному мастеру и механику для устранения дефекта.

Все вышеупомянутые разладки, если они своевременно не замечены распиловщиком, сильно понижают производительность станка и влияют на качество продукции.

§ 23. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ПИЛЫ (ДЛЯ МЕХАНИКОВ И СЛЕСАРЕЙ)

Перед началом работы нужно:

1. Во избежание нагрева подшипников убедиться в правильности установки главного вала, шкива-маховика и контрпривода.
2. Проверить шивку и натяжение ремней.
3. Проверить правильность установки эксцентрика на шестерне подающего механизма.
4. Смазать шестеренки подающего механизма.
5. Наполнить тавотом все масленки Штауфера.
6. Осмотреть подшипники электромотора и контрпривода и, если нужно, добавить свежего масла.
7. Осмотреть зубчатые передачи и убедиться в чистоте зубьев.
8. Убедиться в исправности механизма коробки подачи и, если нужно, смазать его.
9. Осмотреть головки шатуна и убедиться в правильности натяжки болтов. Отрегулировать затяжку вкладыша, проверить исправность действия всего устройства шатуна и штурвала, проверив болтовое крепление, палец и башмак.

10. Выверить по уровню пыльную раму и в случае ее перекоса подтянуть болты подвесок.

11. Убедиться в отсутствии заедания ползунков, смазать их и осмотреть подвески.

12. Наверху станины осмотреть все шестерни, убедиться в целости их зубьев и, если нужно, набить масленки Штауфера тавотом.

13. Проверить целость тросов и их закреплений.

14. Проверить правильность расположения троса на барабанах и роликах.

Остановка станка для текущего ремонта производится в следующих случаях:

1) Замена пришедшего в негодность троса.

2) Ремонт шатуна.

3) Поломка или срыв резьбы в болтовых соединениях.

4) Смена цепи Галля.

5) Поломка спиц шкивов.

6) Неисправность коробки подач.

7) Смена стержней подвесок.

8) Смена шестеренок механизма подачи.

§ 24. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТРЕХФАЗНОГО ТОКА

(Для электриков)

1. Если мотор не идет в ход. Возможная причина — разрыв токоподводящей линии вследствие перегорания одного или нескольких предохранителей.

Осмотреть предохранители, заменить перегоревшие новыми.

2. Мотор приходит в движение толчками при частичном включении реостата; контакты пускового реостата обгорели в этом месте. Возможная причина — пусковой реостат имеет разрыв в отмеченном месте.

Исследовать реостат помощью пробной лампы, восстановить соединения в месте разрыва или сменить пусковой реостат.

3. Мотор тяжело идет в ход, сильно гудит при спуске и быстро нагревается. Возможные причины — сработанные подшипники и ротор задевает за статор.

Исследовать подшипники. Установить, нет ли зазора между валом и вкладышами в вертикальном направлении или в направлении тяги ремня. Щупом или отверткой проверить, не имеется ли зазора между валом и вкладышами, и если таковой имеется, переменить подшипниковые вкладыши.

4. Подшипники нагреваются сверх нормы. Возможные причины: а) ремень натянут слишком туго, б) мотор неправильно притянут к фундаменту.

Ослабить ремень и проследить, понижается ли после этого температура. Пустить мотор без ремня вхолостую. Если ненормальное нагревание продолжается, то нужно ослабить фундаментные болты и выправить положение мотора.

§ 25. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Приводные ремни и маховик должны быть ограждены.

2. Зубчатая передача, находящаяся на фундаменте главного вала, должна быть защищена соответствующим кожухом.

3. Электромотор должен быть закрыт деревянным кожухом.

4. Электропровода должны быть защищены деревянными коробами.

§ 26. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВЫВЕШЕНЫ У СТАНКА НА ВИДНОМ МЕСТЕ

1. Воспрещается производить во время работы станка чистку и ремонт деталей.

2. Воспрещается производить правку штрипсов во время работы станка.

3. Воспрещается продолжать работу на станке в случае обнаружения неисправности.

4. Воспрещается одевать и снимать на ходу ремень.

5. Не носить одежду на распашку, не раздеваться и не одеваться около работающего станка.

6. Не снимать ограждений привода и шестерен.

7. Не находиться под рамой во время опускания и до полного подъема и закрепления рамы на предохранительные подвески.

§ 27. РАСПИЛОВКА БЛОКОВ НА ДИСКОВЫХ АЛМАЗНЫХ ПИЛАХ

Алмазная пила употребляется только для мягких или средней твердости пород, как мрамор, песчаники, известняки, туфы и т. п. Из всех существующих видов распиловочных машин станок с алмазными дисками является

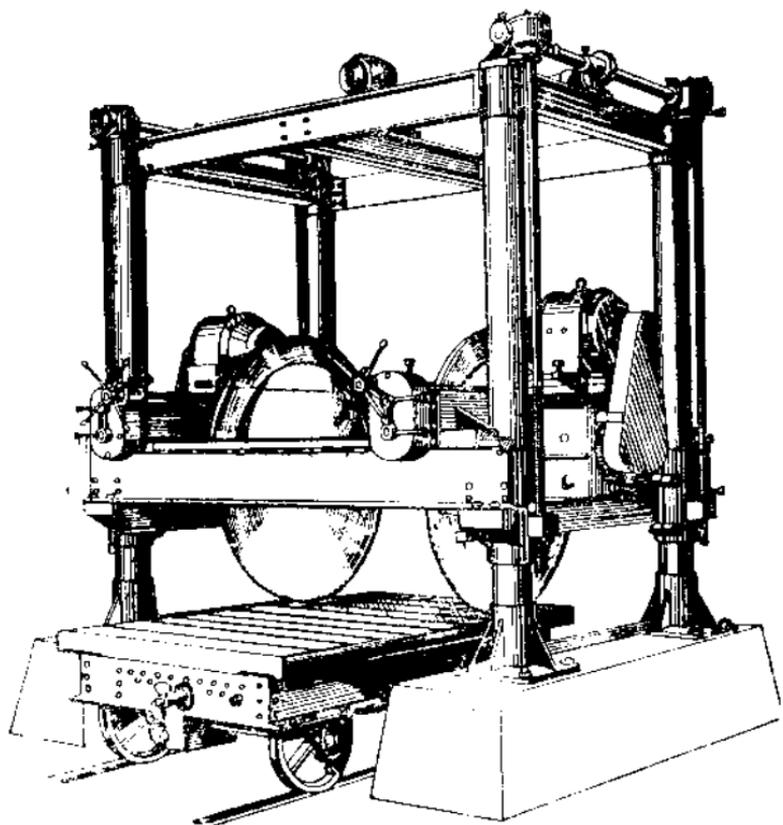


Рис. 23. Двойная дисковая алмазная пила

наиболее быстроходным, производительным. Станок этот дает наилучшую поверхность распила, правильность углов и характерен тем, что позволяет насаживать на вал два диска с легко изменяемым во время работы расстоянием между ними, что дает возможность производить одновременно два распила.

В СССР дисковая алмазная пила работала на туфовых разработках в Армении.

Двойной дисковый алмазный станок фирмы Вальдрих (Германия) (рис. 29) состоит из двух основных частей: 1) станины с приводами и режущими камнями дисками и 2) тележки, движущейся на рельсах с уложенным на нее для распиловки блоком.

На четырех чугунных колонках, жестко связанных между собой, движутся вверх и вниз траверсы вместе с дисками, которые устанавливаются в зависимости от желаемой глубины реза.

Режущий диск — из стали толщиной от 5 до 10 мм в зависимости от величины диска, с напущенными маленькими алмазами, укрепленными в металлической оправе, в особых ячейках на ободке диска в расстоянии 1—1,5 см один от другого.

На траверсах установлены двое салазок, которые вместе с приводами, моторами и дисками могут передвигаться и позволяют производить надлежащую установку пилы помощью мотора в 2 л. с., который установлен на верхней поперечной балке.

Приводные моторы для каждого диска станка — от 10 до 30 л. с. в зависимости от величины диска.

Каждые салазки со своим диском, укрепленным на валу, имеют боковое движение от руки при помощи маховика, что позволяет устанавливать диски на требуемом для резки камня расстоянии.

Вагонетка для подачи камня под диск получает движение от электромотора через гидравлический масляный насос, который находится под вагонеткой. При помощи гидравлического насоса вагонетка получает очень плавное движение без рывков взад и вперед, подавая камень под пилу. Скорость вагонетки может изменяться от 2,0 до 6,0 см в минуту.

Двойной дисковый алмазный станок системы К. Мейера имеет платформу для укладки блока, которая может поворачиваться вокруг своей оси на тележке и тем дает возможность при двойном пропуске камня через станок для обрезки его по длине и ширине поворачивать последний под прямым углом без перекаладывания камня, не прибегая к помощи каких-либо специальных приспособлений.

Подача платформы с камнем производится от особого электромотора и может изменяться от 0,4 до 1,2 м в минуту. Обратный ход вхолостую тележка может совершать со скоростью около 5 м в минуту. Мощность основного мотора для режущего диска — 50 л. с., а мотора для пере-

мещения тележки — 5 л. с. Длина платформы позволяет совершать распил блоков длиной до 1,5 м. Расстояние между дисками может изменяться от 0,40 до 1,25 м.

Производительность станка — см. табл. 1.

Таблица 1

Производительность станка по данным заграничной практики

Порода	Скорость подачи тележки с блоком (м) в минуту	Производительность диска
		м ² /час
Известняк средней тверд. с.н	50	3,0
Мрамор	60	3,6
Туф	60—70	3,9

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое название имеет рама?
2. Каким образом рама получает колебания?
3. Как производится спуск и подъем рамы?
4. От чего зависит глубина пропила?
5. Как устанавливаются штрипсы?
6. Как производится промер глубины пропила?
7. Какие абразивы применяются на рамных пилах?
8. Как закрепляются блоки?
9. Какой порядок пуска пилы?
10. Как регулировать подачу песка и воды?
11. Как регулировать опускание рамы?
12. Как производится остановка пилы?
13. Что должен сделать распиловщик по окончании пропила?
14. Как производится обмер продукции после распиловки?
15. От чего бывает брак при распиловке?
16. Какой инструмент нужен распиловщику?
17. Как работает дисковая пила?
18. Какие меры безопасности должен соблюдать распиловщик во время работы?

РАБОТА НА ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКАХ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ

Облицовке подвергаются как совершенно ровные поверхности (например стены), так и имеющие фигурные формы (например многогранные колонны). Для придания нужной формы полученным после распиловки доскам применяются специально сконструированные станки для окантовки каменных досок. Эти станки называются фрезерными. Фрезерные станки могут служить и для профилировки по фасону всех пород камней при помощи карборундовых фрезерных дисков, работающих при большом числе оборотов.

Фрезерный диск укрепляется на шпинделе станка, приходящего в движение от мотора помощью ремешной передачи. Подлежащая обработке плита устанавливается на тележку, которая подается вручную или механическим способом (в зависимости от конструкции станка) по направляющим рельсам на режущий диск.

В зарубежной практике применяются для работы различного рода и типов фрезерные станки. В СССР наиболее распространенные типы станков — фрезерные станки с ручной подачей и фрезерные станки с механической подачей и тележки.

Фрезерный станок с ручной подачей (рис. 30) предназначен для обрезки кромок каменных досок толщиной до 6 см и раскроя их на плиты.

Режущей частью станка является фрезерный диск диаметром 35—40 см (рис. 31). Под фрезерный диск каменная плита подается на особой тележке, приводимой в движение механизмом с ручной подачей. На московских заводах при-

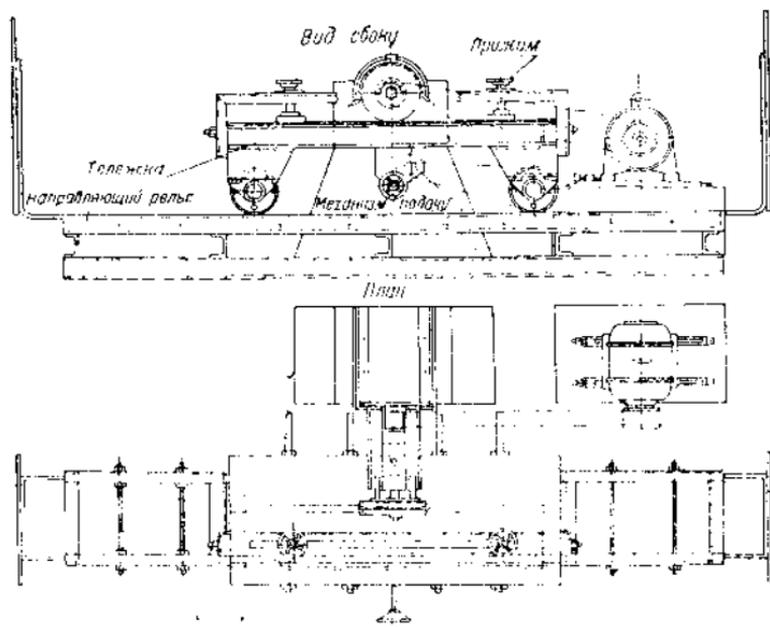


Рис. 30. Фрезерный станок с ручной подачей (вид сбоку и сверху)

меняется фрезерный станок, изготовленный электромеханическим заводом № 2 Метростроя, описание которого здесь и приводится.

§ 2. ФРЕЗЕРНЫЙ ДИСК И ЕГО УКРЕПЛЕНИЕ

Фрезерный диск состоит из металлического круга, напороженного карборундовой массой. Металлический диск вырезается и протачивается на токарном станке из листового железа толщиной 4—5 мм.

В центре диска вырезается отверстие диаметром 4 см для насадки на шпindel (главный вал), приводимый во вращение от электромотора. По окружности диска на глубину 17—18 мм от краев его делаются прорезы шириною 10 мм (рис. 31).

Диск по окружности обрабатывается напрессованной абразивной массой из крупнозернистого карборунда, связанного одним из следующих веществ: шеллаком, бакелитом, вулканизитом, цементом Сореля и т. п.

Ширина напрессованной абразивной части равна 4—5 см при толщине 0,6—0,7 см.

Главный вал устанавливается на двух шарикоподшипниках, укрепленных на консольной раме. На одном конце вала насаживается на шпонке приводной шкив, а на другом конце укрепляется диск с помощью двух планшайб: упорной, или задней, и прижимной, или передней. Упорная планшайба насаживается на вал на резьбе, а прижимная надевается свободно. Прижимная планшайба скрепляется с упорной посредством гайки. На конце шпинделя между шайбами на резиновых или других прокладках устанавливается диск. Шпиндель приводится во вращательное движение ременной передачей от шкива электромотора.



Рис. 31. Фрезерные диски

§ 3. ТЕЛЕЖКА ПОДАЧИ

Каменная плита подается на тележке, снабженной механизмом ручной подачи. Тележка (рис. 32) представляет собой металлическую конструкцию, снабженную двумя скатами колес, и передвигается по направляющим рельсам из швеллеров.

К раме тележки приварены две чугунные или железные плиты, образующие стол тележки размером $2,0 \times 0,505$ м и $2,0 \times 0,265$ м. Между двумя плитами оставлен зазор в 30 мм, предназначенный для прохождения диска. Вся ширина стола тележки равна $505 + 265 + 30 = 800$ мм.

Плиты стола тележки простроганы как по поверхности, так и с торцев. В средние рамы тележки снизу привариваются косынки, сквозь которые пропускаются две оси.

Одна из них установлена на шарикоподшипниках, и на конце ее насажен маховичок — штурвал. На оси со штурвалом насажена шестерня с числом зубьев 13, которая сцеплена с другой шестерней с числом зубьев 40, насаженной на соседней второй оси.

На второй оси помимо шестерни насажена звездочка с числом зубьев 14, а на оси одного ската — звездочка (цепное колесико) с числом зубьев 41. Обе звездочки соединены цепью Галля.

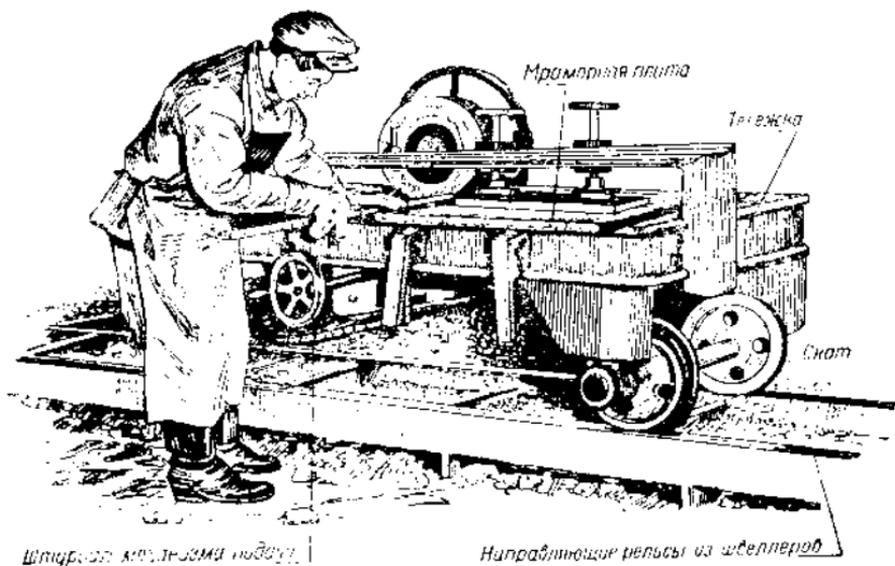


Рис. 32. Установка доски под фрезерный диск

При вращении рабочим штурвала приходят во вращение все упомянутые шестеренки и звездочки, в результате чего вращается скат тележки и она передвигается по направляющим швеллерам.

Укрепление каменных плит к тележке производится помощью двух прижимов — болтов с укрепленными на конце тарелочками. Болты установлены в швеллере над столом и могут быть передвинуты в пазу швеллера вдоль стола в любое место. К столу тележки с одного или двух концов прикреплены направляющие линейки с нанесенными на них делениями. Направляющие линейки могут перемещаться

Едоль своей оси, для чего по длине линейки имеются пазы. Линейка прижимается к тележке тремя барашками.

Тележка фрезерного станка с автоматической подачей (рис. 33, 34, 35), изготовленная заводом «Красный металлист» в Москве, немногим отличается от тележки с ручной подачей. Вместо колес установлены небольшие катки диаметром 8 см. Движение тележки производится ходовым винтом от особого мотора. Винт пропущен через два подшипника, укрепленных на обоих концах направляющих ба-

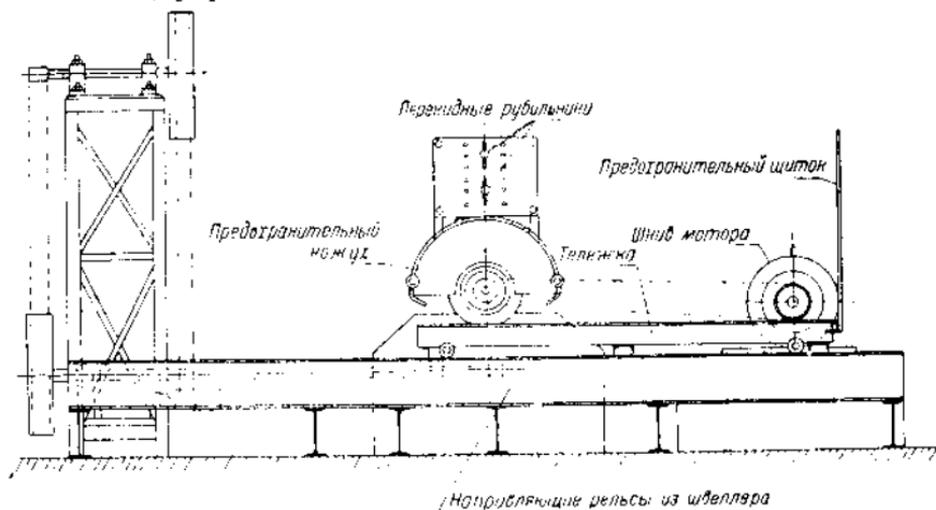


Рис. 33. Фрезерный станок с автоматической подачей

лок, а в середине — через гайку, приваренную к пазу тележки. На одном конце винта насаживается деревянный шкив диаметром 60 см. Шкив соединен ремнем с малым шкивом контрпривода, установленным на металлической колонке. На одной оси с малым шкивом контрпривода насажен большой шкив контрпривода, соединенный ремнем с мотором. Мотор установлен под колонкой. Скорость передвижения тележки равна 0,3 м в минуту.

