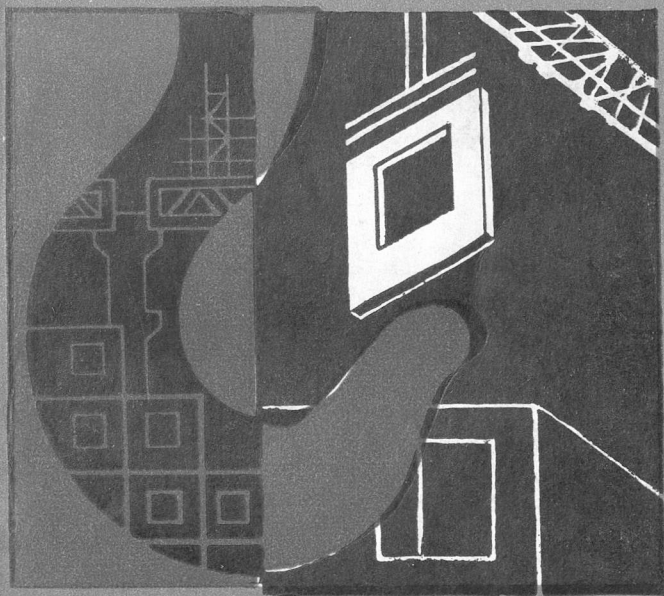


МОЯ ПРОФЕССИЯ



Кислотоупорщик

В. Б. АРДАЕВ, Б. А. НЕМИРОВСКИЙ

МОЯ ПРОФЕССИЯ

Кислотоупорщик



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Москва — 1969

606.7

А 79

УДК 66.023.3/7+699.87:

538

$\frac{9}{70}$

Ардаев В. Б. и Немировский Б. А.

**73 Кислотоупорщик. М., Стройиздат,
1969.**

96. с. с илл. (Моя профессия).

В брошюре рассказывается о профессии кислотоупорщика. Изложена организация и технология кислотоупорных работ на строительстве. Приведено описание механизмов, инструментов и оборудования, применяемых при кислотоупорных работах. Изложены требования техники безопасности при антикоррозионных работах. Указаны основные условия оплаты труда, нормирования и организации социалистического соревнования.

Брошюра рассчитана на начинающих рабочих, желающих повысить свою квалификацию.

6С6.7

3-2-7

291—1969

I. КАК ПОЯВИЛАСЬ ПРОФЕССИЯ КИСЛОТУПОРЩИКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Еще в глубокой древности перед людьми, впервые научившимися изготавливать различные орудия труда и бытовые изделия, встала проблема: как сохранить их для длительного использования, защитив от воздействия влаги, воздуха, температуры и многих других вредных природных влияний. Например, при изготовлении глиняной посуды люди увидели, что прочнее и долговечнее изделия из обожженной глины.

Когда впервые научились добывать железную руду и делать из нее орудия труда и другие предметы, то обнаружили, что железо со временем ржавеет и теряет свои ценные свойства (прочность, твердость и др.). Каменные и многие другие изделия служат более длительное время, но и их постигает та же участь — они со временем разрушаются.

Наиболее опасным для материала является химическое воздействие на него окружающей среды. Возникающее при этом разрушение называется коррозией. Например, при действии на железо влажного воздуха оно окисляется, покрываясь налетом ржавчины — гидратированным окислом железа, вещества хрупкого, не имеющего первоначального свойства металла.

В воде железо окисляется и разрушается еще быстрее. Не ржавеют только благород-

ные металлы (золото, серебро), а также специальные сплавы.

Известны случаи, когда люди в древние времена пытались примитивными средствами предохранить металлические изделия от разрушения, смазывая их животным жиром или окрашивая природными красителями.

Немаловажное значение имеет защита и других материалов: древесины, бетона, кирпича и др.