Как тележка, так и шпиндель с диском приспособлены производить фрезеровку досок как в одном, так и в другом направлении, т. е. при движении стола вправо и влево. Для этого на щитке установлены два перекидных рубильника, один из них для включения электромотора передвижения тележки, второй — для включения мотора, приводящего во вращение диск.

Перекидным рубильником называется рубильник, который дает возможность переключения вращения мотора в правую и левую стороны и тем самым изменять направление вращения диска и движения тележки.

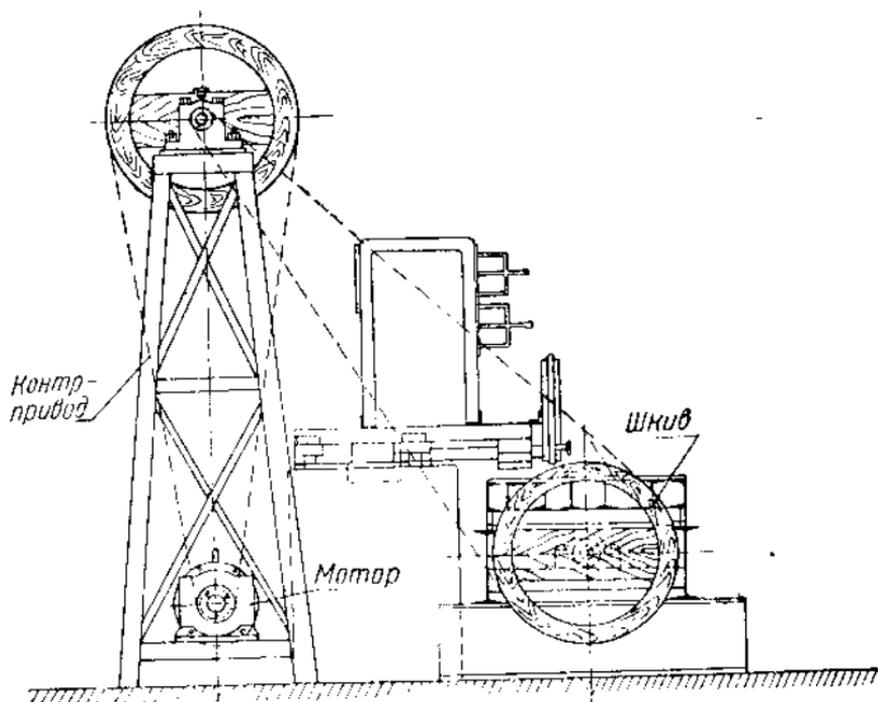


Рис. 34. Фрезерный станок с автоматической подачей (вид сбоку)

Прижим досок осуществляется двумя прижимами, пропускаемыми в пазы стола тележки. В остальном никакой разницы между станками с ручной и механической подачей нет.

§ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С РУЧНОЙ ПОДАЧЕЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА № 2 МЕТРОСТРОЯ

1. Мотор мощностью 15 л. с.
2. Число оборотов вала мотора — 1440 в минуту.
3. Диаметр шкива на валу мотора — 14,0 см, ширина — 14,0 см.

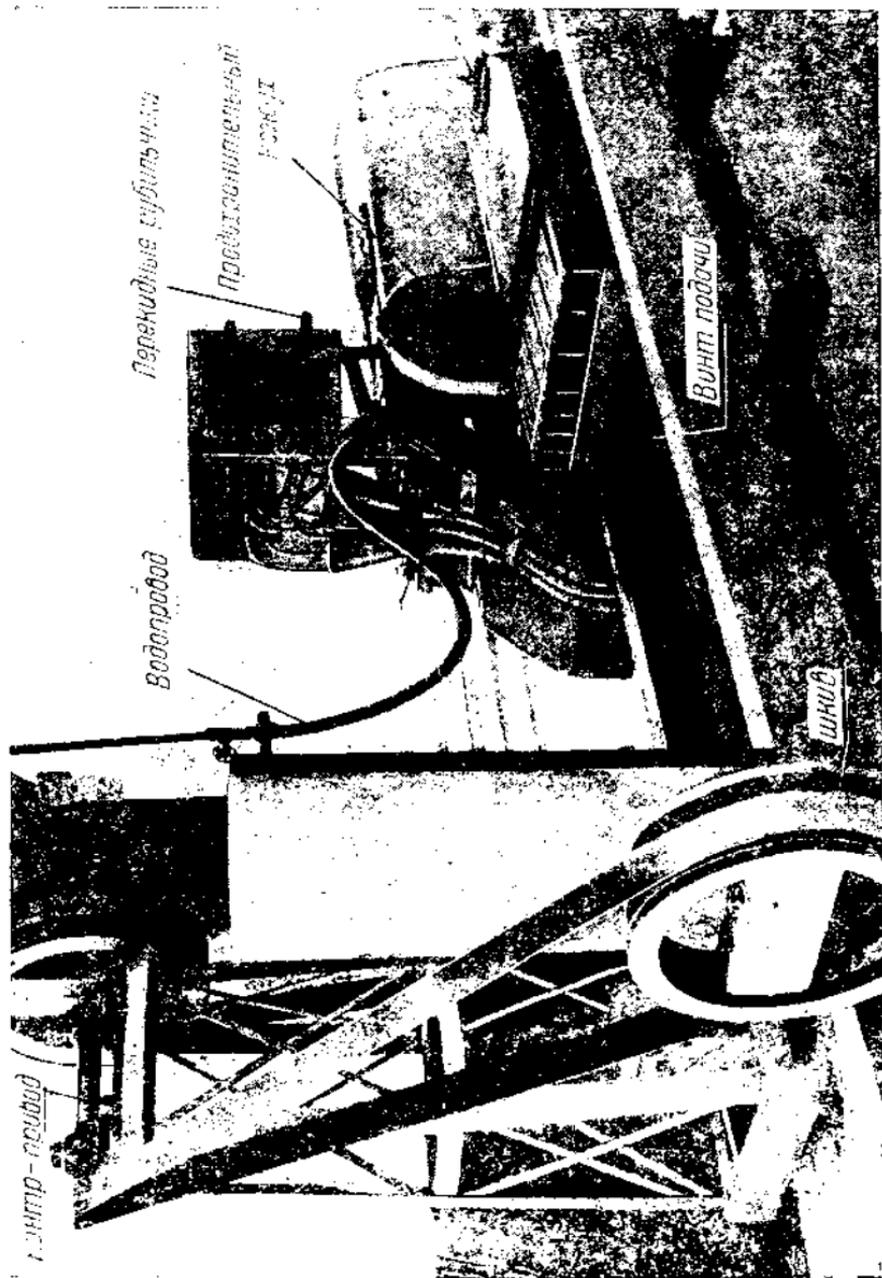


Рис. 35. Подающий механизм фрезерного станка

4. Диаметр шкива диска — 12,0 см, ширина — 15,0 см.
5. Диаметр фрезерного диска — 35,0—40,0 см.
6. Передача — ременная.
7. Передвижение тележки по направляющим швеллерам-рельсам ручным механизмом подачи.
8. Наибольшая толщина обрезаемой мраморной плиты— 60 мм.

§ 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОДАЧЕЙ ЗАВОДА «КРАСНЫЙ МЕТАЛЛИСТ»

1. Мотор мощностью 9,5 л. с.
2. Число оборотов вала мотора — 1 450 в минуту.
3. Диаметр и ширина шкива — 22 и 12 см.
4. Ширина ремня — 10 см.
5. Диаметр и ширина шкива на шпинделе — 17 и 13 см.
6. Диаметр диска фрезы — 30—35 см.
7. Число оборотов диска 1 883 в минуту.
8. Мотор механической подачи тележки мощностью 2,72 л. с.
9. Число оборотов — 1 430 в минуту.
10. Число оборотов винта — 26 в минуту.
11. Скорость подачи тележки — 0,3 м в минуту.

§ 6. ТРЕБОВАНИЯ К КАМЕННЫМ ДОСКАМ, ПОСТУПАЮЩИМ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВКИ

Каменная доска, поступающая из-под пилы, должна быть очищена от песка для того, чтобы можно было определить ее качество, и по всей площади толщина доски должна быть одинакова.

Доски не должны иметь дефектов в виде трещиноватостей, задиrow, задиrow, задиrow и невыдержанной толщины, так как они не дают возможности использовать доску для получения полноценной продукции (больших плит) и требуют раскроя ее на мелкие плиты с большим количеством отходов.

Особо большие доски должны быть предварительно пущены на специальном пропускном фрезерном станке с тележкой больших размеров или распазованы ручным инструментом так, чтобы длина и ширина их были не более 1,70 м, так как иначе они не могут быть уложены на столе тележки ставка.

§ 7. РАБОЧЕЕ МЕСТО

До момента начала работ подсобными рабочими к станку подносятся каменные плиты, которые устанавливаются к одной стороне деревянной пирамиды, находящейся у станка. Пирамиды сколочены из деревянных досок на устойчивом основании и устанавливаются под прямым углом по отношению к ходу тележки с двух сторон станка с таким расчетом, чтобы фрезеровщику удобно было брать и устанавливать доски, причем устанавливаются необрезные доски или плиты к левой пирамиде, а отфрезерованные — к правой.

§ 8. ОПЕРАЦИИ ФРЕЗЕРОВЩИКА ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

Фрезеровщик, получив спецификацию размеров досок, подлежащих фрезерованию на его станке, проверяет наличие потребного ему инструмента, достаточен ли запас на смену каменных плит, освобождена ли предыдущей сменой правая пирамида для установки отфрезерованной продукции, очищены ли тележка, рельсы и водосток от каменной пыли, грязи и обрезков мрамора, освобожден ли ящик-носилки от обрезков. Затем фрезеровщик проверяет станок — исправность зажимов, подачу воды, работу мотора и станка, передвижения тележки.

Особенно внимательно фрезеровщик должен осмотреть состояние и правильность установки диска.

Диск не должен иметь выбоин на режущей своей части и сработанных кромок до обнажения железа. Диск должен быть установлен на оси шпинделя и при вращении не давать отклонений из отвесного положения в сторону, для чего подсобный рабочий вручную за ремень проворачивает шпиндель с диском, фрезеровщик же проверяет правильность плоскости вращения диска, приложив к нему метр и наблюдая за равномерностью просвета между диском и приложенным к нему метром. Нижний край диска должен быть ниже поверхности стола не менее чем на 6 мм.

Правильность установки и работы диска гарантирует срок службы его, а также хорошее качество реза, оставляя на обрезной кромке совершенно ровный и блестящий рез.

Фрезеровщик откатывает тележку из-под диска и сам (если плиты небольшие по размеру) или с помощью подсоб-

ного рабочего (если они велики) подымает и осматривает доску, подлежащую фрезеровке, для определения, какой стороной ее уложить на тележку.

Если доска не имеет трещин, но неровная, имеет запил или, как говорят, «горбатая», фрезеровщик ее поворачивает «горбом» — выпуклой стороной — кверху, так как в про-

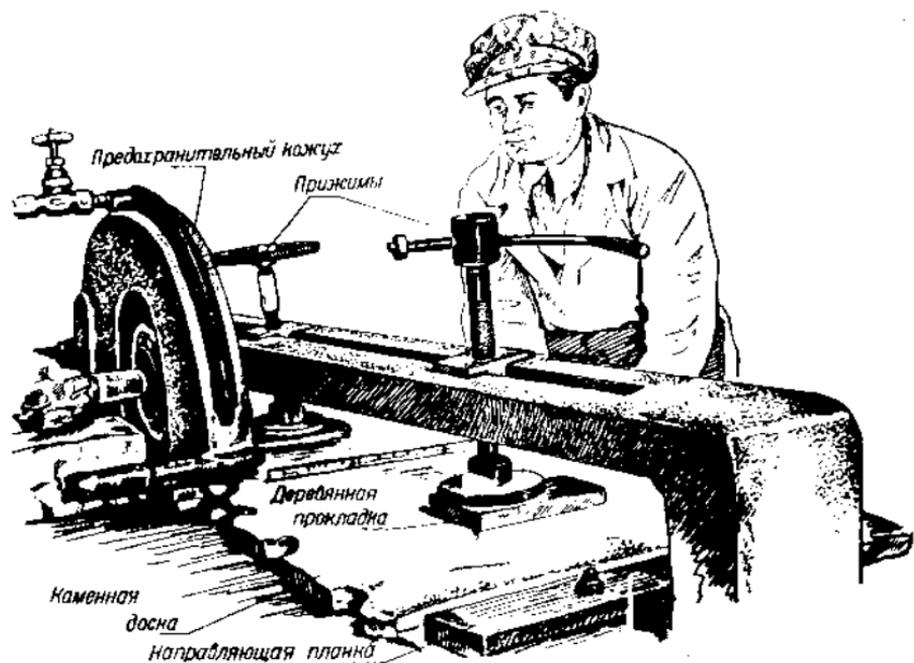


Рис. 36. Проверка установки укрепленной каменной доски на тележке фрезерного станка с ручной подачей

тивном случае при прижме ее к тележке она может лопнуть. Фрезеровщик укладывает доску на стол тележки с таким расчетом, чтобы уменьшить отходы: края доски по возможности должны для этого меньше выходить за пределы диска. Затем он устанавливает прижим с двух сторон доски, а если доска по размеру небольшая, то один в середине ее, подкладывая под них деревянную прокладку (рис. 36, 37).

Закрепив плотно доску к столу тележки, фрезеровщик включает рубильник, открывает вентиль, подающий воду, и, вращая штурвал подачи, медленно подводит доску под диск.

Вращение диска должно быть согласованно с направлением подачи стола с таким расчетом, чтобы доска фрезеровалась диском сверху вниз. Если же диск режет доску снизу вверх, то доска может быть разбита, в лучшем случае кромки доски будут оборваны. Ни в коем случае не разрешается быстро подавать тележку до тех пор, пока диск не врежется в доску на 7—8 см, ибо в противном случае диск может сломаться.

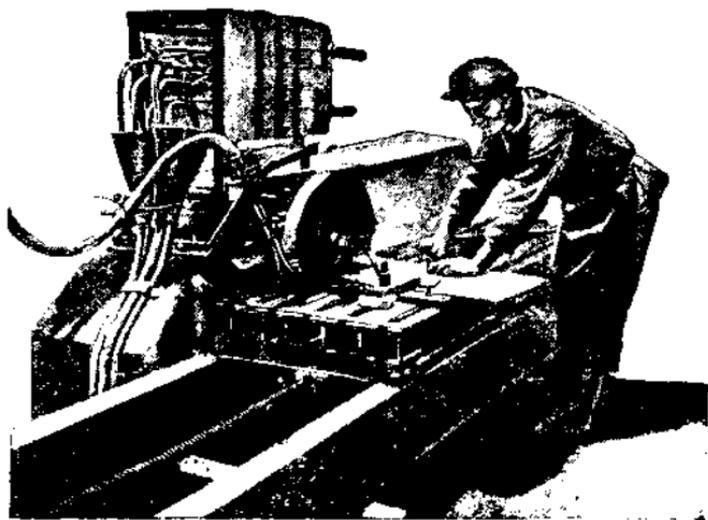


Рис. 37. Укрепление каменной доски на тележке фрезерного станка с механической подачей

Когда диск врежется в тело доски, можно постепенно набирать скорость, учитывая, что, чем больше твердость породы и толщина доски, тем скорость должна быть меньше. К концу фрезеровки скорость подачи уменьшается во избежание неминуемого надлома уголка доски. Если при подаче тележки диск остановился, так как заклинился и перестал резать, фрезеровщик отводит назад тележку до тех пор, пока диск начнет вращаться и снова можно подавать тележку, уменьшив скорость.

Заклинивание диска происходит, когда подача тележки производится с излишней скоростью и диск не успевает прорезать доску. Если на заклинившийся диск продолжать подавать доску, то она или диск могут сломаться.

Произведя обрезку первой кромки, не останавливая вращения диска, фрезеровщик прогоняет тележку в обратную сторону, после чего выключает рубильник и закрывает вентиль.

Освободив доску от прижимов, он поворачивает ее отфрезерованной стороной к направляющей планке, предварительно очистив ее от каменной пыли. Установив доску обрезанной кромкой плотно к направляющей планке, чтобы край доски немного выходил на столе за прорез для диска, фрезеровщик прижимает доску к тележке и снова производит фрезеровку второй кромки, как описано выше (рис. 38).

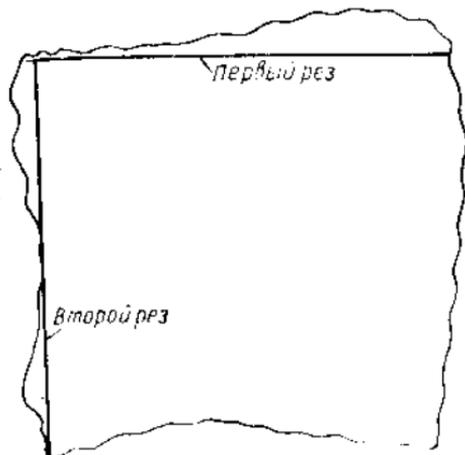


Рис. 38. Обрезанная каменная доска под углом в 90°

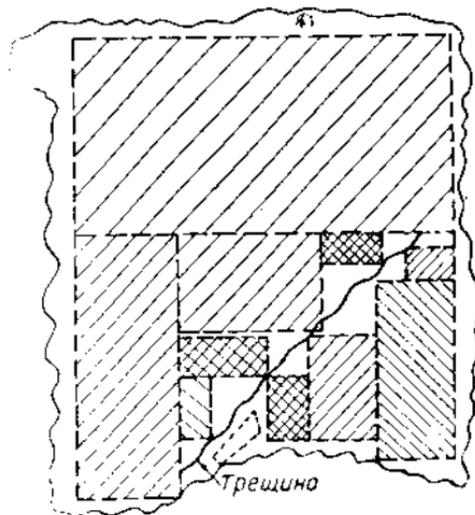


Рис. 39. Разметка дефектной каменной доски для фрезеровки с наименьшими отходами

Сделав второй рез, фрезеровщик проверяет правильность угла, приложив к нему угольник, и устанавливает доску с таким расчетом, чтобы получить наибольший из заданных ему размеров. Для этого фрезеровщик метром производит обмер доски и определяет, как ее лучше обрезать, с тем, чтобы получился наименьший отход (рис. 39). Затем он устанавливает доску с тем, чтобы от диска до уже обрезанного конца получился нужный размер ширины плиты.

До закрепления доски фрезеровщик проверяет себя, для чего он упирает метр в кромку стола и производит замер части доски, свисающей с тележки. Например фрезеровщик должен обрезать доску длиной 1,00 м, шириной 0,80 м

(рис. 32). От диска до начала кромки стола зазор равен 0,7 см. Ширина чугунной или железной плиты стола равна 50,5 см, таким образом от наружной кромки стола до диска мы имеем $0,7 + 50,5 = 51,2$ см. Нам требуется ширина плиты 80,0 см, следовательно размер свисающей со стола части плиты должен быть равен $80,0 - 51,2 = 28,8$ м. Установив доску одной обрезанной кромкой к направляющей планке, а второй обрезанной кромкой к себе, фрезеровщик подводит доску к диску и, уперев метр в кромку, производит замер, подвигая доску от себя или к себе, пока не будет получен размер, равный 28,8 см.

Достигнув этого размера, фрезеровщик убеждается, что доска установлена правильно, прижимает ее к столу и обрезает (рис. 32).

Таким же образом поступают для получения размера плиты по длине.

Полученную доску фрезеровщик снимает с тележки и приставляет к пирамиде, находящейся с правой стороны, предварительно проверив металлическим угольником правильность всех углов и точность размеров метром или по металлическому шаблону.

Таким образом работа фрезеровщика сводится к следующему:

- 1) установка и прижим доски к тележке;
- 2) включение рубильника мотора;
- 3) подача воды на диск, для чего открывают вентиль;
- 4) подача посредством маховичка тележки с доской под диск;
- 5) по окончании прохода диска — без остановки мотора — откатка назад тележки, чтобы выравнять кромку после прохода диска, закрытие вентиля и выключение мотора;
- 6) освобождение прижима, снятие или же поворот доски для следующего реза.

Доски, потребные для многогранных колонн, должны иметь скошенный угол под определенным градусом. Для этой цели на поверхности тележки укрепляется специальный прибор «колодка» (рис. 40), дающий возможность изменения угла наклона доски от 15° до 60° .

Для фрезерования мелких, одинаковых по размеру деталей, на плиту, находящуюся сзади диска, устанавливают железную планку, прикрепляемую струбцинками (съёмными зажимами) на нужном по размерам мелких деталей расстоянии, что дает возможность не прибегать всякий раз к промеру метром.

§ 9. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Для работы на фрезерном станке фрезеровщик должен всегда иметь под руками:

1. Деревянный метр.
2. Металлические шаблоны, размеры которых должны соответствовать полученной спецификации размеров досок.

3. Выверсный металлический угольник.

4. Обтирочные концы для очистки досок от грязи, образуемой от смеси каменной пыли и воды.

5. Две деревянные или прорезиненные прокладки, подкладываемые под тарелку прижимов.

6. Специальную лопату для очистки водостока от обрезков мрамора и грязи, оседаемых в водостоке.

7. Запасной диск.

§ 10. ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ СТАНКА НА ЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Шпиндель должен быть строго горизонтально установлен по уровню, в случае его перекоса кромка доски

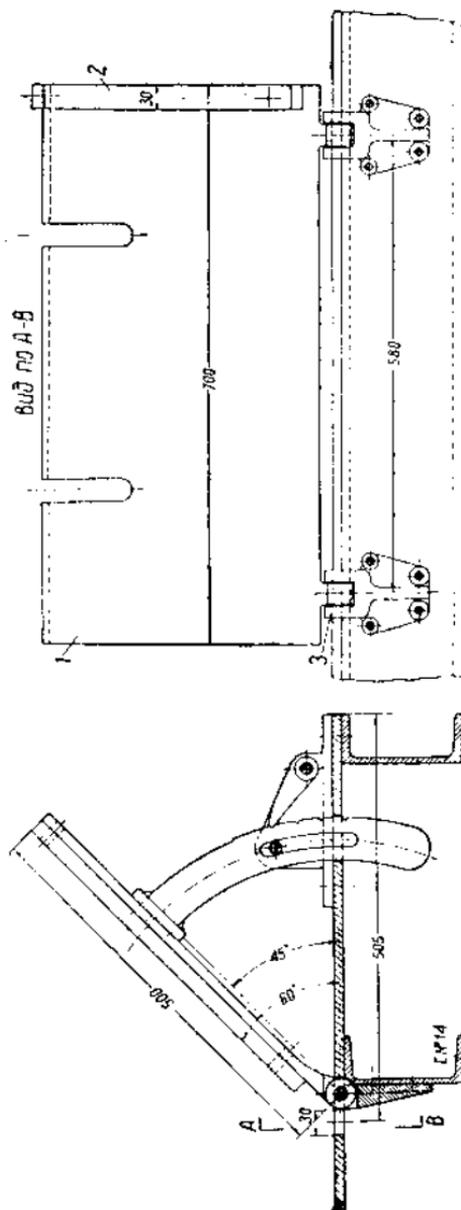


Рис. 40. «Колодка» для обрезки кромок каменных плит под углом

будет иметь неправильный рез, следовательно получится брак, кроме того шарикоподшипники быстро будут изнашиваться.

Шарикоподшипники шпинделя должны быть плотно запрессованы в корпуса и не должны допускать ни осевого, ни бокового перемещения шпинделя, т. е. люфта, так как в противном случае диск будет бить кромку и оставлять волнистый рез — «змеяку», в связи с чем доска будет забракована.

Направляющая линейка должна быть строго установлена по угольнику, ибо в противном случае неизбежен косой рез, доска не будет выдержана по размеру и не будет иметь прямые углы, следовательно будет забракована.

Тележка должна легко, без усилий, перемещаться по швеллерам-рельсам, без рывков и ни в коем случае не должна иметь бокового перемещения, так как это влечет за собой косой рез с указанными выше последствиями. Швеллера рамы тележки должны быть простроганы и строго установлены по уровню, в противном случае получится брак из-за неровно отфрезерованных кромок и не выдержанной по заданному размеру доски, так как в процессе передвижения тележка будет отходить в сторону, увлекая за собой каменную доску.

Швеллера-рельсы должны часто очищаться от попадающих на них шлак и крошек мрамора, так как они способствуют быстрому износу колес, что может отразиться на качестве выпускаемой продукции.

Кроме того на производительность станка влияет правильная натяжка ремня, т. е. он не должен пробуксовываться и вместе с тем не быть сильно натянут, так как это повлечет за собой излишний нагрев мотора, что может его вывести из строя.

§ 11. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКЦИИ, БРАК, ОТХОДЫ

Плиты не должны иметь сплошных щелей и должны быть ровными по толщине; уголки должны быть целыми; угольник, прикладываемый к углам плиты, не должен показывать зазоров между ним и плитой. Плита должна быть точно выдержана по заданным размерам — по толщине, длине и ширине, иметь прямые углы и при проверке метром, прикладываемым на плиту по ее диагонали, т. е. крест-накрест, размеры прямоугольной или квадратной плиты должны быть одинаковы.

Плита, не удовлетворяющая этим требованиям, бракуется, так как, если она попадет на установку в облицовку, установщику невозможно будет выдержать правильность швов как по направлению, так и по ширине.

§ 12. ВЫХОД И ОБМЕР ПРОДУКЦИИ

Фрезеровщик должен проверять каждую плиту до снятия ее с тележки, соответствует ли она заданным размерам, имеет ли правильные и целые уголки и кромки, не имеет ли она сквозных трещин.

Если доска получилась с косым резом, углы сломаны или недорезаны, т. е. остался нарост излишнего мрамора, или не верны по угольнику, размеры и толщина по заданию не выдержаны, кромки волнистые или же целость их нарушена (рваные) или если во время прижима доска лопнула, — все это брак, происшедший по вине рабочего, и он несет полную ответственность за причиненный убыток.

Если доска во время прохода диска развалилась при медленной подаче стола по прослойке, фрезеровщик немедленно подзывает мастера для составления акта. Такой брак, происшедший не по вине рабочего, считается браком по производственной причине.

Из более крупных отходов мрамора при фрезеровке выкраиваются пашки для полов, доски для чернильных приборов, нижнее основание для настольных ламп, щитки для электрорубильников, подставки для чайников и кастрюль и т. п. Из небольших отходов выкраиваются небольшие квадраты для печельниц, спичечниц, остальные детали к настольным лампам, малые размеры пашек для полов, рамочки для фотографий, наборы наглядных пособий и т. д., и наконец совсем мелкие отходы сортируются по цветам и перерабатываются в крошку, применяемую для наружной облицовки зданий.

§ 13. ОПЕРАЦИИ ПО СМЕНЕ ДИСКА

При естественном износе или изломе диска фрезеровщик вызывает дежурного слесаря, который производит смену диска с участием фрезеровщика. Для этого откатывают тележку до конца рельс и тем самым дают возможность снять гайки, которыми прикрепляется крышка предохранительного кожуха. После чего фрезеровщик слесарными клещами охватывает шпindel в середине между двумя подшипниками и не дает ему повернуться. Слесарь ключом или клещами отвертывает гайку шпинделя и снимает прижимную

планшайбу, резиновую прокладку и диск. Проверив качество нового диска и надев его на шпиндель, слесарь надевает резиновую прокладку, прижимную планшайбу и все это слегка стягивает гайкой.

Фрезеровщик, сняв клещи и освободив шпиндель, за ремень от руки проворачивает шпиндель, чтобы слесарь мог проверить установку диска. Для этого слесарь подводит сбоку к плоскости диска конец метра. Если при вращении диска зазор, образуемый между диском и метром, во всех точках одинаков, диск годен для работы, если же диск «бьет», нужно его выровнять бумажными прокладками, прокладывая их между диском и упорной планшайбой. Когда диск выравнен по плоскости, слесарь производит проверку установки его по центру, для этого подводится метр с торцевой стороны диска. Если при вращении шпинделя от руки зазор, образуемый между концом метра и диском, неодинаков во всех точках, нужно переместить диск на шпинделе, для чего деревянным молоточком слегка постукивают по торцу диска в том месте, которое больше выступает, после этого снова проворачивают от руки диск и так до тех пор, пока зазор при поворачивании между концом метра и диском не будет одинаков по всей окружности диска. После этого снова накладывают слесарные клещи на шпиндель и затягивают гайку шпинделя до отказа, укрепляют предохранительный кожух и фрезеровщик приступает к работе. На смену диска затрачивается от 7 до 10 мин.

§ 14. НЕДОСТАТКИ СТАНКОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Описанные выше фрезерные станки, впервые у нас сконструированные, не совсем удовлетворительны в работе. Конструкция головки шпинделя ненадежна и поэтому требует частого ремонта и не дает точного реза, что вызывает необходимость в дополнительной ручной точномерной обработке при установке плит в облицовку.

Шарикоподшипники недостаточно защищены от попадания каменной пыли, что быстро выводит их из строя.

Плохо разрешен вопрос смазки. Тележка по конструкции неустойчива, поэтому пружинит при работе; плохо сконструирован механизм ручной подачи, отчего подача стола неплавна, бывают рывки.

Станок же с механической подачей имеет одну скорость подачи стола, что не позволяет максимально использовать

производительность станка. Скоростей должно быть несколько, чтобы применять их в зависимости от толщины плиты и породы камня.

В настоящее же время из-за наличия одной скорости механической подачи резка тонких плит мягких пород производится при ручной подаче в несколько раз скорее, чем при механической подаче.

Станок не универсален, т. е. на нем нельзя фрезеровать фигурные шаблонные детали. Перед конструкторами поставлена серьезная задача — на основе опыта работы фрезерных станков устранить все дефекты и дать камнеобрабатывающим заводам такие станки, которые гарантировали бы точность работ и срок их службы, не уступая лучшим заграничным образцам.

Несколько ниже будут описаны наши и заграничные более совершенные фрезерные станки, которые начинают появляться на наших заводах.

§ 15. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ СТАНКА

Для фрезеровщика

1. Проверить натяжение ремня и его сшивку. В случае обнаружения недостатков сшивки вызвать шорника.
2. Следить, не греются ли подшипники электромотора.
3. Периодически не менее двух раз за смену подтягивать масленки Штауфера.
4. Во всех случаях неисправности станка сообщать мастеру и механику.

Для слесаря

Перед началом работы слесарь должен:

1. Проверить правильность установки шпинделя по уровню и в случае перекоса исправить.
2. Проверить работы шарикоподшипников шпинделя.
3. Осмотреть подшипники электромотора и, если нужно, долить свежее масло.
4. Проверить подающий механизм тележки.
5. Проверить работу вентиля и водопроводной линии.
6. Проверить, исправны ли прижимы.
7. Проверить работу станка вхолостую, главное свое внимание уделив на работу шпинделя и диска.
8. Набить масленки Штауфера тавотом.

§ 16. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Для предохранения от попадания кусочков мрамора на соседние станки с двух сторон станка должны быть установлены оградительные щиты.

2. Ремни приводные должны быть ограждены.

3. Запрещается производить работы на станке при снятом ограждении.

4. Электропровода должны быть защищены в деревянные короба.

5. На электромотор должен быть установлен деревянный кожух.

6. Категорически воспрещается одевание ремня на ходу.

7. Строго воспрещается производить чистку или какой бы то ни было ремонт станка во время его работы. До начала чистки или ремонта необходимо выключить рубильник и снять ремень.

8. Для предотвращения могущего произойти несчастного случая, связанного с изломом диска, он должен быть защищен кожухом, изготовленным из листового железа.

9. Все голые части электроустановки должны быть надежно защищены и не доступны для случайного прикосновения к ним.

10. Категорически воспрещается работать на станке в случае обнаружения каких бы то ни было неисправностей в работе станка или мотора.

11. Воспрещается посторонним лицам пускать машину (необходимо вывесить соответствующий плакат).

12. Инструкция по технике безопасности должна быть вывешена на видном месте у станка.

§ 17. ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК «ТОРПЕДО»

Фрезерные станки типа «Торпедо» предназначены для обрезки кромок каменных досок и разрезки их на плиты. Отличие их от фрезерного станка, описанного выше, в том, что вместо подачи во время разрезки досок на вагонетки под неподвижно установленный диск подается сам диск при неподвижном положении вагонетки с доской.

Преимуществами станков типа «Торпедо» по сравнению с описанным выше фрезерным станком с неподвижным диском являются:

1) меньшая площадь, потребная для станка, ввиду отсутствии необходимости движения тележки за пределы станка;

2) возможность подачи плиты на тележке без снятия ее под несколько резов (при нарезке полос), что ускоряет процесс разрезки больших плит и увеличивает производительность станка;

3) более легкое обслуживание станка фрезеровщиком.

Фрезерные станки заграничных фирм имеют ряд усовершенствований и приспособлений, дающих возможность резки больших плит (вплоть до размеров $3,0 \times 1,4$ м) и получения чистой кромки резов.

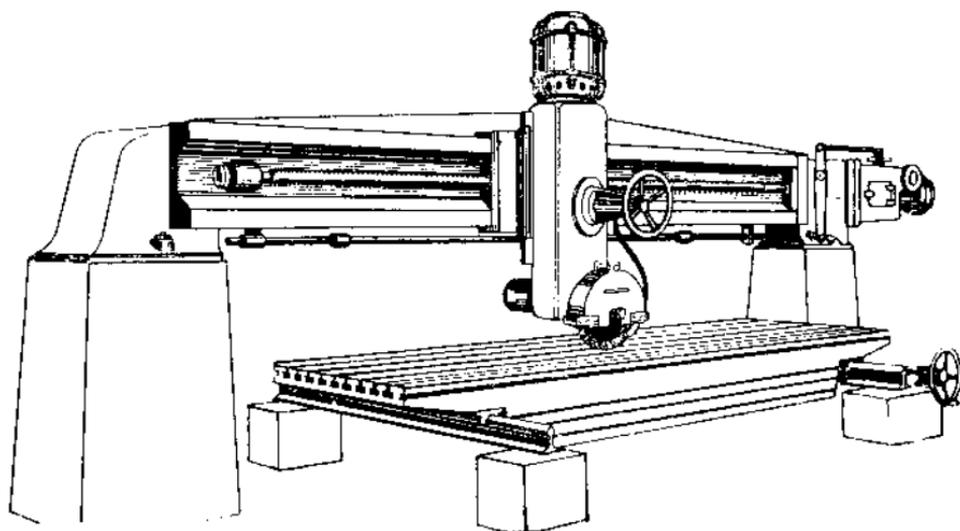


Рис. 41. Фрезерный станок «Торпедо» фирмы Вальдрих

Из заграничных станков типа «Торпедо» ниже приводится описание станка фирмы Вальдрих (Германия) (рис. 41).

Станок состоит из фасонной чугуниной станины-балки, расположенной на двух фундаментах. По направляющим этой балки движется горизонтально супорт (часть станка, закрепляющая обрабатывающий инструмент, в данном случае диск).

В этом супорте в вертикальном направлении движется коробка, в которой расположен вертикальный вал. Верхний конец вала соединен непосредственно с валом электродвигателя. В нижней части коробки расположен горизонтальный вал диска. Диск получает свое вращение от электродвигателя мощностью 12 л. с. через вертикальный вал и зубчатую передачу. Перемещение коробки супорта по верти-

кали возможно на 10 см и осуществляется вручную при помощи маховичка, расположенного в середине коробки.

Горизонтальное перемещение супорта по станине производится при помощи электромотора 2,5 л. с., находящегося на конце станины, через коробку скоростей, ходовой винт, расположенный в станине, и гайку, прикрепленную к супорту.

При резке желаемой длины плит можно пользоваться автоматически ограничителем для включения и выключения мотора.

Чугунный стол размером $3,50 \times 0,80$ м, на который укладываются плиты, предназначенные для резки, имеет перпендикулярное перемещение по отношению к режущему диску. Перемещение производится рабочим вручную поворотом маховичка, находящегося с передней стороны стола. Диск диаметром 40,0 см режет в двух направлениях. Диск изготовлен на шеллачной цементации и может сразу резать плиту до 45 мм толщины.

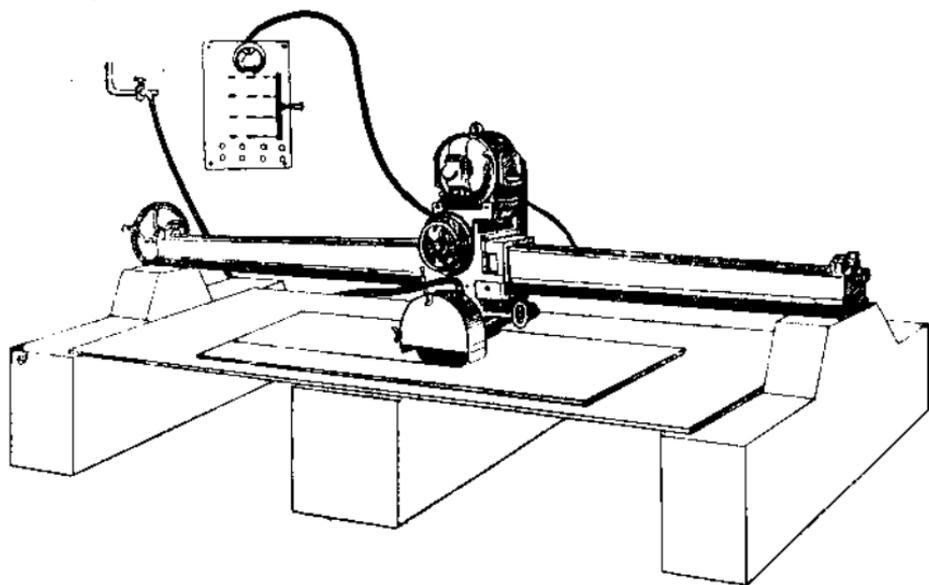


Рис. 42. Фрезерный станок «Торпедо» с ручной подачей супорта

При резке известняков и сланцев возможная скорость подачи от 60 до 120 см в минуту.

При резке мрамора возможная скорость подачи от 60 до 90 см в минуту.

Станок более простой конструкции с ручной подачей супорта с диском фирмы СКАМ (Франция) изображен на рис. 42.

Производительность станка при диаметре 30 см:

на мраморных плитах толщиной 2 см—45 см в минуту			
»	»	3	» 25
»	»	4	» 10

Ниже приводится описание станков советской конструкции инж. Ф. Ф. Шмидта, изготавливаемых в Москве для за-

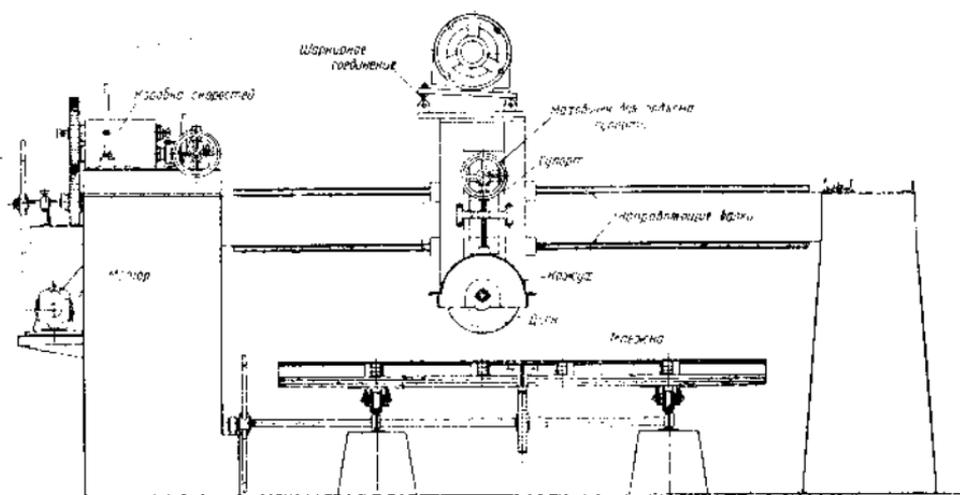


Рис. 43. Фрезерный станок «Торпедо» советской конструкции инж. Ф. Ф. Шмидта

вода Треста скульптуры и облицовки и строительства Дворца советов (рис. 43).

Этот станок предназначен для обрезки кромок и резки мраморных плит толщиной до 120 мм, размером 2 500 × 1 500 мм и профильных работ фасонными кругами толщиной до 8 см.