С возникновением химической промышленности ученые стали изыскивать и разрабатывать специальные способы защиты изделий и сооружений от воздействия химических веществ. Впервые для этой цели использовали различные краски на растительных маслах и природные кислотоупорные камни, которыми обкладывались внутренние поверхности емкостей для получения и хранения агрессивных жидкостей (кислот, щелочей и др.).

Многослойное покрытие масляными лакокрасочными материалами хорошо защищает изделия от влаги и других атмосферных воздействий. Однако при воздействии химически агрессивных сред такая защита оказалась недостаточной. Например, краски не могли предохранить материалы от многих промышленных газов. Кроме того, для приготовления масляных красок необходимы ценные пищевые растительные масла: джутовое, конопляное и др.

Защита емкостей природными кислотоупорными камнями (гранитом, андезитом, баштаунитом) требовала огромных трудовых затрат, связанных с каменотесными работами, а сами защитные покрытия были очень тяжелыми, громоздкими и занимали большой объем в защищаемых аппаратах и емкостях.

В наше время, в век интенсивного развития техники и индустрии, проблема защиты материалов от коррозии стала еще более важной. В последние годы строят большое число новых предприятий в различных отраслях промышленности, которые связаны с применением кислот, щелочей, растворов солей и газов. Эти вещества особенно быстро разрушают большинство строительных материалов. Наиболее велики потери от коррозии в химической и металлургической промышленности, которые причиняют огромный ущерб народному хозяйству. Четверть века назад коррозия губила ежегодно около 30 млн. т металла.

В 1965 г. специалисты подсчитали, что из каждых 100 млн. т черного металла в изделиях потери от коррозии составили 8 млн. т. Этого количества металла достаточно для изготовления более чем 4 млн. легковых автомобилей.

Кроме металлов от коррозии ежегодно портятся другие строительные материалы. При работе химических цехов на ограждающие несущие конструкции помещений попадают производственные газы, а на полы и фундаменты — химические растворы. В результате разрушаются бетон, кирпич и другие строительные материалы, которые должны эксплуатироваться длительное время. Например, на одном химическом заводе бетонные фундаменты здания цеха были разрушены в течение 8 месяцев эксплуатации грунтовыми водами, содержащими серную кислоту. Вследствие этого в стенах помещений образовались трещины и цех вышел из строя. На другом заводе через 4 месяца эксплуатации дали

течь стальные трубопроводы протяженностью 1,5 км, по которым транспортировался раствор щелочи.

Разрушение материала в результате коррозии связано с изменением его химического состава и отличается от разрушения, вызванного другими причинами. Например, при износе шеек коленчатых валов происходит механический износ (истирание). В местах разгрузки тяжелого оборудования бетонные площадки разрушаются вследствие растрескивания и выкрашивания бетона. Коррозия (окисление) распространяется по материалу равномерно по всей его поверхности, однако в зависимости от условий эти разрушения могут быть и местными, т. е. усиленно развиваться только на отдельных участках. Нередки случаи, когда конструкция по внешнему виду еще прочная выходит из строя. Это объясняется усиленной местной скрытой коррозией, которая представляет еще большую опасность, так как невидима для глаза и часто бывает причиной внезапных аварий.

О коррозии создана целая наука. В нашей стране борьбе с этим видом разрушения уделяется огромное внимание. Сейчас мы располагаем большим количеством специальных защитных материалов и способов антикоррозионных покрытий. Эти материалы являются в разной степени химически стойкими. Работу по защите от коррозии выполняют рабочие, имеющие профессию кислотоупорщика.

Эта профессия является одной из важнейших в строительстве химических производств и других промышленных предприятий. Ни один из цехов, где применяют химически активные растворы и газы, не может быть

введен в действие без предварительной его защиты. Область техники защиты от коррозии простирается почти на все сооружения — от железнодорожного моста до телевизионной башни. Профессия кислотоупорщика одна из самых прогрессивных, потому что связана с применением новых материалов и новых методов работы.

Кислотоупорные работы имеют очень широкий профиль. Любой рабочий-кислотоупорщик может овладеть целым рядом смежных специальностей, что развивает в нем специалиста широкого кругозора.

К профилю работ кислотоупорщика относятся следующие самостоятельные специальности: футеровщик, гуммировщик, винипластик-полиизобутиленщик, лакокрасочник и фаолитчик.

Самой старой является профессия футеровщика, который занимается защитой химически стойким кирпичом и плиткой внутренних поверхностей аппаратов, газоходов, печей и т. д., а также облицовкой полов, фундаментов и других строительных конструкций. Эта профессия родственна каменным и плиточным общестроительным работам. Она возникла в начале развития химической промышленности, когда аппараты для получения серной кислоты обкладывали внутри тесаными камнями из гранита и андезита. Позднее стали изготавливать специальные штучные кислотоупорные керамические изделия (кирпич и плитку). С появлением этих материалов футеровочные работы получили большое развитие.

Работа гуммировщика (от слова гумми — резина) заключается в обкладке аппаратов и трубопроводов сырой рулонной рези-

ной, которая после вулканизации не разрушается в химических средах. Еще в 1885 г. впервые была применена резина (эбонит), которой во Франции защищали металлические емкости для хранения кислоты. Однако профессия гуммировщика возникла в более позднее время — в начале XX века. Сейчас защитные покрытия из резины сохраняют от разрушения огромное количество заводского оборудования и железнодорожных цистерн для перевозки кислот.

Позднее возникла очень интересная и важная профессия — винипластчика-полиизобутиленщика. Работы с винипластом и полиизобутиленом впервые стали проводиться в нашей стране после 1950 г. Из листового винипласта (красивой и легко поддающейся обработке пластмассы) изготавливают аппараты, газоходы, трубы и различные детали. Полиизобутилен представляет собой рулонный материал, которым оклеивают защищаемые поверхности полов и аппаратов. Винипласт и полиизобутилен сваривают, как и многие другие пластмассы, специальной воздушной горелкой. Поэтому винипластчик-полиизобутиленщик всегда может освоить методы работы и с другими пластмассами, которые в последние годы производит химическая промышленность в большом количестве, например полиэтилен, полипропилен и другие сравнительно новые в строительстве материалы. Кроме того, сейчас разрабатываются материалы, комбинированные из двух или нескольких пластмасс (например, винипласт и полиэфирный стеклопластик).

Профессия лакокрасочника заключается в защите аппаратов и строительных конструк-

ций путем их окраски. Она родственна работе маляра, которая известна с глубокой древности. Химически стойкие лаки, грунтовки, эмали и другие составы наносят при помощи специальных пистолетов и вручную, кистями. Эти покрытия называются пленочными, так как их наносят в виде тонких слоев (пленок).

Профессия фаолитчика появилась в 40-х годах нашего века, но в настоящее время менее распространена, чем все остальные профессии кислотоупорщика. Цель этой работы — защищать аппараты, приборы, газоходы, арматуру листовым фаолитом, который представляет собой химически стойкий материал на основе органической смолы. Кроме того, из фаолита можно изготавливать аппараты, трубопроводы и даже детали дымовых труб.

Масштабы деятельности любой из перечисленных профессий кислотоупорщика расширяются с каждым годом, потому что все они связаны со строительством большинства объектов новых отраслей промышленности.

II. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

При работе по химической защите применяют, как было указано выше, большое количество разнообразных материалов. Их выбирают прежде всего в зависимости от активности разрушающей среды, в которой работает аппарат или конструкция. При подборе защитного покрытия учитывают конфигурацию аппарата. Играет роль и материал, из которого изготовлен защищаемый аппарат. Кислотоупорные материалы имеют различные свойства, но их объединяет способность не

разрушаться от химического действия растворов и газов (агрессивных сред). Поэтому применяемые в кислотоупорных работах покрытия называются химически стойкими. Все они по своей природе делятся на органические и неорганические. Например, резина для обкладки аппаратов — материал на органической основе, а керамические кирпич и плитка — материалы неорганические, так как изготавливаются из специальных глин. Возможность применения любого покрытия зависит также от его свойств, которые и определяют характер поведения защиты в различных условиях.