Станок состоит из станины-балки, расположенной на фундаментах. По направляющим этой балки скользит супорт. Внизу корпуса супорта имеется вал, на одном конце которого насаживается диск диаметром 40 см, а на другом — шкив, который соединен со шкивом мотора.

Перемещение супорта вдоль станины производится от электромотора в 12 л. с., расположенного на консоли из углового железа, заделанной в одном из фундаментов.

Мотор устанавливается на плите, имеющей царнирные соединения с корпусом супорта посредством оси.

Два болта дают возможность приподнять одну сторону плиты, на которой установлен мотор, на некоторый угол и тем дать нужную натяжку ремня.

Движение передается через ремennую передачу, шкив, сидящий на валу, пару колес трения, коробку скоростей, цилиндрические зубчатые колеса и винт (рис. 43).

Автоматическая подача супорта изменяется от 0,2 до 1,7 м в минуту. Подача может производиться также и от руки. Для этого выводят шестерню, скользящую по направляющим шпонкам винта подачи, из зацепления с шестерней, передвигают штурвал по направляющим шпонкам для штурвала на винте подачи и вращают штурвал вручную.

Под станиной расположен стол, на котором укрепляется обрабатываемая мраморная плита. Стол имеет перемещение, перпендикулярное оси станины, по направляющим, сделанным из рельсов и укрепленным к фундаментам.

Перемещение стола в ту или другую сторону производится вручную вращением штурвала в ту или другую сторону и через насаженное на вал зубчатое колесо, сцепленное с зубчатой рейкой, прикрепленной к столу.

Работа на станке «Торпедо» производится в основном одинаково с работой на фрезерном станке с неподвижным диском и механической подачей, описанном выше. Разница лишь в том, что вместо включения мотора, передвигающего стол, включается мотор, передвигающий по станине диск.

§ 18. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

Универсальный фрезерный станок (рис. 44) по своей конструкции дает возможность производить резку плит не только под прямым углом, как обычные фрезерные станки, но под любым углом реза, а также изготовлять в камне различные профили помощью профильных дисков (рис. 45). Последние работы до настоящего времени обычно производятся вручную, очень трудоемки, сложны, требуют высококвалифицированных мастеров и обходятся очень дорого. Применение универсального фрезерного станка дает возможность удешевить и ускорить производство этих работ.

Станок состоит из фасонной чугуновой станины высотой 1,5 м. Основание станины представляет собой четырехугольную плиту, которая прикрепляется к фундаменту болтами.

По направляющим станины в вертикальном направлении движется супорт с выдвигающимся полым рукавом.

Рукав может выдвигаться на расстояние от 25 до 75 см. На одном конце рукава укреплен электромотор мощностью 12 л. с. Мотор приводит во вращение вал, находящийся внутри рукава.

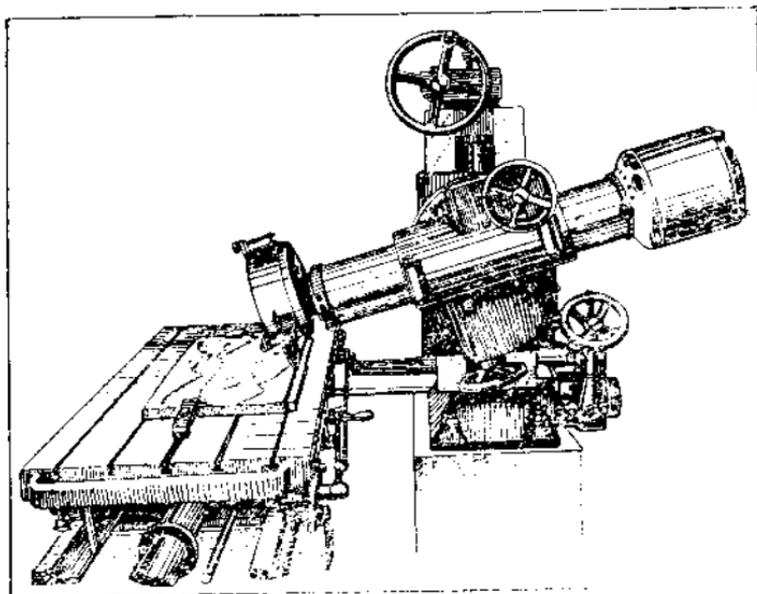


Рис. 44. Универсальный фрезерный станок для производства реза под любым углом

На другом конце насажен съемный режущий или профильный карборундовый диск, приводимый во вращение мотором через вал.

Выдвигание рукава осуществляется при помощи маховичка с точностью установки диска до 0,1 мм.

Подъем и опускание супорта с рукавом производится на высоту до 50 см при помощи маховичка.

Наклон для резки плит и выборки профиля под углом к горизонтальному столу осуществляется при помощи махо-

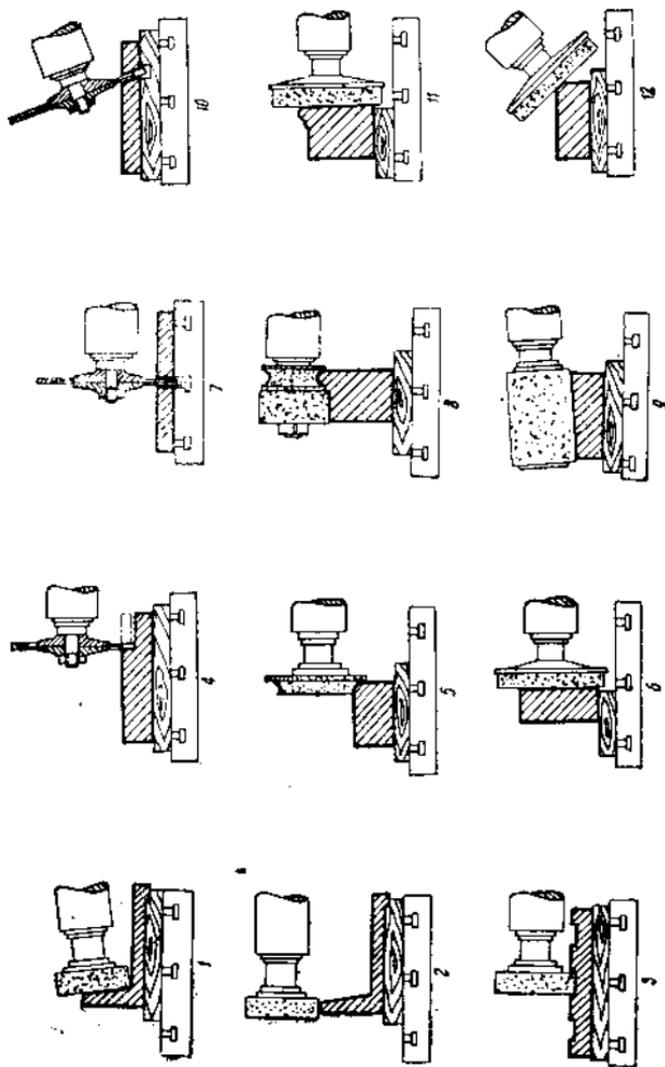


Рис. 45. Различные виды обработки на универсальном фрезерном станке

вичка. Режущий или профильный диск при этом может образовывать угол до 45° .

Под концом рукава расположен чугунный стол размером 3×1 м, который вместе с обрабатываемой плитой или камнем движется по направляющим стальным рельсам. Поворачиванием штурвала приводится в действие масляный гидравлический насос, расположенный под столом, который и производит подачу стола с плитой под диск.

Скорость подачи может доводиться до 6 м в минуту. Благодаря применению масляного гидравлического аппарата подача исключительно плавная, без толчков.

Производительность универсального фрезерного станка составляет 5 м в час на обработке профиля ступени высотой 8—10 см.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие работы выполняет фрезерный станок?
2. Как устроен фрезерный диск?
3. Как должен устанавливаться диск?
4. Какое назначение имеет тележка станка?
5. Для чего служит механизм подачи?
6. Какие предъявляются требования к каменным плитам, поступающим для фрезеровки?
7. Как должно быть организовано рабочее место фрезеровщика?
8. Какой порядок пуска и остановки фрезерного станка?
9. Какой инструмент нужен фрезеровщику?
10. Какие требования предъявляются к отфрезерованной плите?
11. Какое отличие имеет фрезерный станок «Торнедо» от станков типа Метростроя и завода «Красный металлист»?
12. Какие работы можно производить на универсальном фрезерном станке?
13. Какие меры безопасности должен соблюдать фрезеровщик?

ШЛИФОВКА И ПОЛИРОВКА НА КОЛОНКОВОМ СТАНКЕ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ СТАНКА

Назначение шлифовально-полировочного станка - придавать поступающим с фрезерного станка обрезанным по размеру плиткам окончательную обработку их лицевой поверхности - шлифовку и полировку.

Главной частью станка является приводимый во вращение мотором вертикальный вращающийся вал (шпиндель) с укрепленным на нем шлифующим или полирующим кругом, который и производит обработку.

Ниже приводится описание колонкового станка завода «Станкострой».

§ 2. КОЛОНКА (СТАНИНА)

Основанием станка служит чугунная колонка, прочно установленная и укрепленная на болтах к фундаменту (рис. 46).

К колонке присоединен кронштейн, который можно передвигать по колонке, как по направляющей, вверх и вниз. Передвижение кронштейна производится вращением маховичка с винтовой нарезкой (гайкой) в его центре.

Опусканием и поднятием кронштейна и связанного с ним остального механизма регулируется высота шлифующего или полирующего круга над столом, зависящая от толщины обрабатываемой плиты.

§ 3. КОЛЕНЧАТЫЙ РУКАВ

На вертикальный вал кронштейна подвижно (шарнирно) посажен одним концом чугунный так называемый задний

рукав длиной 1,0 м, к которому также шарнирно прикреплен другой чугунный рукав, передний, тоже длиной 1,0 м.

Оба шарнирно соединенных между собою рукава могут поворачиваться вокруг вертикальной оси кронштейна, а передний рукав может также поворачиваться и вокруг его соединения (шарнира) с задним рукавом. Такое соединение рукавов между собою и с кронштейном дает возможность станку производить работу над большими плитами, дости-

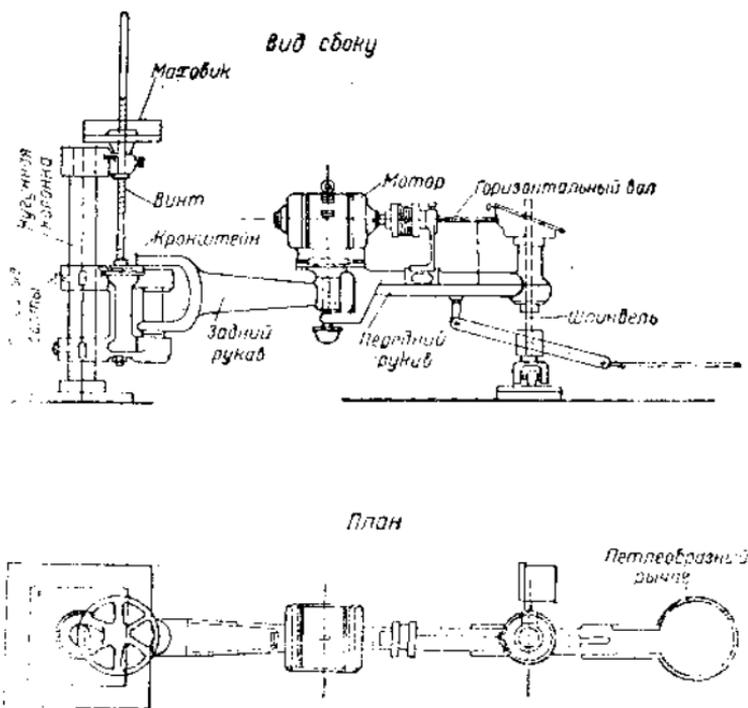


Рис. 46. Колонковый шлифовально-полировочный станок (чертеж)

гая любой их точки. Кроме того возможно перемещение рукава по радиусу до 2 м, что дает возможность вести работу на двух верстаках.

§ 4. МОТОР И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ВАЛ

Передний рукав отлит вместе с плитой, приходящейся над соединением рукавов между собой. На плите установлен мотор. Ось мотора с помощью эластичной муфты соединена с горизонтальным валом (рис. 46), на другом конце которого насажена коническая шестеренка.

§ 5. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ВАЛ

На свободном конце переднего рукава установлен вертикальный вал. На верхнем конце его насажена коническая шестеренка, зубья которой входят в сцепление с зубьями шестеренки горизонтального вала. При вращении мотором горизонтального вала коническая шестеренка, насаженная на конце его, через большую шестеренку вертикального вала приводится последней во вращение.

Шестерня и часть вертикального вала закрыты сверху крышкой и заключены в пустом чугунном цилиндре, который отлит как одно целое с передним рукавом.

§ 6. ЗАКРЕПЛЕНИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ КРУГОВ И ВЕРСТАКИ

Нижний конец вертикального вала заканчивается вилкой, к которой при помощи болта или пальца могут присоединяться обрабатывающие круги.

Для возможности небольшого подъема и опускания круга шпиндель может подниматься и опускаться на 2 см. Для подъема и опускания шпинделя, а вместе с ним обрабатывающего круга служит железный петлеобразный рычаг. Один конец этого рукава прикреплен шарнирно к приливу переднего чугунного рукава, средняя часть его соединена с вертикальным валом, а свободный конец находится в руках рабочего. Для закрепления вала в верхнем положении (при его подъеме) служит маленький кронштейн с вращающейся упорной планкой (рис. 47).

Для шлифовки и полировки плит под станком установлены два верстака (рис. 47) размером $1,5 \times 1$ м каждый с таким расчетом, чтобы валом станка можно было достать любую точку верстаков и производить обработку на обоих верстаках без смены шарошек. Для защиты пола от загрязнения и предохранения рабочего от брызг при шлифовке и полировке, вокруг верстака устроены откидывающиеся борты.

§ 7. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОНКОВОГО ШЛИФОВАЛЬНО-ПОЛИРОВОЧНОГО СТАНКА ТИПА СТАНКОСТРОЙ

1. Максимальный вынос коленчатого рычага от центра вращения на колонке до центра шпинделя. 2,0 м

2. Возможность подъема кронштейна на колонке 0,5 м
3. Мощность мотора 3,7 л. с.
4. Число оборотов мотора в минуту 940
5. Число оборотов шпинделя в минуту 313

Все вращающиеся детали станка находятся в шарикоподшипниках, вертикальный вал — помимо того — в бронзовых втулках. Смазка станка производится масленками Штауфера.

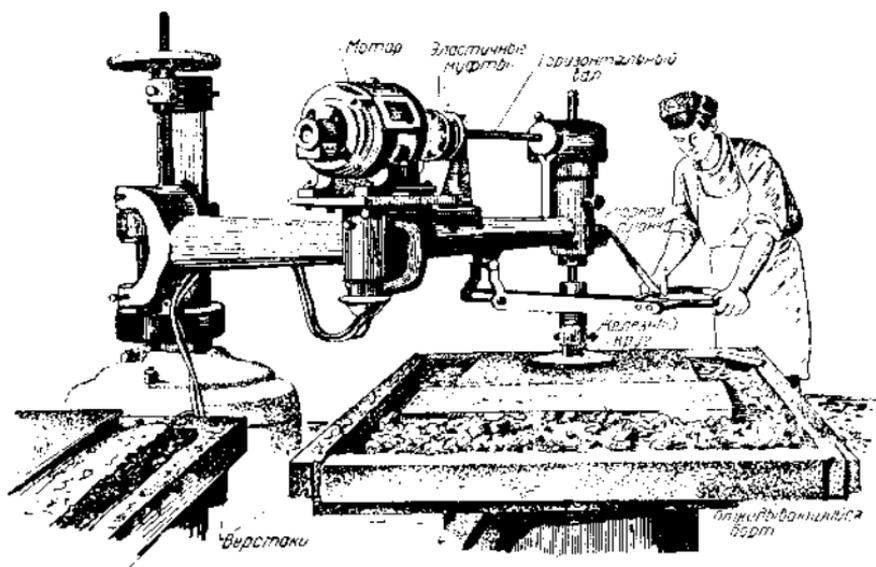


Рис. 47. Вид колонкового шлифовально-полировочного станка с установленными двумя верстаками

§ 8. ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ АБРАЗИВЫ

Грубо распиленную на рамной пиле и обрезанную на фрезерном станке плиту для получения окончательно отполированной поверхности нужно провести через ряд процессов по ее шлифовке и полировке.

На заводе Метростроя в Москве мрамор при обработке проходит следующие операции:

1. Грубая обдирка шарошкой № 1, изготовленной из карборунда № 20—24 на магнезиальной связке (цемент Со-реля).

2. Средняя обдирка шарошкой № 2 из карборунда № 60 на той же связке.

3. Шлифовка шарошкой № 3 из карборунда № 100—120 на той же связке.

4. Лощение оселком (шифером).

5. Накатка глянца войлочным кругом и полирующими порошками.

Роль абразивов при шлифовке и роль полирующих порошков была описана ранее в главе два абразива. Ниже списывается работа по шлифовке и полировке так, как она проводится на заводе Метростроя. Другие менее продуктивные способы работы будут освещены в конце главы.

§ 9. НАКЛЕЙКА ПЛИТ НА ВЕРСТАК

Плиты, подлежащие обработке, должны быть уложены на верстак со строго горизонтальной верхней поверхностью и закреплены на нем.

Эта операция обычно выполняется наклейкой плит помощью раствора алебаstra или гипса.

Перед наклейкой плит подсобные рабочие-наклейщики очищают верстаки от слоя алебаstra, оставшегося от ранее обработанных плит. Затем подносят и укладывают отфрезерованные плиты на верстак с расчетом возможно полнее использовать его площадь. До укладки плит верстаки должны быть установлены по уровню.

Под плиты для их крепления к верстаку накладываеся алебастровый или гипсовый раствор. На уложенные плиты накладываеся рейка-правилка и проверяеся их плоскость. Если хоть одна из плит ниже или выше остальных, то ее выравнивают за счет подкладки большего слоя алебаstra или осаживают под одну плоскость с остальными ударами деревянного молоточка.

Точная укладка плит под правилку необходима, так как она способствует увеличению производительности труда полировщика. Если плиты на верстаке уложены неровно, т. е. хоть одна ниже остальных, то полировщику необходимо будет произвести обдир всех плит до уровня этой плиты и затратить излишнее время на обдир.

При наклейке на верстак одной большой плиты сплошной укладки раствора делать не следует, а достаточно прикрепить раствором плиту только с четырех углов.

Полная загрузка верстака плитами способствует увеличению производительности труда полировщика. При наклейке каменные плиты должны подбираться одной породы и одинаковой группы по трудности обработки. Смешивать породы

категорически запрещается, так как такая наклейка снижает выработку полировщика. Плиты для наклейки выдает мастер или контролер, предварительно проверяя их по качеству. Не допускаются к наклейке бракованные плиты с стбитыми углами, трещиноватые, не выдержанные по размеру и косые.

Плиты цветных мраморов, поступающие от фрезеров соединенными попарно (посредством скоб), в целях сохранения одинакового, необходимого при установке узора, должны быть наклеены на верстаки так, чтобы пометки фрезеровщика пришлись книзу. При съеме этих досок после обработки они должны быть снова спарены, как и раньше.

Для увеличения производительности труда полировщика необходимо применить предложение М. З. Миллера и наклеивать на верстаки доски в 4—5 рядов, что даст экономию до 30% в гипсе или алебастре, кроме того гарантирует бесперебойность в работе полировщика в продолжение всей смены и облегчает работу подсобных рабочих.

При применении этого способа для получения хороших результатов требуется тщательный подбор плит, одинаковых как по породе, так и по толщине. Наклеивать следует не более 2—3 плит в ряду, соблюдая одинаковый размер всех рядов и не допуская, во избежание расстройтва рядов и обломов кромок, свисания вышележащих плит.

Кроме того для предохранения шарошки № 3 от засаливания нужно, чтобы первый нижний ряд состоял из одной, максимум двух досок, под которыми слой раствора должен быть возможно тоньше. В противном случае нижний ряд, пропитавшись водой, не даст возможности производить шлифовку сухим способом. По данным хронометража на наклейку 1 м² плит затрачивается 8,8 мин.