Все группы защитных материалов различают по следующим свойствам: физическим — объемный и удельный вес, плотность, пористость и т. д.; механическим — прочность при сжатии, растяжении, модуль упругости и т. д., а также твердость и истираемость; химическим — определяющим способность материалов вступать в химическое взаимодействие с другими материалами и веществами; специальным — характеризующим устойчивость материалов к влаге, теплу, холоду, перемене температуры.

Химическая стойкость играет решающую роль при выборе материала для защиты от коррозии и характеризуется изменением его веса (обычно в %) или свойств после воздействия агрессивных сред.

Выпускаемые промышленностью изделия имеют свои государственные стандарты (ГОСТы), устанавливающие их характеристики по свойствам и качеству. ГОСТ издается под определенным номером с обозначением года его выпуска (например, рублионд ГОСТ

2165—51, где 2165 — номер изделия и 51 — год утверждения стандарта).

1. Материалы для футеровочных работ

При футеровочных работах применяют штучные, кислотоупорные материалы, вяжущие, а также рулонные или листовые материалы. Последние служат в качестве подслоя. К штучным материалам относятся кирпич, плитка, блоки и фасонные футеровочные изделия. Для их соединения между собой и крепления к защищаемой поверхности применяют вяжущие составы (или замазки). Часто в целях повышения непроницаемости футеровок до укладки штучных материалов защищаемую поверхность дополнительно изолируют рубероидом, полиизобутиленом и другими подслоечными материалами.

Кислотоупорный кирпич является одним из наиболее распространенных химически стойких керамических изделий.

В отличие от обычного строительного кирпича его изготавливают из специальной кислотоупорной глины с высоким содержанием силикатов. Получают кирпич путем обжига и спекания сырой глины с заранее обожженной и размельченной глиной (шамотом) в смеси с песком, полевым шпатом и другими добавками при 1200—1300°C.

В нашей стране кислотоупорный кирпич выпускают по ГОСТ 474—41. Он делится на 3 сорта (табл. 1).

Стандартный кирпич выпускают прямой и клинообразной форм. Размеры кирпича различных форм указаны в табл. 2.

Таблица 1

Показатели	Сорта кислотоупорного кирпича		
	I	II	III
Объемный вес в $г/см^3$	2,1— 2,3	2,1— 2,3	2,1— 2,3
Удельный вес в $г/см^3$	2,4— 2,56	2,4— 2,56	2,4— 2,56
Кислотостойкость, не менее, в %	96	94	92
Водопоглощение, не более, в % .	8	10	12
Предел прочности при сжатии, не менее, в $кг/см^2$	250	200	150
Теплопроводность в $ккал/м \cdot ч \cdot град$	1,05	1,05	1,05

Таблица 2

Тип кирпича	Размеры в мм		
	длина	ширина	толщина
Прямой	230	113	65
Клиновой торцовый двусторонний .	230	113	65×55
Клиновой ребровой двусторонний .	230	113	65×55

При футеровочных работах в основном применяют кирпич I сорта. Этот кирпич имеет правильную форму, четко очерченные ребра и углы, гладкие грани. Кирпич широко используют для основных футеровочных работ по защите аппаратов и облицовки полов. Его укладывают на различных вяжущих (как строительный кирпич на различных растворах). Выбор вяжущего зависит от вида химических сред, действующих на футеровку.

Кислотоупорные плитки, как и кислотоупорный кирпич, изготовляют путем обжига смеси кислотоупорной глины с шамотом и другими добавками. В отличие от кирпича они имеют меньшую пористость. Плитки выпускают двух видов: кислотоупорные класса К и термокислотоупорные класса ТК.