§ 10. ПОЛИССУАРНЫЙ СПОСОБ НАКЛЕЙКИ МЕЛКИХ ПЛИТ

Производить наклейку мелких размерных плит непосредственно на верстаке не всегда возможно, так как на такого рода наклейку нужно было бы затратить много времени, в связи с чем мог бы получиться вынужденный простой у полировщика. Кроме того произвести хорошую наклейку под правилку также не представляется возможным из-за разной толщины плиток, подлежащих наклейке.

Например на один верстак должно быть наклеено около 200 плиток для пресс-напье размером 6×12 см и 100 шашек размером 10×10 см и т. д.

Естественно, что появляется необходимость производить такого рода наклейку на стороне с тем, чтобы уже склеенные между собой плитки устанавливать на верстак для обработки. Для этой цели применяется нижеописываемый способ наклейки по принципу, заимствованному у специальной шлифовально-полировочной машины «Полиссуар» и потому называемый полиссуарным.

При этом способе плитки укладываются подлежащей обработке стороной вниз на абсолютно ровную поверхность, заливаются алебастровым или гипсовым раствором и немедленно покрываются деревянной или мраморной доской. Последняя примораживается с алебастром вместе с подлежащими обработке плитками. Затем вся эта заготовка переворачивается с таким расчетом, чтобы примороженная доска очутилась внизу. Заготовка производится следующим образом.

Недалеко от шлифовально-полировочного станка устанавливается верстак. С торцов верстака имеются глубокие ящики для хранения алебастра или гипса. На крышке верстака укрепляются на равном расстоянии друг от друга поперечные планки, на которые укладываются две мраморные или деревянные доски размером 75×100 см.

На доски, уложенные на верстак, укладывают подлежащие обработке плитки, плотно прижимая их друг к другу, для того, чтобы между ними не мог проникнуть алебастр. Когда обе доски заполнены плитками, последние заливаются раствором алебастром или гипсом слоем в 1,5—2 см. Сверху на алебастр накладываются доски того же размера.

Когда алебастр схватился, подсобными рабочими производится подъем с верстака наклеенных плиток, для чего захватывается нижняя доска и с плитками и верхней доской переворачивается. После этого снимают очутившуюся сверху нижнюю доску. Таким же образом поступают и с второй частью плиток, наклеенных на вторую лежащую рядом на этом же верстаке доску. Получаются две мраморные доски, набранные из мелких плит, которые подсобными рабочими относятся и укладываются на верстак полировального станка.

На заводе Метростроя введен также другой способ полиссуарной наклейки, заключающийся в следующем: наклейщики укладывают на вращающуюся крышку верстака подлежащие полировке мелкогабаритные плитки. По укладке плитки заливаются слоем алебастра, смешанного с водой, и сверху на алебастр укладывают вторую крышку, скрепляя

ее с первой помощью хомутов и брусьев. Когда укрепление крышек между собой произведено, переворачивают ящик верхней частью клизу, укрепляют его с торцов помощью конусных болтов, после чего снимают оказавшуюся сверху крышку и приступают к работе.

§ 11. ОПЕРАЦИИ ПЕРЕД ПУСКОМ И ПУСК СТАНКА

Когда плиты наклеены, полировщик устанавливает станок на должной высоте путем вращения маховичка и закрепляет стопорными болтами кронштейн, устанавливает шарошку

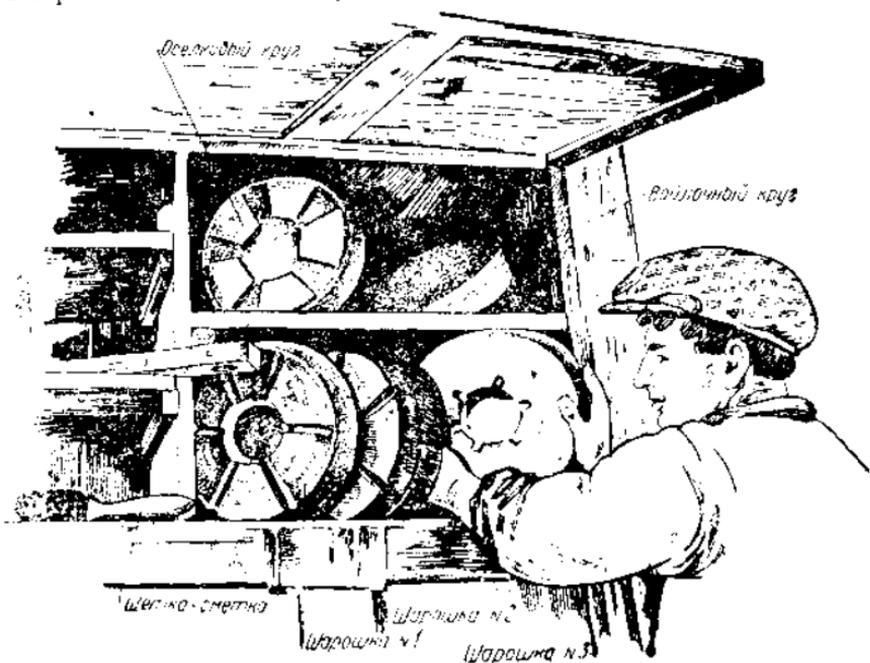


Рис. 48. Порядок расположения инструментов, необходимых для шлифовки и полировки камня

№ 1 и проверяет правильность ее установки в горизонтальном положении. Затем полировщик проверяет исправность станка, осматривает подшипники электромотора и доликает свежее масло. После проверки и протирки полировщик укладывает необходимые инструменты на полках специального шкафа (рис. 48), расположенного у станка: чугунный или железный круг, шарошки в порядке номеров, оселковый круг или же при отсутствии такового деревянный круг,

оселок, полировочный войлочный круг, коробочки с алундом и полировочными порошками, щетку-сметку, кружку емкостью в 1 л с водой, резиновую губку, мастерок и уровень. Тут же в удобном месте для полировщика укладываются рейка-правилка, штыковая лопата и метла.

На наклеенные подсобными рабочими на верстак плиты полировщик накладывает рейку-правилку для определения неровностей отдельных досок (лощин и бугров), запоминая или отмечая цветным грифелем места, не требующие обдирки. Убрав рейку-правилку, полировщик насыпает на плиты немного сухого кварцевого песка для того, чтобы отшлифовать шарошку. Опускает шарошку, включает мотор и начинает производить обдир.

Прежде чем включить мотор, необходимо спустить шарошку на плиты, так как не исключена возможность, что шарошка может разлететься и нанести ранения как обслуживающему станок, так и находящимся поблизости от него, кроме того неправильно вращающаяся шарошка при опускании на плиту может ее разбить. Помимо перечисленных выше ненормальностей вихляние шарошки в воздухе вредно отражается на самом станке, так как изнашивает шарикоподшипники и бронзовые втулки, находящиеся на шпинделе станка.

§ 12. ПРОЦЕСС ШЛИФОВКИ МРАМОРА

Обдир начинается с наиболее высоких мест (бугров). По мере накопления мраморной пыли-муки полировщик сметает ее щеткой. В дальнейшем полировщик, во время всех операций шлифовки и полировки держась обеими руками за петлеобразный рычаг и слегка прижимая его к доске, заставляет круг плавно передвигаться по плоскости плит. При этом полировщик проходит плоскость плит полосами, параллельными длинной стороне плит, но так, чтобы полосы перекрывали друг друга. При этом вся поверхность плиты проходится равномерно. Полировщик задерживает круг лишь на тех местах, которые почему-либо отстают в обработке, а также на углах и кромках, которые, как правило, требуют более длительной обработки.

При работе на станке иногда приходится наклоняться к доске или заходить к доске с угла верстака для определения необходимости дальнейшей обработки. В таких случаях необходимо остановить станок, приподнять и закрепить на упорной планке шпиндель с шарошкой или кругом. Ни

в коем случае нельзя управлять станком одной рукой во избежание могущих быть несчастий.

Время от времени полировщик останавливает станок и накладывает на плиты рейку-правилку, предварительно очистив плиты от мраморной муки. Обдир производится до тех пор, пока все уложенные на столе доски не будут приведены к одной плоскости. При проверке правилкой не должно быть зазора между плитами и правилкой. Категорически запрещается накладывать правилку во время работы станка во избежание несчастного случая.

На 1 м² грубого обдира плит затрачивается от 10 до 20 мин. в зависимости от подбора наклеенных досок, их поверхности и трудности обрабатываемой породы.

После производства грубого обдира шарошкой № 1, изготовленной из крупнозернистого карборунда № 20—24, полировщик останавливает работу мотора путем нажима кнопки «стоп» или выключения рубильника, поднимает петлеобразный рычаг с шарошкой и закрепляет шпиндель в верхнем положении упорной планкой. Вынув болт, укрепляющий шарошку, снимает и укладывает ее на место. Затем полировщик укрепляет шарошку № 2, изготовленную из среднезернистого карборунда № 60. Освободив и опустив шпиндель с шарошкой на плиту, полировщик включает мотор и производит затир крупных борозд и царапин, оставленных первой шарошкой, до тех пор, пока плиты не получат почти гладкой поверхности и не будут выведены все крупные царапины. Для этого полировщик плавно передвигает шпиндель станка по всей плоскости плит, не задерживая шарошку на одном и том же месте во избежание образования углублений и слегка нажимая на петлеобразный рычаг. Время от времени полировщик сметает образующуюся каменную муку щеткой-сметкой (рис. 49).

Когда будут выведены все крупные царапины от шарошки № 1 и плиты покроются равномерно кругами мелких царапин от шарошки № 2, полировщик выключает мотор, поднимает шпиндель и сменяет шарошку № 2 на № 3. На средний обдир шарошкой № 2 1 м² плит затрачивается 8—12 мин. Шарошку № 2 полировщик укладывает на место и укрепляет шарошку № 3, предварительно хорошо очистив ее от пыли. Эта шарошка изготавливается из мелкозернистого карборунда № 120 и служит для удаления царапин, оставленных на плитах шарошкой № 2. Работа с шарошкой № 3 производится так же, как и с № 2, до тех пор, пока не будут удалены все царапины. На эту операцию затрачивается от

10 до 15 мин. Особенное внимание полировщик обращает на удаление царапин с углов и кромок плит. Когда все царапины удалены, он останавливает работу мотора, снимает шарошку, очищает ее и плиты от пыли и зерен карборунда, а также прочищает места стыков между досками.

Это необходимо произвести весьма тщательно, так как оставшееся карборундовое зерно при дальнейшей обработке, увлеченное шарошкой или оселковым кругом, нанесет царапины на плиты и их снова придется перешлифовать.



Рис. 49. Сметание пыли с плит

вать. После очистки досок от пыли и карборундовых зерен производится промывка плит резиновой губкой, насыщенной водой. На влажные плиты опускают шпиндель с оселковым кругом, включают мотор и приступают к лощению.

Лощение необходимо для окончательного удаления мелких царапин, оставленных шарошкой № 3, и для придания плитам совершенно гладкой бархатисто-матовой поверхности.

Описанные выше три операции с шарошками №№ 1, 2, 3 производятся сухим способом, т. е. без добавления воды. Лощение же производится оселковым кругом мокрым способом.

На лощение 1 м² плит затрачивают от 8 до 15 мин. в зависимости от того, насколько хорошо обработаны плиты шарошками. При отсутствии оседающего круга лощение можно производить деревянным ольховым кругом с подсышкой мелкого корунда или алунда. Лощение с деревянным кругом требует времени почти вдвое больше.

Когда на досках удалены все царапины и доски получили поверхность бархатисто-гладкую (на ощупь рукой) и матовую, но еще тусклую, не имеющую глянца, процесс шлифовки считается законченным.

До перехода к полировке мастер обязан произвести предварительную качественную приемку отшлифованных плит. В случае незаконченной работы (остались царапины от шарошки, плохо произведено лощение) мастер не допускает перехода к полировке, пока не будет закончена шлифовка.

§ 13. ШЛИФОВКА МОКРЫМ СПОСОБОМ

Последовательность процессов шлифовки мраморов мокрым способом совершенно не отличается от сухого. Для мокрого способа в отличие от сухого требуется изготовление шарошек на специальных связках (бакелитовой, керамической, силикатной и др.), которые не боятся воды. Помимо работы с искусственными абразивами (карборундом) при мокром способе можно употреблять естественные абразивы (песчаники, пещору).

При сухом способе выделяется много каменной муки, которая попадает в дыхательные органы полировщика и которую трудно удалить при помощи вентиляции, в то время как при мокром способе пылеобразование почти исключено.

Таким образом преимущество за мокрым способом, для чего необходимо возможно скорее определить необходимую рецептуру шарошек.

На некоторых камнеобрабатывающих заводах шлифовку камня производят следующими абразивными материалами.

Грубая обдирка производится сухим способом, т. е. без участия воды, помощью шарошки, изготовленной из крупнозернистого (№ 20—24) карборунда. С поверхности плит удаляются каменная пыль и частицы карборунда. Шлифовку же производят мокрым способом.

В качестве абразивных материалов употребляют мелкозернистый кварцевый песок. Шлифовку поверхности плиты производят чугунным или железным диском. После удале-

ния с плоскости плит крупных царанин, оставленных шарошкой, стенок и верстак обметаются, а поверхность плит тщательно промывается для удаления всех частиц песка. Затем производят шлифовку путем подсыпки под чугунный или железный диск мелкозернистого песчаника или корунда с добавлением воды. Песчаник предварительно толкут в песок, затем он просеивается и сортируется по величине зерна.

Шлифовка помощью песчаника производится путем перехода от более крупных к более мелким зернам с таким расчетом, чтобы с поверхности плиты были удалены все царанины и плита получила ровную поверхность.

После производства шлифовки плит их промывают, удаляя все песчинки как с поверхности плит, так и со станка и верстака, снимают чугунный или железный круг и устанавливают деревянный ольховый. Подсыпают под него алунд, смачивают плиту водой и производят лощение до получения бархатистой (на ощупь рукой) поверхности ровного матового цвета. При наличии оселкового круга лощение лучше производить последним в целях уменьшения затраты времени.

§ 14. ШЛИФОВКА ГРАНИТОВ

Шлифовка гранитов производится на станке мокрым способом. Вместо шарошек применяют специальный чугунный или железный круг с подсыпкой под него стальмассы, смачивая ее время от времени водой. Начав шлифовку крупным сортом стальмассы, берут постепенно все более мелкозернистые сорта. При смене номеров стальмассы необходимо предварительно обмыть плиты, удалив с них все крупинки предыдущего номера и тщательно очистив верстак. После обработки стальмассой лощение производится мелкозернистым карборундом № 180—200, корундом или алундом.

§ 15. ПОЛИРОВКА

Полировка имеет целью сообщить поверхности изделия чистый зеркальный блеск, и вместе с тем обнаруживаются во всей полноте декоративные достоинства камня.

Полировка отличается от шлифовки применением более тонких и нежных полирующих порошков.

Начало полировки производится так же, как и при шлифовке: к шпинделю станка прикрепляется полировочный круг, который может быть изготовлен из различного рода мягких материалов — древесного луба, свинцовых пластинок, войлока, кожи, фланели и т. п. На московских заводах полировка производится мягким плотным войлочным кругом (фильц).

После прикрепления войлочного круга последний смачивается водой, на отшлифованные доски посыпается немного полирующего порошка. Плита предварительно увлажняется, полировщик опускает шпиндель с кругом на плиту, включает мотор и приступает к полировке. Задерживать шпиндель с кругом на одном и том же месте нельзя во избежание нагрева плит и сгорания полирующего порошка, в связи с чем на плите останется темное пятно, или, как говорят, произойдет сгорание глянца. Во время накатки глянца необходимо слегка смачивать поверхность доски водой для предохранения от присасывания войлочного круга к плите. Накатку глянца производят до придания плите по всей ее плоскости яркого зеркального глянца. По данным хронометража на полировку 1 м² доски 3-й группы затрачивается около 26 мин.

§ 16. РАБОТА НА ДВУХ ВЕРСТАКАХ

Для ускорения шлифовки при работе на двух верстаках, а следовательно для увеличения производительности станка на заводе Метростроя применяют метод (предложенный Ф. М. Амстиславским) последовательной обработки плит на двух верстаках одной и той же шарошкой. Закончив работы на одном верстаке, рукав станка с этой же шарошкой переводят на второй верстак; после обработки плит на нем шарошку меняют на следующий номер, и так продолжают дальнейшую работу до конца, т. е. включая накатку глянца. Подсобные рабочие снимают доски с верстака, очищают верстак и производят наклейку нового слоя, т. е. работа идет непрерывно. По данным хронометража на каждый м² норма времени уменьшается за счет экономии времени на смене шарошек на 4,2 мин., а норма выработки увеличивается на 0,2 м² за смену.

§ 17. СНЯТИЕ ПЛИТ С ВЕРСТАКА И ПРИЕМКА ИХ

Когда процесс полировки закончен, плита получила зеркальный блеск и на ней не обнаружены дефекты (от пло-

хой шлифовки; от царапин, оставленных шарошками; от плохого лощения: неровная плотность, в связи с чем остались темные следы пор), поверхность плиты тщательно протирают и предъявляют к сдаче мастеру, который производит приемку ее непосредственно на верстаке.

После того как плита принята, подсобные рабочие снимают ее с верстака, для чего вводят скarpель под плиту и поднимают плиту, отрывая ее от алебаstra или гипса. Сняв плиту, подсобные рабочие пожом очищают ее кромки и заднюю сторону от раствора и, хорошо протерев сухой тряпкой, на обороте плиты цветным мелком обозначают номер станка, фамилию полировщика и сменного мастера и дату приемки, после чего приставляют доску к правой пирамиде.

Подсобные рабочие по мере накопления у пирамид принятых плит отвозят их на специальной платформе с установленной на ней пирамидой или относят на крючках-носилках в промежуточный склад.

§ 18. БРАК ПО ВИНЕ РАБОЧЕГО И ПО НЕ ЗАВИСЯЩИМ ОТ НЕГО ОБСТОЯТЕЛЬСТВАМ

Нижеперчисленные дефекты отполированной продукции зависят от качества работы полировщика: 1) сломанный угол, или 2) сквозная трещина, происшедшие от ударов шарошки по плите во время работы, 3) плита горбатая или имеет лощины, 4) остались следы царапин от шарошки, 5) лощение произведено недоброкачественно, 6) отполированная плита имеет темные пятна, происшедшие от сгорания шлифующих порошков; 7) накатка глинца произведена плохо и плита не имеет яркозеркального блеска.

Все перечисленные выше дефекты должны быть устранены полировщиком, после чего работа оплачивается с удержанием стоимости излишне израсходованных материалов.

За сломанный угол и сквозную трещину производится удержание стоимости разницы между первоначальным и полученным размером после обрезки плиты на меньший размер на фрезерном станке.

Если же при приеме мастером плит будут обнаружены несквозная трещиноватость, находящаяся на части или на всей поверхности плит, или задиры, которые до шлифовки обнаружить не удалось, такой брак считается производ-

ственным; на дефектную плиту составляется соответствующий акт, который передается в контору цеха.

§ 19. МАСТИЧЕНЬЕ

Если по природным условиям поверхность камня имеет трещиноватость, пористость, выщербленные неровности или если в процессе фрезеровки, полировки и переноски цветных досок отвалился уголок, то такую плиту необходимо исправить при помощи мастики.

Мастику можно приготовить несколькими способами по разной рецептуре, например проф. М. П. Субботин рекомендует изготавливать ее из гарпиуса или стеарина, скипидара и красящего вещества, подбираемого под цвет полируемого камня. На камнеобрабатывающих заводах мастику готовят: 1) белую — из канифоли, гипса и цинковых белил, 2) цветные светлые тона — из канифоли, мела, гипса, цинковых белил и разных красителей в зависимости от нужного цвета мастики, 3) темные тона — из канифоли, шеллака, гипса, воска и разных красителей. Мастиченье производится следующим образом.

Полировщик-ручник разогревает железный паяльник в горне или печи до темновишневого цвета, нагретым паяльником он прогревает места, подлежащие заделке. Взяв паяльник правой рукой и держа в левой руке мастику на высоте нескольких миллиметров от поверхности прогретой плиты, полировщик горячим паяльником расплавляет мастику с тем, чтобы она покрыла прогретое место. Когда плита покрыта в достаточном количестве мастикой, последняя заглаживается паяльником.

Во избежание сгорания шеллака плавить мастику нужно остывающим паяльником, принявшим вместо темновишневого цвета — черный. Замастичив плиту, полировщик осторожно во избежание нанесения царапин снимает нагретым ножом излишне наплавленный слой мастики, постепенно разглаживая эти места слегка нагретым паяльником. После окончания процесса мастиченья производится полировка плиты.

Для того чтобы замастичить уголок, или, вернее, сделать искусственный угол, необходимо прогреть в этом месте плиту, приложить к торцам плиты полоски из мрамора или дерева, образующих как бы шаблон, и в образуемое пространство между доской и приложенными полосками наплавить мастику. Обработка в дальнейшем производится так же, как и описано выше.

Склеивание плит производится следующим образом: сломанные части плит хорошо прогреваются паяльником в местах излома, затем на каждую из частей наплавляют тонким слоем мастику и быстро соединяют сломанные части, сильно прижимая их друг к другу руками с таким расчетом, чтобы все точки точно были подогнаны; лучше соединение делать помощью струбцинок. В дальнейшем обработка ведется по вышеописанному способу.

§ 20. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПОЛИРОВЩИКА

Производительность станка зависит от ряда причин, главные из коих следующие:

1. При наклейке площадь верстаков должна быть полностью использована.

2. Наклейка плит должна быть произведена точно под правилку.

3. Предварительная приемка полировщиком от наклейщиков верстака с наклеенными плитами.

4. Подготовка и предварительный осмотр обрабатываемых кругов, инструментов и расположение их на полочке или столе в порядке очередности обработки.

5. Очистка шарошек от посторонних тел, приставших к ней.

6. Наблюдение за исправным состоянием, смазкой станка, содержанием его в чистоте. Ни в коем случае не приступать к работе, если у станка обнаружены какие-либо дефекты.

7. Обработку плит вести одной и той же шарошкой на двух верстаках последовательно.

8. Тщательно производить работу по всем операциям, не приступать к последующей, пока предыдущая операция не будет доброкачественно окончена.

9. Очистка плит, верстака и станка от каменной пыли и зерен карборунда в промежутке между операциями.

Процессы шлифовки и полировки требуют со стороны полировщика внимательного изучения и бережного отношения к станку и плите. При этом условия гарантированы наилучшие показатели по качеству и количеству выпускаемой продукции.

§ 21. ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

Для полировщика

Перед началом работ полировщик должен установить на нужной высоте станок путем вращения маховичка и закрепить стопорные болты, проверить правильность установки шарошки, оседкового или полировочного кругов в горизонтальном положении. В процессе работ полировщик обязан: следить за смазкой, периодически несколько раз за смену подтягивая масленки Штауфера; следить за подшипниками электромотора, не слишком ли они греются, при обнаружении ненормального нагрева выключить мотор и заявить об этом дежурному электромонтеру; в случае неправильности работы станка или обнаружения заедания и перекоса шарошки, остановить станок и заявить механику.

Для слесаря и электрика

Слесарь и электрик перед началом работы должны:

1. Вскрыть крышку и осмотреть передаточный механизм, убедиться в исправности конических шестерен и, если нужно, смазать их свежим тавотом.

2. Проверить целостность шарикоподшипников.

3. Осмотреть подшипники электромотора и долить свежего масла, если это нужно.

4. Проверить исправность работы мотора, рубильников или электромагнитных пускателей.

5. Осмотреть, находятся ли в исправном состоянии электропровода, смонтированные на станке, обратив особое внимание в местах их сгиба на целостность изоляции.

6. Убедиться в исправности эластичной муфты и пальцев.

7. Наполнить все масленки Штауфера свежим тавотом.

8. Проверить исправность и целостность шарикоподшипников на горизонтальном и вертикальных валах.

9. Проверить исправность подъемного маховичка и винта.

10. Проверить легкость и плавность передвижения шарнирных рычагов.

Слесарь обязан периодически убеждаться, не греются ли мотор и его подшипники, наблюдать за правильным (горизонтальным) положением шарошки во время работы и исправным состоянием станка.

§ 22. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Электропровода должны быть защищены в деревянные короба или замурованы в пол.

2. Подводка к мотору и пусковому приспособлению (рубильнику, электромагнитному пускателю) должна быть произведена гибким бронированным кабелем.

3. Рубильник должен быть защищен предохранительным кожухом от случайного прикосновения рабочего к оголенным местам.

4. Категорически запрещается производить чистку или какой бы то ни было ремонт станка во время его работы.

5. Строго воспрещается включать мотор до опускания шарошки на плиту во избежание могущего быть несчастья при ее разрыве.

6. Категорически воспрещается отходить от работающего станка или наклоняться к плите, держа одной рукой петлеобразный рычаг.

7. Категорически запрещается работать на станке с непокрытой головой. Для женщин обязательна головная повязка во избежание захвата шпинделем волос.

8. Категорически воспрещается продолжать работу на станке в случае обнаружения какого-либо дефекта в работе станка или мотора.

9. Пускать станок посторонним лицам безусловно строго воспрещается (вывесить соответствующий плакат на видном месте у станка).

10. Помещение, где установлены шлифовальные станки, должно усиленно вентилироваться.

11. Инструкция по технике безопасности должна быть вывешена на видном месте.

§ 23. ШУРШАЙБА

Шуршайба (или лапидер) (рис. 50) применяется для проведения процессов грубой шлифовки и обточки разнообразных мраморных и гранитных изделий. Простая конструкция, несложность обслуживания, дешевый абразив и высокая производительность, характеризующие шуршайбу, делают ее одним из важнейших подсобных механизмов современных камнеобрабатывающих заводов.

Подсобный характер механизм носит потому, что в боль-

шинстве случаев работа, производимая на нем, является только промежуточной.

Шуршайба представляет собой чугунный круг на высоте от уровня земли 65—75 см, толщиной 5—6 см, диаметром 2—4 м точно установленный горизонтально. В центре круга помещается вертикальный вал, который нижним концом опи-

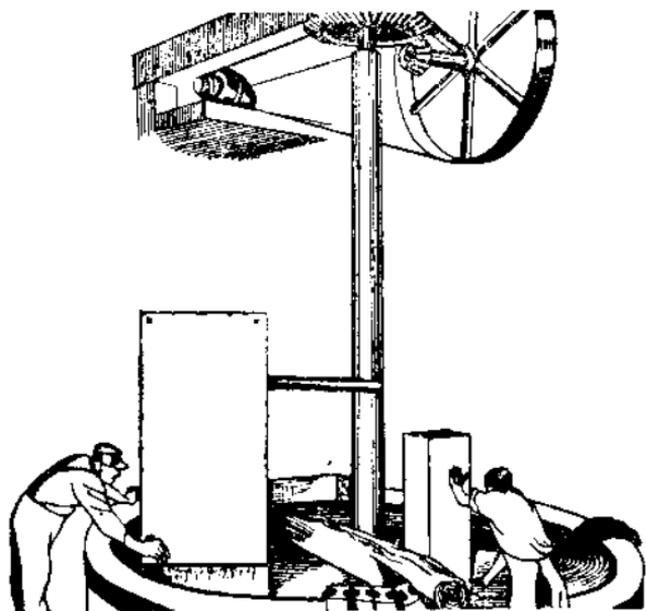


Рис. 50. Шуршайба (лапидер): на рисунке — обработка торцов каменной плиты и бруска

рается на шариковый подшипник, который укреплен болтами к фундаменту.

Круг вращается со скоростью 50—60 оборотов в минуту электромотором от 5 до 12 л. с. при помощи зубчатых или ременных передач. Установка мотора сверху над диском является более рациональной, чем помещение его внизу, потому что предохраняет мотор от загрязнения и не отнимает дополнительной площади.

Чугунный круг, на котором происходит обработка, имеет на своей поверхности незначительные спиральные нарезки подобно грампластинке.

Над кругом по его диаметру установлены одна или две поперечные железные перекладки высотой 20—30 см, которые служат упором для обрабатываемых изделий и без которых невозможно было выдержать правильность углов и неизбежными были бы ошибки при обточке или обдире изделий.

В центр круга поступает абразив — кварцевый песок, крупнозернистый карборунд или стальмасса в зависимости от обрабатываемой породы. Абразивный материал поступает из ящика, который установлен на поперечной перекладке и несколько наклонен к кругу. В ящик проведена полудюймовая водопроводная труба, которая постоянно во время работы подает воду на абразив. Абразив смешивается с водой и попадает через отверстие в дне ящика на круг. Абразив под влиянием вращения круга равномерно распространяется по его поверхности.

Круг имеет борт из полосового железа, который предохраняет пол и рабочего от загрязнения. Борт может открываться в нескольких местах для обработки и съема особенно тяжелых и длинных изделий.

Перетертый, отобранный абразив в виде шлама соскальзывает с круга в желобок, устроенный между бортом и кругом через отверстия в дне желобка, и стекает с водой в бетонные каналы и далее в отстойник.

Работа на шуршайбе производится следующим образом.

На вращающийся круг устанавливается или укладывается камень или плита таким образом, чтобы подлежащая обработке сторона соприкасалась с кругом.

В результате вращения поверхности круга, покрытого слоем абразива, обрабатываемый предмет стачивается.

Рабочий передвигает обрабатываемый предмет с места на место на участке круга, чтобы обрабатываемый предмет подвергался все новому действию абразива, что ускоряет работу.

При обработке тяжелых изделий, например тумб, необходимо удерживать их на одном месте, прижимая вплотную к перекладке. У перекладки удерживаются и те изделия, которые требуют точной обработки под угольник. Обрабатываемый предмет время от времени проверяется, особенно если происходит обточка или подготовка под заданный размер или работа под шаблон.

На шуршайбе обрабатываются следующие изделия: половые шашки, панельные ленты, шнты и облицовочные плиты до 0,5 м², кубы, архитектурные мелкие детали, тум-

бы, полукруглые предметы небольших размеров, мелкие изделия ширпотреба и т. п.

В качестве абразивов для мягких пород употребляются кварцевый песок, крупнозернистый, острогранный, для гранита — стальмасса №№ 4 и 5.

Разнообразный характер работы, проводимой на шуршайбе, не позволяет с точностью произвести расчет ее производительности. Можно привести лишь опытные данные заграничных заводов, по которым скорость грубой шлифовки (обдира) при мраморе средней твердости и работе с песком составляет 2,5 мм по высоте в минуту.

На шуршайбе могут одновременно работать 3 или 4 человека. При обработке длинных мраморных изделий (от 1,30 до 2,00 м) во избежание их поломки необходимо на каждое изделие иметь двух рабочих.

Вышеописанный механизм при замене чугунного круга карборундовым может служить и для тонкой шлифовки. На заграничных заводах применяются шуршайбы для тонкой шлифовки диаметром 1,20—1,50 м при толщине круга 7—8 см (карборундовый круг на керамической связке зернистостью № 120—180). Тонкая шлифовка мрамора производится мокрым способом и удобна тем, что дает возможность механизации процессов для целого ряда изделий, которые не могут быть отшлифованы на коленчатом шлифовально-полировочном станке и обычно обрабатываются вручную.

Приемы работы на этом механизме те же, что и при чугунном круге.

§ 24. ШЛИФОВАЛЬНО-ПОЛИРОВОЧНАЯ МАШИНА — ПОЛИССУАР

Полиссуаром называется станок, употребляемый для шлифовки и полировки мраморных плит, преимущественно небольших размеров. Обработка мелких плит на коленчатых шлифовальных станках нерациональна и сложна ввиду неудобства совместного наклеивания плит при принятом обычно способе наклейки плит лицом вверх. При полиссуаре же применяется так называемый полиссуарный способ наклейки плит лицом вниз.

Преимущества полиссуара следующие:

1. Высокая производительность. Можно отшлифовать и отполировать на одиночном полиссуаре 12 м² мрамора за 10 час. (2 щита по 6 м²), а на двойном 24 м² (4 щита по 6 м²) при обслуживании станка двумя рабочими.

2. Возможность применения для обработки самых дешевых абразивов.

3. Возможность совместной обработки плит разных размеров и разной толщины (не превышающей 5 см).

На рис. 51 изображен двойной полиссуар (на 2 стола).

Станина машины состоит из пяти отдельных полых чугунных стоек, расположенных в два ряда.

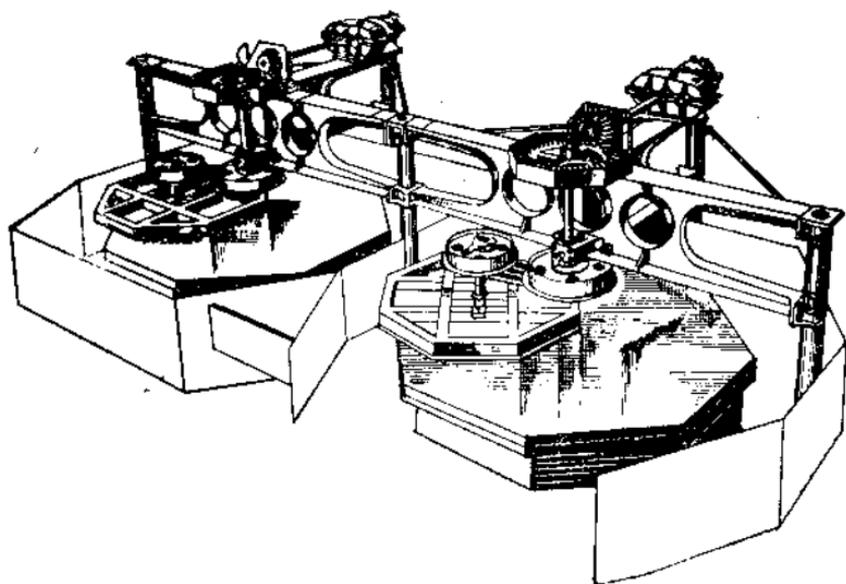


Рис. 51. Шлифовально-полировочная машина — двойной полиссуар

. На площадке каждой стойки второго ряда расположено по электромотору. От каждого мотора при помощи ряда шестерен и валов приводится во вращение вертикальный вал.

На нижних концах вертикальных валов насаживаются чугунные шкивы диаметром 50 см, а под ними к вертикальным валам присоединяется еще по рычагу длиной 1 м.

На конце рычага укреплен второй вертикальный вал, на верхние концы которого насажены шкивы; к нижнему концу вертикального вала прикреплен квадратный или восьмигранный диск (шайба) с размером по ширине 1,2—1,6 м.

При помощи вышеуказанных конических передач и шкивов диски (шайбы) получают двойное вращательное

движение, вращаясь при помощи рычага вокруг вертикальных валов и в то же время вращаясь вокруг своих осей.

Под каждой шайбой полисуара устанавливается бетонный или деревянный стол, обычно восьмигранный или круглый, площадью 6,0—6,5 м², на котором и производится обработка плиток. Против каждого бетонного стола устанавливается еще по одному заготовительному деревянному столу такого же размера для сборки и наклейки плит к щитам.

После того как плиты будут укреплены к щитам, их совместно с последними необходимо перенести с заготовительных столов на столы полисуаров.

Для переноски щитов с наклеенными плитами между полисуарами устанавливается подъемный кран (рис. 52).

При работе на полисуаре наклейка плит производится так называемым полисуарным способом.

Лишь полисуарный способ наклейки плит обеспечивает без особых каких-либо зажимов безусловно правильное положение верха всех плит в одной плоскости, что так важно для продуктивности и высокого качества шлифовки.

Первый процесс шлифовки — обдир — производится при помощи квадратной или восьмиугольной деревянной шайбы, снабженной чугунными шашками. Новый чугунный круг необходимо предварительно выровнять на крупнозернистом кварцевом песке во избежание получения крупных царапин на поверхности мраморных плит от неровностей чугунных шашек, получающихся во время отливки.

Для первого процесса шлифовки (обдира) употребляется кварцевый острогранный песок, который смачивается водой. Песок, шлифуя мрамор, перерабатывается на все более мелкое зерно, которое производит все более и более тонкую шлифовку. Когда первый процесс закончен, песок смывается сильной струей воды из шланга. Тщательной

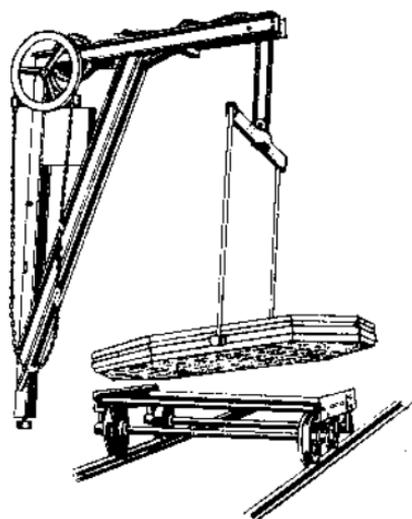


Рис. 52. Подъемный кран для переноски щитов с наклеенными плитами

промывке подвергаются также сам щит и диск. Все это производят, не останавливая станка.

Следующий процесс тонкой шлифовки производится тем же диском при помощи гончарной глины, которая является тончайшим, для этой цели очень пригодным и вместе с тем дешевым абразивом.

Вода добавляется при этом умеренно, в таком количестве, чтобы мелкозернистая глинистая масса не высыхала и тем самым не приводила к зашлаиванию шайбы. После окончания процесса шлифовки щит вторично промывают и, остановив полисуар, производят мастиченье мрамора.

Если поверхность мрамора нуждается в полном мастиченье, которое занимает не меньше одного часа для одного щита, щит во избежание простоя станка перемещается на запасной стол, где производится мастиченье, а полисуар загружается резервным щитом.

Мастиченье выполняют, нагревая паяльной лампой поверхность мрамора и покрывая ее очень тонким слоем мастики, состоящей из воска, канифоли и незначительного количества скипидара, после чего покрывают всю поверхность мрамора тонким слоем настоящей шеллачной мастики нужного цвета также при помощи паяльников. *

После мастиченья щит вновь перемещается на полисуар, который снимает излишний верхний слой мастики тем же диском, снабженным чугуными шашками и мелкой перетертой массой гончарной глины, соответствующей по тонкости крупинкам наждакам-пятиминутникам.

Полученную таким образом тонко отшлифованную поверхность мрамора подвергают последней операции — полировке.

Шайба с чугуными шашками заменяется деревянной шайбой, снабженной спирально расположенным на поверхности конопляным канатом диаметром 3—3,5 см. Канат укрепляется к шайбе гвоздями, которые вбиты с заглублением их головок в канат, чтобы не повредить поверхность мрамора во время полировки.

Канатный диск перед полировкой тщательно вычищается и смачивается водой. Канат во все время работы должен быть влажным, от чего зависит качество полировки.

Абразив, применяющийся для полиссаурной полировки, состоит из свинцовых опилок, к которым добавлен тончайший наждак.

Во время полировки полировщик следит, чтобы никакая крупинка твердого тела, как песок и т. п., не попала на

щит, очищает от времени до времени края щита и по мере надобности добавляет чистую воду. Добавка воды прекращается, когда у плиты появляется зеркальный блеск высокого качества.

Достигнув зеркального блеска поверхности мрамора, щит перемещают краном опять на деревянный стол, где происходят отклейка плит, их очистка и отправка в склад готовой продукции. Для лучшего обслуживания полиссуара рекомендуется иметь несколько деревянных столов на колесиках.

Обслуживание полиссуара как двойного, так и одиночного производится одним высококвалифицированным полировщиком и одним подсобным рабочим. В их обязанность входят наблюдение за ходом работы по обработке щитов, наклейка плит на запасной щит (чтобы во-время, без простоя станка заменить выходящий из-под полиссуара щит), а также съем готовых изделий с гипса и их очистка.

Все крановые манипуляции исполняет подсобный рабочий; за качество полировки отвечает полировщик.

Мастиченье производят двое рабочих, из которых один высококвалифицированный мастикер и другой подсобный. Мастикер производит окончательную операцию по мастиченью плит, а подсобный рабочий производит предварительный нагрев площади щита и покрытие первым слоем мастики. Первый слой служит грунтом для второго слоя мастики. Двое рабочих, производящих мастиченье, обслуживают несколько полиссуаров.

Мрамор, предназначенный для полиссуарной обработки, необходимо доставить в цех с расчетом полной загрузки механизмов не менее как на 2 смены, что дает возможность рационального подбора плит для каждого щита.

Полиссуар, как указано выше, предназначен главным образом для шлифовки и полировки мраморных плит, не превосходящих своим размером $0,5 \text{ м}^2$, как квадратные и треугольные половые шашки, пояски, узкие полосы, небольшие цокольные плиты, изделия ширпотреба, составные ступени, части каминов, электрощиты, облицовочные плиты и т. п.