Плитки первого вида более стойки к действию кислот, так как они имеют более высокую плотность, но плохо выдерживают воздействие резких температурных перепадов. Поэтому их применяют для футеровки аппаратов, работающих в условиях воздействия высокоагрессивных жидкостей и газов без резкого перепада температуры.

Плитки второго вида применяют для облицовки аппаратов с более слабыми агрессивными средами, но при более высокой температуре и воздействии резких температурных перепадов. Кислотоупорные керамические плитки в основном имеют квадратную форму с размерами 150×150, 170×170 и 200×200 мм. Толщина плиток бывает соответственно 20, 30, 35 и 50 мм.

Особое место среди штучной кислотоупорной керамики занимают фарфоровые плитки. Фарфор представляет собой керамику с плотноспекшимся, просвечивающим в тонких слоях и не впитывающим воду черепком. Фарфоровые плитки отличаются от других керамических изделий большой плотностью, высокой кислотоупорностью и механической прочностью. Для футеровки чаще всего используют квадратные фарфоровые плитки размером 100×100×10 мм.

Показатели фарфоровых плиток

Объемный вес в $г/см^3$	2,3—2,35
Пористость в % (количество пор)	0,1—0,2
Предел прочности при сжатии в $кг/см^2$	4500
Термостойкость (количество теплосмен)	10
Кислотостойкость в %	99,5—99,9

Фарфоровые плитки применяют для футеровки химических аппаратов, работающих в очень тяжелых условиях эксплуатации.

Диабазовые и базальтовые плитки получают путем плавления и отливки в формах горных пород (диабазовых и базальтовых). Эти плитки имеют темный цвет и гладкую, как у стекла, поверхность. Наиболее распространенным штучным футеровочным материалом является диабазовая плитка размером $180 \times 115 \times 18$ мм. Эти плитки обладают высокой механической прочностью и химической стойкостью к кислотам, щелочам и солям. Кроме того, они имеют высокое сопротивление к истиранию. Поэтому диабазовыми плитками можно футеровать аппараты и газопроводы, работающие под воздействием истирающих примесей (абразивов).

Существенным недостатком указанных плиток является их низкая стойкость к воздействию повышенных температур и резких температурных перепадов.

Свойства диабазовых плиток определяют следующие основные показатели:

Основные показатели диабазовых плиток

Удельный вес в $г/см^3$	2,95—3
Объемный вес в $г/см^3$	2,9—2,95
Предел прочности при сжатии в $кг/см^2$	2000—4000
Предел прочности при растяжении в $кг/см^2$	200—250

Водопоглощаемость в %	0,1—0,2
Температура размягчения (теплостойкость) в град	1250
Кислотостойкость в %	98,5—99,7

Кроме плиток из каменного литья наша промышленность изготовляет по специальным заказам штучные фасонные изделия для футеровки лотков, желобов и других конструкций.

Углеграфитовые материалы изготовляют из угля и графита в виде блоков и плиток. Наибольшее распространение в футеровочных работах имеют АТМ-1 (антикоррозионный теплопроводный материал). Эти плитки имеют черный цвет, изготовляют их путем прессования смеси порошка с органической смолой, которая также обладает высокой химической стойкостью.

Плитки имеют различные размеры в поперечном разрезе: 15×120, 11×124; 10×100; 10×120 мм и выпускаются в виде длинных полос, которые разрезают на плитки нужной длины.

Основные показатели плитки АТМ-1

Удельный вес в г/см ³	1,8
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	1000—1200
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	180—220
Теплостойкость в град	170
Теплопроводность в ккал/м·ч·град . .	35

В отличие от керамических и диабазовых плиток углеграфитовые изделия устойчивы еще и к плавиковой кислоте, которая является сильноразрушающей. Эти плитки очень хо-

рошо проводят тепло, поэтому их широко используют для футеровки теплообменных химических аппаратов.