Однако не исключена возможность обработки полиссуаром и больших облицовочных плит (до 2 м^2), но в этом случае способ полиссуарной наклейки за границей не применяется, так как ввиду достигаемой большой ровности плиты и самого стола никакой гипсовой наклейки не требуется и она не производится.

§ 25. СТАНОК С ВЕРТИКАЛЬНО ВРАЩАЮЩИМИСЯ КРУГАМИ (рис. 53)

Станок состоит из чугунной круглой станины, верхняя часть которой оканчивается четырехугольной плитой. На этой плите установлен электромотор мощностью в 2—3 л. с. с числом оборотов 1 500 в минуту. Мотор имеет сквозной вал, на концах которого насаживаются диски диаметром 35 см, собранные из отдельных суконных кругов.

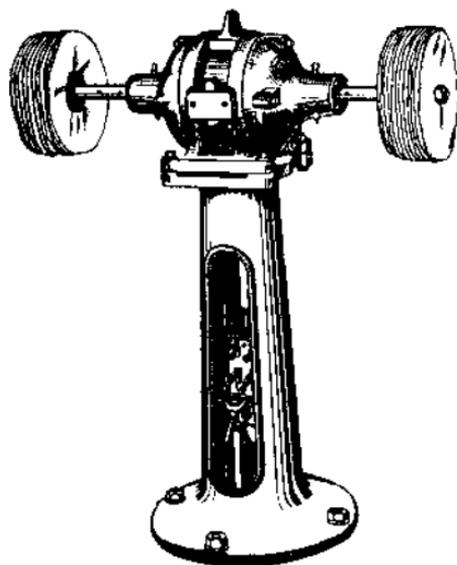


Рис. 53. Станок с вертикально вращающимися кругами

Крепление дисков производится при помощи двух шайб, из которых одна внутренняя упирается в выступ на валу, а другая шайба закреплена на валу гайкой.

Диск закрыт деревянным предохранительным кожухом, так что для работы открыта только нижняя его часть. К этой части диска рабочий плотно прижимает предназначенный для полировки предмет. Наличие двух дисков позволяет производить одновременно полировку двух изделий сразу при работе двух рабочих.

Преимуществом этого станка является то, что он может полировать не только ровные поверхности, но также вогнутые и выпуклые.

Для полировки применяется паста, изготовленная из окиси олова с примесью тончайшего наждака. Круг через каждые 10—15 мин. на ходу смазывается пастой, которая придает мрамору исключительно быстро очень высокую полировку.

Так например, отшлифованную мраморную плиту 40×40 см станок полирует в течение 3 мин.

Набор приборов для письменного стола полируется со всех обработанных сторон за 8—10 мин.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение станка и его отдельных частей (колонка, коленчатый рукав, вертикальный вал).
2. Что такое шарошка и какое ее назначение?
3. Как производится закрепление шарошки?
4. Как производится наклейка плит?
5. Что такое полисуарный способ наклейки и для чего он применяется?
6. Как производится пуск и остановка станка?
7. Что такое шлифовка и как ее производят?
8. Что дает полировщику работа на двух верстаках и как нужно производить работу?
9. Какие требования предъявляются к отшлифованной плите?
10. Какие требования предъявляются к полировке?
11. Какой бывает брак при шлифовке?
12. Что такое шуршайба и какие на ней производятся работы?
13. Что такое полисуар и как на нем производится работа?
14. Для чего служит станок с вертикально вращающимися кругами?
15. Какие меры безопасности должен соблюдать полировщик во время работы?

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА В ЦЕХУ

§ 1. ЦЕХА ЗАВОДА

Камнеобрабатывающий завод состоит из основных производственных цехов — камнепильного, фрезерного и шлифовально-полировочного, цеха ширпотреба и камнедробильного, а также подсобных мастерских: абразивной (изготовление шарошек, фрезерных дисков, мастики), механической с кузницей (производство инструментов, запасных деталей и их ремонт, монтаж и капитальный ремонт оборудования, а также планово-предупредительный ремонт его), электротехнической (производящей текущий ремонт электрооборудования завода), строительной (изготавливающей деревянные части инструментов и производящей ремонт зданий и сооружений).

Цеха, соответственно потоку сырья и полуфабрикатов, располагаются возможно ближе друг к другу в целях уменьшения транспортировки полуфабрикатов и лучшего обслуживания их вспомогательными рабочими (слесарями, шорниками, электромонтерами).

На рис. 54 показано размещение производственных цехов завода Метростроя в одном здании.

§ 2. ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ФАБРИКАТОВ

Сырье поступает в карьеры на сырьевой склад (рис. 55). По заявке камнепильного цеха склад сырья подбирает блоки (рис. 56) по породе и заданному габариту и нагружает

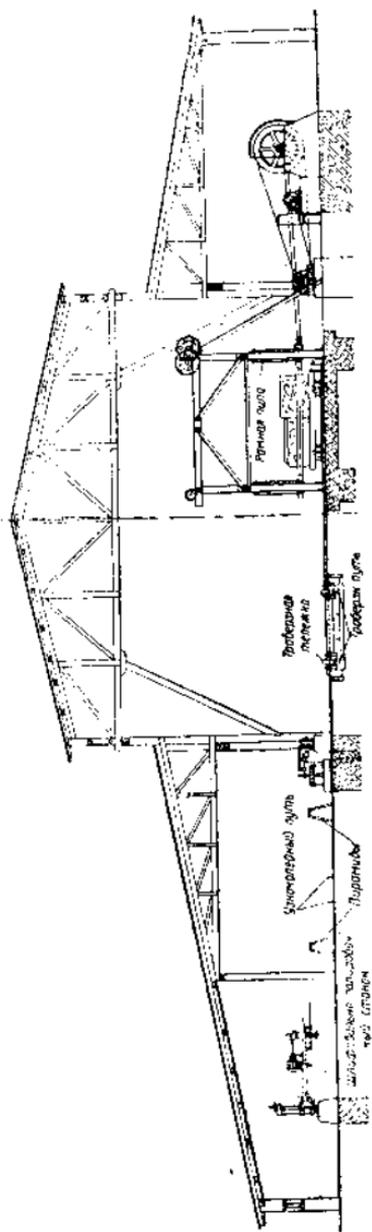


Рис. 54. Разрез производственных цехов завода

их на платформу. Прием и сдача нагруженных блоков на платформу производится мастером камнепильного цеха и кладовщиком.

По мере выхода досок после распила последние по накладной через контролера, определяющего их качество, передаются камнепильным цехом фрезерному цеху. После фрезеровки плиты передаются шлифовально-полировочному цеху. Отполированные плиты проходят через технический контроль, определяющий их качество. Все принятые техническим контролером плиты отправляются на склад готовой продукции.

При помещении производственных цехов в одном здании подача сырья в камнепильный цех производится по траверсному пути, разделяющему цеха по всей длине как бы на две части.

По одну сторону траверсного пути в цеху располагаются камнепильные станки с таким расчетом, чтобы между ними было расстояние не менее 1,5—2 м. С другой же стороны траверсного пути помещается фрезерный цех, а за ним шлифовально-полировочный цех. Таким образом траверсный путь обслуживает два цеха.

По траверсному пути, имеющему начало у склада сырья,

на траверсной тележке подается платформа со ставкой к камнепильному станку и завозится под него по специальному узкоколейному пути. Переброска полуфабриката из кам-

непильного цеха в фрезерный производится на платформе, накатанной на траверсную тележку, которую подают к нужному фрезерному станку, скатывая платформу на специальный рельсовый путь, проложенный между фрезерными станками.

Таким образом основным нервом цехового транспорта является траверсный путь.



Рис. 55. Прибывшие с карьеров блоки, уложенные в штабелю на сырьевом складе

Траверсная тележка (шебебюна) передвигается помощью двух тросов и скреперной двухбарабанной лебедки, установленной в конце пути в цеху.

Перпендикулярно траверсному пути в одном из концов цеха прокладывается узкоколейный путь. Вдоль этого пути располагаются склад готовой продукции, склад песка и штрипсов, центральный склад снабжения, камнедробильный цех, цех ширпотреба, подсобные мастерские, а также и свалка для отработанного песка. По траверсному и узкоколейному пути производятся снабжение цехов и вывозка готовой продукции и отходов. Узкоколейный путь обслуживается однобарабанной лебедкой типа «Кубаноль» в более на-

грузежном направлении и колонковой лебедкой для уборки порожняка, расположенными с противоположных концов пути.

При такой системе путей ручная переноска грузов и материалов на далекое расстояние отпадает. Шлифовочно-полировочный цех располагается параллельно фрезерному на расстоянии 7—8 м от последнего. Для удобства работ и соблюдения чистоты между полировочными станками делаются перегородки таким образом, чтобы каждый станок находился в отдельной камере.

Для увязки мощности отдельных цехов оборудование в них устанавливают исходя из их производительности; обычно принимается, что на две дышловые пилы требуется 1 фрезерный станок и 3 шлифовально-полировочных станка.



Рис. 56. Производство подбора блоков для подачи в пильный цех

Для удаления воды и шлама из камнепильного и фрезерного цехов, а также — при мокром способе — и из шлифовально-полировочного цеха в цехах проложена сеть водосточных канав со съемными щитами.

Крупные песчинки, не успевшие осесть в сточной канаве, попадая вместе с водой в колодец, имеющий метровую глу-

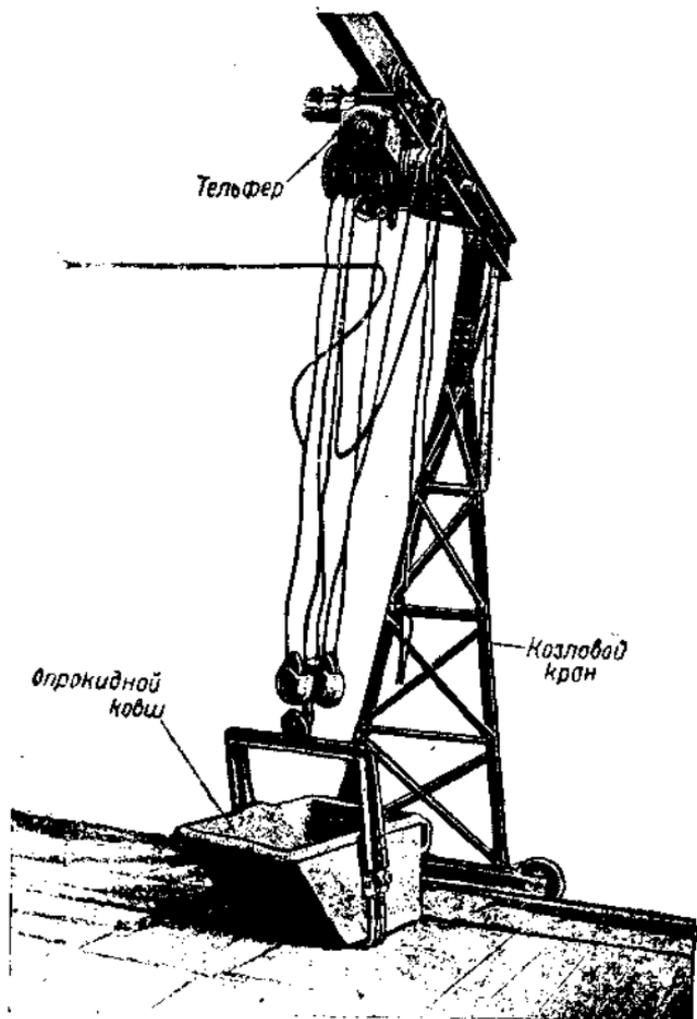


Рис. 57. Козловый кран с подвешенным к нему тельфером и опрокидывающимся ковшом

бину, оседают полностью, вода же вместе со шламом по сточным канавам попадает в отстойник, представляющий собой два самостоятельных железобетонных ящика. Каждый из этих ящиков разделяется на четыре равных секции, рабо-

тающих поочередно. Перегородками для секций служат деревянные двухсторонние щиты, заполненные мелким шлаком, играющие роль фильтров.

Удаление шлама на заводе Метростроя производится помощью опрокидного ковша и тельфера, подвешенных к козловому крану (рис. 57).

§ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА В ЦЕХУ

В цехах рабочие делятся на 3 группы: 1) станочники, т. е. квалифицированные рабочие, работающие на станках, 2) рабочие, обслуживающие станки: слесаря, шорники, смазчики, электрики, 3) подсобные рабочие — такелажники, относчики, уборщики и т. п.

Камнепильный цех обслуживают:

1. Распиловщики

Распиловщик — квалифицированный рабочий 4-го разр.; функции его были описаны в главе III.

2. Вспомогательные рабочие: слесаря, шорники, электро-монтеры

Слесаря кроме выполнения описанных в § 23 главы III обязанностей наблюдают за работой скреперной лебедки и обслуживают ее.

Обслуживание 13 рам на заводе Метростроя производится тремя слесарями 4—5-го разр., в том числе одним смазчик-шорником 4-го разр., обслуживающим все цеха завода.

Смазчик-шорник обязан производить заливку машинным маслом в специально устроенные гнезда на коренных подшипниках главного вала, периодически осматривать и, если нужно, набивать масленки Штауфера тавотом; наблюдать за натяжением ремней и в случае пробуксовывания их производить натяжку за счет передвижки мотора на салазках, своевременно производить перешивку или замену ремней, следить за целостью швов.

Дежурный цеховой электромонтер 6-го разр. обязан обслуживать все производственные цеха, следить за исправным состоянием электромоторов, реостатов, рубильников и тельфера, проводки и освещения в цехах.

3. Подсобные рабочие — чернорабочие 2-го разр.

В их обязанность входит подноска песка, пильных полотен, клиньев, хомутов и шпонок к дышловым пилам; установка блоков под раму с заклиниванием тележки, крепление сборных блоков цепью или стяжками под руководством распиловщика; отбрасывание прязи, навалка ее на носилки или в вагонетку и относка или отвозка; очистка стоков, очистка станка от корок и отработанного песка; выноска щебня и корок носилками, разборка ставок с отноской досок на промежуточный склад или же к фрезерным станкам.

На все вышеперечисленные работы затрата времени на 1 м² распилки равна 0,50 чел.-часа.

§ 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Вся продукция, выпускаемая цехами, принимается от рабочих мастерами.

Мастер распиловочного цеха сдает принятую им продукцию мастеру фрезерного цеха в присутствии специального контролера по качеству, подчиненного непосредственно начальнику цеха.

Так же производится передача продукции мастером фрезерного цеха промежуточному складу или мастеру шлифовально-полировочного цеха.

Прием окончательно готовой продукции от мастера шлифовально-полировочного цеха производится техническим контролером, подчиненным непосредственно директору завода.

Технический контролер принимает продукцию непосредственно у правых пирамид шлифовальных станков после приемки ее мастером от рабочих. Отдел технического контроля производит обмер по металлическому угольнику, выявляет трещиноватость доски, определяет качество шлифовки, лощения и полировки.

Плиты бракуются в следующих случаях: поломка углов; неточность фрезеровки, рваные кромки; сквозная трещина, превышающая $\frac{1}{5}$ соответствующего измерения; плиты плохо отшлифованы или плохо произведены лощение и накатка глянца.

В случаях браковки плиты из-за плохой фрезеровки переделка относится за счет мастера полировочного цеха, принявшего плиты от промежуточного склада или от мастера фрезерного цеха. В случаях плохой шлифовки или полиров-

ки переделка производится за счет рабочего, производившего обработку, стоимость же дополнительной наклейки и алебаstra относится за счет мастера, не забраковавшего плиту непосредственно на верстаке.

Плиты, не принятые техническим контролем, как требующие мастиченья, сдаются в мастичное отделение. На обороте принятой плиты технический контролер пишет размер доски, номер заказа и ставит штамп отдела технического контроля с номером, присвоенным этому контролеру.

§ 5. СИСТЕМА СНАБЖЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ЗАДАНИЯМИ И ИНСТРУКТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ

Сменный мастер, получив план и проработав его со всеми рабочими своей смены, на видном месте у станка вывешивает месячный план станка с указанием фамилии рабочего и норм, подлежащих выполнению на смену и месяц. Тут же вывешивает результат работы за прошлую смену и с начала месяца как в абсолютных цифрах, так и в процентах. У фрезерных станков кроме плана ежедневно вывешивается спецификация с размерами подлежащих фрезеровке плит и с техническими требованиями заказа.

Счетными работниками цеха ежедневно не позднее утра вывешиваются сведения о выработке рабочих за прошлую смену с указанием фамилии рабочего и его табельного номера, установленной нормы и выполнения ее, заработка рабочего и процента выполнения плана за смену и с начала месяца.

Кроме того указываются фамилии лучших рабочих-стахановцев, больше всех перевыполнивших норму и давших продукцию с отличной отметкой за качество.

§ 6. СИСТЕМА СНАБЖЕНИЯ РАБОЧИХ ИНСТРУМЕНТАМИ

При поступлении рабочего на работу цехом с центрального склада выписываются необходимые рабочему для работы инструмент и спецодежда, которые записываются в его личную карточку. Снабжение рабочих фрезерными дисками, шарошками, оселками, полировочными кругами, полирующими порошками, гипсом или алебастром, шпонками, деревянными прокладками и т. п. производится цеховой кладовой, которая отпускает их по требованиям мастера и ведет их учет.

Новые диски, шарошки, оселковые и полировочные круги кладовая отпускает взамен отработанных, сдаваемых ей непосредственно самим рабочим или через подсобного рабочего.

§ 7. ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР СТАНКОВ И СРОКИ РЕМОНТА

Технический осмотр станков, как правило, производится в нерабочее время станка, т. е. во время закатки блоков и выкатки распиленной ставки из-под камнепильного станка, в свободные от работы смены. При работе станков в 3 смены технический осмотр их производится во время обеденного перерыва и в выходные дни.

Все замеченные неполадки во время работы того или иного станка мастером смены записываются в специальный ремонтный журнал, причем неполадки, которые легко могут быть устранены, немедленно устраняются дежурными слесарями.

Технический осмотр производится цеховым механиком совместно с мастером и бригадиром слесарей. В первую очередь осматриваются дефекты, внесенные в ремонтный журнал.

По выявлении дефектов механиком выписывается наряд ремонтным слесарям по существующим утвержденным расценкам в том случае, если производство потребного ремонта не входит в круг обязанностей обслуживающих слесарей. По окончании ремонта приемка станка от ремонтных слесарей производится рабочим, работающим на данном станке, мастером и цеховым механиком.

Капитальный и планово-предупредительный ремонт производится механической мастерской. Ремонт производится через определенные, установленные заводоуправлением сроки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Число рабочих смен, после которых станки подлежат ремонту

Наименование станков	Капитальный	Планово-предупредительный
Рамные пилы	600	150
Фрезерные станки	300	75
Шлифовально-полировочные станки	600	150

Во время производства капитального или планово-предупредительного ремонта рабочий-станочник принимает участие в ремонте своего станка совместно с бригадой слесарей.

По окончании ремонта станок принимается цеховой комиссией в составе цехового механика, мастера, бригадира и рабочего-станочника от бригадира слесарей, производивших ремонт, и начальника механической мастерской.

§ 8. ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В цеху на видных местах должны находиться специальные плакаты и инструкции по технике безопасности. В инструкции и плакатах должно быть обращено внимание рабочих на все опасные моменты, связанные с работой и остановкой станков. Все рабочие помимо прохождения занятий по техминимуму должны пройти специальный семинар по технике безопасности. На всех нарушающих правила безопасности в цеху начальник цеха имеет право налагать административные взыскания вплоть до увольнения с завода.

§ 9. ГИГИЕНА ТРУДА РАБОЧЕГО МЕСТА

Для сохранения здоровья рабочих и ликвидации травматических заболеваний надо, чтобы рабочее место всегда содержалось в чистоте и было сухим, чтобы был свободный доступ к станкам; помещение должно периодически проветриваться. Цех должен иметь постоянную температуру не ниже $+12^{\circ}$. В помещении цеха не должно быть сквозняков.

Освещение станков должно быть достаточное, особое внимание должно быть обращено на освещение рабочего места полировщика.