Кроме указанных штучных материалов при футеровочных работах применяют андезитовые и гранитные камни, изделия из угля, графита и кислотоупорного бетона.

Вяжущими для футеровки являются замазки, мастики и растворы, которые применяют для скрепления между собой штучных футеровочных материалов и соединений их с защищаемой поверхностью.

Вяжущие готовят из смесей, в которые входят: вяжущее вещество, мелкий наполнитель и другие составные части. Эти составы обладают способностью твердеть в результате взаимодействия с другими составляющими, т. е. переходят из жидкого или тестообразного состояния в твердое, превращаясь в камень. Наполнитель образует в этой смеси как бы основу, состоящую из твердых зерен, скрепленных между собой вяжущим.

При выборе замазок и мастик учитывают прочность сцепления со штучными материалами; стойкость к химическим воздействиям растворов, газов и температуры.

Силикатные замазки готовят на основе жидкого стекла, которое является вяжущим, а в качестве наполнителя применяют следующие кислотоупорные, пылевидные материалы: андезитовую муку, диабазовый порошок и кислотоупорный цемент. Для ускорения твердения перед приготовлением силикатных замазок в порошкообразные наполнители добавляют кремнефтористый натрий. Жидкое стекло получают путем растворения силикатной глыбы, которую выпускают в ви-

де щебня. Готовое жидкое стекло представляет собой сиропообразную жидкость с удельным весом 1,38—1,4 кг/см³.

Андезитовая мука, диабазовый порошок и кислотоупорный цемент представляют собой порошки из измельченных кислотоупорных материалов: андезита, каменного литья, кварцита и др.

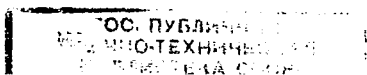
Кремнефтористый натрий — порошок белого или желтого цвета. В зависимости от вида силикатных замазок в них вводят 4—5% кремнефтористого натрия от веса наполнителя.

Замазки готовят на строительной площадке у места футеровочных работ. Замазка должна быть удобоукладываемой, а это зависит от степени подвижности состава в свежеприготовленном виде. Подвижностью замазок называют их способность растекаться под действием собственного веса или внешних сил.

Состав замазки выражают соотношением ее основных составных частей: вяжущего и наполнителя. Эти соотношения даются в весовых частях, например силикатная замазка состава 1 : 3 содержит 1 вес. ч. жидкого стекла и 3 вес. ч. наполнителя. Менее густые замазки применяют для шпаклевок, наносимых под футеровку штучными материалами. Вид и состав замазки для футеровки приведены в табл. 3, для шпаклевки — в табл. 4.

Основные показатели силикатной замазки

Объемный вес в г/см ³	1,9—1,95
Пористость в %	21—23
Предел прочности при сжатии в кг/см ²	260—280
Предел прочности при растяжении в кг/см ²	35—40



Т а б л и ц а 3

Количество наполнителя в вес. ч.	Количество кремнефтористого натрия в вес. ч.	Количество жидкого стекла в кг на 1 кг сухой смеси
Андезитовая мука — 100	4	0,35—0,38
Диабазовая мука — 100	5	0,4

Т а б л и ц а 4

Количество наполнителя в вес. ч.	Количество кремнефтористого натрия в вес. ч.	Количество жидкого стекла в кг на 1 кг сухой смеси
Андезитовая мука — 100	4	0,5
Диабазовая мука — 100	5	0,5

Перечисленные замазки устойчивы к действию большинства кислот, за исключением плавиковой и фосфорной при повышенной температуре, но они разрушаются в щелочах и при длительном действии воды.

Силикатные замазки широко применяют при защите аппаратов и полов от кислот.

2. Материалы для лакокрасочных работ

Для лакокрасочных работ в настоящее время применяют очень много различных составов, большинство которых изготовляют на основе химически стойких смол. В большинстве случаев составы для лакокрасочных покрытий содержат следующие основные части:

связующие вещества, растворители, мягчители (пластификаторы), пигменты (красители), наполнители и отвердители.