§ 10. НОРМЫ

Для каждого рабочего существенное значение имеет норма выработки. Рабочему, получающему оплату труда по сдельным расценкам, особенно важно в целях повышения своего заработка не только выполнять, но и перевыполнять норму выработки. Норма выработки не является величиной постоянной и зависит от ряда причин.

Так например, выработка фрезеровщика зависит:

1) от трещиноватости и толщины доски, от породы мрамора и пр.;

2) от организации труда фрезеровщика, т. е. от правильности распределения работы между фрезеровщиками и подсобным рабочим, от устройства рабочего места, от рода и качества станка и инструмента и т. п.;

3) от бесперебойности подачи досок и от их качества, т. е. от большего или меньшего вкрапления кварца, от породы мрамора и т. п.;

4) от требований, предъявляемых к качеству работ, и от ряда других причин.

Рабочие-стахановцы достигают весьма высоких выработок за счет правильного понимания и умелого использования всех условий, влияющих на производительность труда.

В производственном нормировании эти влияющие на производительность труда условия называются факторами влияния, причем различаются факторы подконтрольные (зависимые) и факторы независимые.

Подконтрольными (зависимыми) факторами называются такие условия производства, состояние коих полностью или частично зависит от рабочих или от административно-технического персонала, как например рабочие приемы, правильность распределения работы, организации рабочего места, бесперебойность снабжения материалами, своевременность выдачи производственного задания и т. п.

Независимыми факторами называются такие условия производства, которые не зависят (неподконтрольны) ни от рабочих, ни от административно-технического персонала и не могут быть ими изменены, например качество блоков, поступающих извне (от карьеров).

Работа, в которой все подконтрольные факторы организованы наиболее благоприятным образом, или, иначе говоря, такая работа, при которой обеспечена должная увязка всех смежных звеньев, наилучшая организация рабочих мест, применение наилучших рабочих приемов, механизмов, инструмента и т. п., называется в техническом нормировании нормалью процесса.

Эти нормаль процессы в течение времени в связи с развитием техники вместе с увеличением механизации, вместе с переходом на более совершенные методы производства работ меняются. Но все-таки для определенных отрезков времени, порядка например года, можно установить наилучшую нормаль процесса.

Выработка каждого рабочего в условиях нормаль процесса, т. е. в условиях правильно организованного процесса и при некоторых средних условиях независимых факторов,

принимается как определенное и минимальное задание по производительности труда.

Эта выработка фиксируется как норма выработки и измеряется в объемах выполненной работы на один человеко-день или человеко-час.

Таким образом норма выработки есть тот объем работ, который должен быть выработан рабочим в единицу времени (день, час).

Величина, обратная норме выработки, называется нормой времени и характеризует затрату времени рабочего в часах на выработку единицы продукции.

Помимо норм выработки и времени на работу рабочих устанавливаются:

- 1) нормы времени для работы машин, затрачиваемой для получения той или иной продукции;
- 2) нормы расхода электроэнергии и смазки необходимых для работы машин;
- 3) нормы расхода материалов, необходимых для выполнения работ, с учетом некоторых неизбежных потерь материала.

Все эти нормы называются «производственными нормами» и устанавливаются на основании большой работы, проводимой специальными нормативными станциями, работающими на всех предприятиях. Работники нормативных станций в тесном контакте с производственниками изучают различные виды работы, различные процессы, устанавливают характер и степень влияния различных причин и на основании этого изучения выявляют пути к повышению производительности труда.

Установив значение отдельных причин, производственники организуют работу наилучшим образом, наблюдают ее по часам и на основании наблюдения устанавливают ту выработку, которая может быть достигнута в данных условиях, а также минимально необходимые затраты работы машин и расход материалов.

В Москве научно-исследовательский институт Гипрооргстрой собирает результаты работы нормативных станций, работающих на предприятиях, сравнивает их между собою, обрабатывает и на основе их составляет и издает сборник «Единых производственных норм».

Этот сборник подвергается уточнению на специальных конференциях и утверждается особым постановлением правительства, после чего становится обязательным для всех

строительств СССР, в том числе и камнеобрабатывающей промышленности.

Единые нормы 1936 г. составлены с учетом условий и приемов производства, введенных в практику рабочими-стахановцами. Сборник Единых норм 1936 г. помимо таблиц самих норм имеет ряд указаний о том, при каких условиях могут быть выполнены и перевыполнены нормы, т. е. о том, как организовать рабочее место, какие применять приспособления, инструмент, механизмы и т. п.

Там же указаны те требования по предварительной подготовке работы и рабочего места, которые должны быть выполнены к моменту начала работы.

Поскольку производительность рабочего зависит от этой подготовки, рабочие вправе требовать от администрации, чтобы все указанные в Единых нормах подготовительные мероприятия были проведены к моменту приступа их к работе.

Кроме того в Единых нормах указаны признаки, по которым может производиться оценка выполненной работы на «хорошо» и «отлично» и при каких условиях работа бракуется. Для удобства расчетов с рабочими в таблицах Единых норм помимо норм выработки и времени приводятся и расценки, т. е. зарплата в рублях за единицу продукции.

§ 11. ТАРИФНЫЕ СЕТКИ И СТАВКИ

Для оплаты в 1936 г. строительных рабочих, в том числе и для рабочих камнеобрабатывающих заводов, установлены две сетки:

1. Для рабочих-строителей установлена 6-разрядная сетка с соотношением ставки 6-го разр. к 1, как 3 : 1, причем ставка 1-го разр. установлена при сдельной работе в 3 р. 92 к. и при поденной (повременной) работе в 2 р. 96 к. за 8-часовой рабочий день.

Соотношение ставок по разрядам видно из табл. 3.

Таблица 3

Разряды	I	II	III	IV	V	VI
1. Тарифный коэффициент	1	1,17	1,41	1,74	2,25	3,00
2. Ставки сдельщиков	3,92	4,59	5,53	6,82	8,82	11,76
3. Ставки повременщиков	2,96	3,46	4,17	5,15	6,66	8,88

По табл. 3 производится оплата рабочих, мастичников и подсобных рабочих камнеобрабатывающих заводов.

2. Для рабочих-металлистов, работающих на механизмах, установлена 7-разрядная сетка с соотношением ставок 7-го разр. к 1, как 1:3,9, при ставке 1-го разр. для сдельщиков 4 р. 20 к. и повременщиков 3 р. 20 к.

Соотношение ставок видно из табл. 4.

Таблица 4

Разряды	I	II	III	IV	V	VI	VII
1. Тарифный коэффициент	1,00	1,20	1,46	1,80	2,30	3,00	3,90
2. Ставки сдельщиков	4,20	5,04	6,13	7,56	9,66	12,60	16,38
3. Ставки нормировщиков	3,20	3,84	4,67	5,76	7,36	9,60	12,48

По табл. 4 производится оплата труда слесарей, электриков, распиловщиков, фрезеровщиков и шлифовщиков-полировщиков.

§ 12. ОПЛАТА ТРУДА

В 1935 г. оплата рабочих производилась почти исключительно по сдельной системе, т. е. путем помножения выполненного ими объема работ на установленные расценки. Для того чтобы материально заинтересовать рабочего в перевыполнении им норм выработок, установлена прогрессивно-премиальная система оплаты, которая в 1936 г. должна найти повсеместное применение.

При прогрессивно-премиальной системе выработка в пределах нормы оплачивается по нормальным расценкам, излишки же, выполненные против нормы (т. е. перевыполнение нормы), оплачиваются по повышенной расценке. При этом повышенная расценка, по которой оплачивается перевыполнение нормы, повышается тем выше, чем больше перевыполнена норма.

Эта оплата исходит из следующих правил:

а) при перевыполнении нормы до 10% оплата излишка сверх нормы производится на 25% больше нормальной расценки;

б) при перевыполнении нормы сверх 10 до 20% оплата излишка сверх нормы производится на 50% больше нормальной расценки;

в) при перевыполнении нормы больше чем на 20% весь излишек сверх нормы оплачивается по двойной расценке.

При сдельной или премиально-прогрессивной оплате труда в нарядах, выдаваемых рабочим, указываются расценки на единицу работы. В 1936 г. должна получить большое развитие аккордная система оплаты труда, при которой в наряде указываются не отдельные расценки, а подсчитанная на основании Единых норм и расценок общая цена на целую самостоятельную работу (например очистка отстойника). При аккордной системе также могут применяться начисления прогрессивно-премиальной оплаты.

Значение аккордных нарядов заключается в том, что, во-первых, рабочий получает загрузку сразу на большой отрезок времени, а во-вторых, то, что рабочий, зная цену порученной ему работы и зная, что он получит ее и только ее, вне зависимости от срока выполнения работы, получает дополнительный стимул к максимальной рационализации и ускорению своей работы и к устранению непроизводительных операций (например лишних переключений материалов).

§ 13. ПРИМЕНЕНИЕ НОРМ

Во всех параграфах Единых норм указаны состав работы, оцениваемой данным параграфом, состав звена, нужного для выполнения данной работы, и кроме того в таблицах:

1) нормы времени в часах на одного рабочего в звене на единицу продукции;

2) нормы выработки на одного рабочего или звено в физических объемах;

3) нормы расхода времени машин;

4) нормы расхода материалов;

5) расценка на единицу продукции.

Эти данные позволяют:

1) воспользоваться составом работ и составом звена для организации работ;

2) нормами выработки или нормами времени для установления плановых заданий рабочим и для расстановки их на производстве;

3) нормами и расценками для расчета с рабочими;

4) нормами материалов для подсчета количества материалов, необходимых для возведения той или иной конструкции.

§ 14. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА С ОПЛАТОЙ ПО ПРОГРЕССИВКЕ

Фрезеровщик за 8-часовой рабочий день отфрезеровал 200 пог. м мраморных плит 4-й группы при размере их свыше 0,5 м². По Единым нормам 1936 г. на эту работу норма выработки установлена 120 пог. м и расценка 6,3 коп. за 1 пог. м, следовательно норма перевыполнена на 67%. С применением прогрессивно-премиальной системы оплаты расчет следует произвести следующий:

6,3 коп. \times 120 = 7 р. 56 к., перевыполнение нормы 200 — 120 = 80 оплачивается по двойной расценке 6,3 коп. \times 2 \times 80 = 10 р. 08 к., а всего 7 р. 56 к. + 10 р. 08 к. = 17 р. 64 к.

Без применения прогрессивно-премиальной системы заработок выразится: 6,3 коп. \times 200 = 12 р. 60 к.

Таким образом премия за перевыполнение нормы в данном случае выразится:

17 р. 64 к. — 12 р. 60 к. = 5 р. 04 к.

§ 15. ПЛАНИРОВАНИЕ

Каждый рабочий и каждый бригадир должен заранее знать не только то, что он должен выполнить сегодня, но и то, что ему предстоит выполнить и на весь ближайший отрезок времени. Если он знает, какую работу ему придется выполнить, он имеет возможность заранее подумать над тем, как ее организовать, какие приспособления заготовить, что надо потребовать от администрации, словом, он сможет подготовиться к ней так, чтобы выполнить ее наилучшим образом. Задание на выполнение работы в некоторый промежуток времени называется планом, а разработка таких заданий всему коллективу цеха — планированием.

Рабочие должны твердо знать свое задание, свой план работы точно на данный день (сменный план), достаточно точно на декаду вперед (декадный план).

План работы задается в виде производственного задания (наряда), в котором указываются перечень и объем всех тех работ, которые данная бригада или отдельные рабочие должны выполнить, указываются сроки выполнения этой работы и ряд других данных.

Производственные задания (наряды) на разных камнеобрабатывающих заводах выдаются по различным формам.

В 1936 г. формы должны быть типизированы по всему строительству Союза.

Материалы, необходимые для выполнения работ, выписываются мастером в отдельном требовании. Бригадир должен получить наряд не позже чем накануне начала работы.

На протяжении всего периода выполнения указанных в наряде работ наряд служит планом работ. Наличие в наряде расценки работы дает возможность рабочему заранее знать ожидаемый заработок. Если по каким-либо причинам станочник не выполняет требуемой нарядом нормы, то сроки работ ставятся под угрозу срыва и средний дневной заработок рабочего идет на снижение. И, наоборот, высокая производительность труда, характеризующаяся большим выпуском продукции за короткий срок, ведет к повышению заработка и к досрочному окончанию работ.

По окончании работы наряд закрывается и в нем указывается количество фактически выполненных работ. По этим данным и по имеющимся в наряде расценкам подсчитываются стоимость выполненных работ и заработок рабочих. Указываемое в наряде количество выполненных работ определяется мастером совместно с бригадиром или станочником путем обмера работ в натуре.

При выдаче нарядов (планов) необходимо иметь твердую уверенность в том, что заданные ими работы выполняются рабочими именно в те сроки, которые указаны в нарядах.

Каждая просрочка в одних работах тянет за собой срыв сроков в ряде других работ. Так например, если распиловщик запаздывает с распилом ставки, то он тем самым задерживает работу фрезеровщиков по профилевке досок. Задержка в профилевке сорвет работу шлифовщиков-полировщиков, что в конечном счете влечет оттяжку сроков по выполнению заказа.

Необходимо вести систематический контроль выполнения нарядов с тем, чтобы своевременно выявлять причины отклонения от плана и принимать соответствующие меры для устранения неполадок. Для этой цели в цеху ведется по-сменный учет выполнения работ, дающий уже в конце рабочего дня достаточно ясную картину того, как шли работы, где отстающий участок работ и какая ему необходима помощь.

Кроме сменного плана в цеху должен быть план работ каждого станочника на каждую декаду. План показывает, какие работы из тех, что указаны в наряде, и в каком объеме должны быть выполнены за такую-то декаду. Этот план на-

ходится у мастера. Мастер по истечении декады сопоставляет фактическое их выполнение с планом. Из этого сопоставления мастер, начальник цеха и рабочие будут иметь ясное представление о том, как прошли работы в цеху за истекшую декаду, а на основании отчетов за три декады будут знать выполнение месячного плана.

Такой порядок наблюдения (учета) за ходом работ по выполнению плана и сопоставления данных учета с зарплате разработанными декадными и сменными планами называется оперативным учетом.

Оперативный учет даст возможность выявить работу каждой бригады, каждого рабочего и мастера по основным показателям их работы:

- а) фактическое выполнение плана;
- б) расход рабочей силы;
- в) выполнение норм выработки;
- г) расход фонда зарплаты;
- д) использование механизмов;
- е) выработка в рублях.

Эти показатели ложатся в основу премиальной оплаты труда и хозрасчета в цеху.

Своевременная и четкая выдача производственных заданий (планов работ) бригадам и станочникам, своевременное получение отчетных показателей, характеризующих качество их работы, служит прочной базой широкого вовлечения рабочих и ИТР в социалистическое соревнование и ударничество и способствует переходу на стахановские методы работы не только отдельных рабочих, но и всего коллектива цеха.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется нормой времени и нормой выработки?
2. Как производится оплата труда?
3. Как производится применение норм?
4. Что такое прогрессивно-сдельная оплата труда?
5. В чем заключается планирование в цехе?

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
Введение	7

Глава первая

Естественные облицовочные материалы

§ 1. Образование горных пород	12
§ 2. Минералогический состав горных пород	16
§ 3. Сложение горных пород	17
§ 4. Строение горных пород	18
§ 5. Требования, предъявляемые к облицовочным камням	19
§ 6. Степень трудности обработки камня	21
§ 7. Главнейшие облицовочные породы	23

Глава вторая

Абразивы

§ 1. Естественные абразивы	29
§ 2. Искусственные абразивы	—
§ 3. Крупность зерен абразива	30
§ 4. Круги и бруски из абразивов	31
§ 5. Работа абразивов при шлифовке	—
§ 6. Цементированные абразивы	33
§ 7. Работа абразивов при резании	—
§ 8. Твердость инструментов из абразивных материалов	34
§ 9. Полирующие порошки	—

Глава третья

Распиловка камня рамными пилами

§ 1. Пильная рама	36
§ 2. Станина	38
§ 3. Шатун, или дышло	39
§ 4. Главный вал	—
§ 5. Привод	—

	Стр.
§ 6. Механизм подачи	41
§ 7. Техническая характеристика станка типа Дворца советов	48
§ 8. Пильные полотна (штрипсы) и их установка	49
§ 9. Применение абразивов	52
§ 10. Подача воды	53
§ 11. Подача блоков под пилу	—
§ 12. Операции перед пуском пилы	61
§ 13. Пуск пилы	—
§ 14. Установление правильного режима работы пилы	62
§ 15. Наблюдение за производительностью пилы	66
§ 16. Операции пильщика при окончании распиловки ставки	67
§ 17. Выкатка распиленной ставки и закатка новой	—
§ 18. Приемка и обмер продукции из-под пилы	69
§ 19. Отходы, брак по вине распиловщика и брак, не зависящий от него	70
§ 20. Организация рабочего места	71
§ 21. Инструмент и приспособления, употребляемые распиловщиком	72
§ 22. Части, подвергающиеся особо сильному износу, частым поломкам и разладке во время работы	73
§ 23. Указания по техническому обслуживанию пилы (для механиков и слесарей)	74
§ 24. Указания по устранению неисправностей электродвигателей переменного трехфазного тока	75
§ 25. Инструкция по технике безопасности	76
§ 26. Правила безопасности, которые должны быть вывешены у станка на видном месте	—
§ 27. Распиловка блоков на дисковых алмазных пилах	77

Глава четвертая

Работа на фрезерных станках

§ 1. Назначение фрезерных станков	80
§ 2. Фрезерный диск и его укрепление	81
§ 3. Тележка подачи	82
§ 4. Характеристика фрезерного станка с ручной подачей	85
§ 5. Характеристика фрезерного станка с механической подачей	87
§ 6. Требования к каменным плитам, поступающим для фрезеровки	—
§ 7. Рабочее место	88
§ 8. Операции фрезеровщика перед началом работы	—
§ 9. Инструменты и приспособления	93
§ 10. Влияние состояния отдельных частей станка на его производительность и качество продукции	—
§ 11. Требования к продукции, брак и отходы	94
§ 12. Выход и обмер продукции	95

	Стр.
§ 13. Операции по смене диска	95
§ 14. Недостатки станков отечественного производства	96
§ 15. Инструкции по обслуживанию станка	97
§ 16. Правила по технике безопасности	98
§ 17. Фрезерный станок «Торпедо»	—
§ 18. Универсальный фрезерный станок	102

Глава пятая

Шлифовка и полировка на колонковом станке

§ 1. Назначение станка	106
§ 2. Колонка	—
§ 3. Коленчатый рукав	—
§ 4. Мотор и горизонтальный вал	107
§ 5. Вертикальный вал	108
§ 6. Закрепление обрабатывающих кругов и верстаки	—
§ 7. Техническая характеристика станка Станкостроя	—
§ 8. Процессы обработки и применяемые абразивы	103
§ 9. Наклейка плит на верстак	110
§ 10. Полисуарный способ наклейки мелких плит	111
§ 11. Операции перед пуском и пуск станка	113
§ 12. Процесс шлифовки мрамора	114
§ 13. Шлифовка мокрым способом	117
§ 14. Шлифовка гранитов	118
§ 15. Полировка	—
§ 16. Работа на двух верстаках	119
§ 17. Снятие плит с верстака и приемка их	—
§ 18. Брак по вине рабочего и по не зависящим от него обстоятельствам	120
§ 19. Мастиченье	121
§ 20. Мероприятия по увеличению производительности труда полировщика	122
§ 21. Инструкции для обслуживающего персонала	123
§ 22. Инструкция по технике безопасности	124
§ 23. Шуршайба	—
§ 24. Шлифовально-полировочная машина — полисуар	127
25. Станок с вертикально вращающимися кругами	132

Глава шестая

Организация работ и техническое обслуживание рабочего места в цеху

§ 1. Цеха завода	134
§ 2. Порядок прохождения сырья, полуфабрикатов и фабрикатов	—
§ 3. Организация труда в цеху	139

	Стр.
§ 4. Технический контроль	140
§ 5. Система снабжения рабочего места заданиями и инструктивными документами	141
§ 6. Система снабжения рабочих инструментом	—
§ 7. Технический осмотр станков и сроки ремонта	142
§ 8. Организация мероприятий по технике безопасности	143
§ 9. Гигиена труда рабочего места	—
§ 10. Нормы	—
§ 11. Тарифные сетки и ставки	146
§ 12. Оплата труда	147
§ 13. Применение норм	148
§ 14. Примеры расчета с оплатой по прогрессивке	149
§ 15. Планирование	—