Связующими в основном являются органические смолы (сложные химические соединения), которые не растворяются в воде но могут растворяться в специальных растворителях, представляющих собой летучие жидкости, способствующие быстрому высыханию пленочного покрытия. Главное назначение растворителей — привести основу, т. е. смолу, в такое состояние, чтобы ее можно было нанести тонким слоем на окрашиваемую поверхность. Мягчители (пластификаторы) вводят в состав для придания покрытию эластичности. В отличие от растворителей мягчители не испаряются, а сохраняются в пленке покрытия и после ее высыхания.

Пигментами называют нерастворяющиеся в составе красящие вещества. Для получения прочной и ровной пленки важно, чтобы размер частиц пигмента не превышал толщины пленки. Пигменты могут быть любого цвета.

Наполнителями являются тонкомолотые сухие порошки, улучшающие механические свойства и стойкость покрытий в эксплуатации.

Для защиты от воздействия химических растворов и газов применяют химически стойкие составы: грунты, эмали, лаки, которые применяют при защите от атмосферных воздействий. Такими лакокрасочными материалами являются битумно-смоляные лаки № 177 и № 411, представляющие собой растворы битумов и растительных масел в растворителях. Эти лаки имеют черный цвет, обладают низкой теплостойкостью (50—100°C)

и малой стойкостью к щелочам и органическим растворителям. Для придания пленке светлого тона, способствующего отражению солнечных лучей и улучшению антикоррозионных свойств лака, в него вводят алюминиевую пудру в количестве 15—20%. Применение их в технике для защиты от коррозии ограничено. Их используют в основном для окраски строительных конструкций и наружных поверхностей аппаратов, работающих во влажной среде.

Перхлорвиниловые лаки, эмали и грунты изготовляют на основе перхлорвиниловой смолы и имеют различные цвета. При комнатной температуре эти материалы быстро сохнут и отличаются высокой кислотостойкостью. Для получения более плотных покрытий необходимо наносить 6—10 слоев и более. Эти материалы используют для защиты от кислых растворов и газов аппаратов и строительных конструкций, работающих при температуре не выше 60—70°C.

Другие виды покрытий — этинолевые лаки и краски также готовят на основе органических соединений. Они устойчивы к температуре до 100°C и имеют глянцевую, ровную поверхность, отличаются твердостью и стойкостью к воде, кислотам, растворам солей, щелочам и маслам. Их применяют для защиты различной аппаратуры.

Большое количество лаков, эмалей и шпаклевок изготовляют на основе эпоксидных, фенольных и других видов смол. Эти материалы после отверждения отличаются высокой прочностью, плотностью и стойкостью к высокой температуре (100—120°C), их широко применяют при защите аппаратуры,

газоходов и другого оборудования от действия щелочей и кислот.

В последние годы все большее распространение получают кремнийорганические лаки и эмали, которые изготовляют на основе сложного химического соединения — кремнийорганической смолы. Основное их достоинство — высокая теплостойкость и сопротивляемость кислым растворам и газам. Например, кремнийорганическая эмаль № 9 имеет теплостойкость до 250°C , что позволяет использовать ее для защиты аппаратов и газоходов, работающих при повышенной температуре.

Кроме перечисленных лаков и эмалей используют лакокрасочные материалы на основе каучуков, полиэтилена и других соединений.

Наряду с новыми составами в настоящее время внедряют и новый способ нанесения покрытий — без растворителя, под давлением до 220 атм . Этот прогрессивный метод окраски позволяет улучшить качество защитных покрытий, исключает расход растворителя и, следовательно, его вредное воздействие на работающих, а также сокращает число слоев покрытия.

3. Материалы, применяемые винипластиком-полиизобутиленщиком

Эти материалы не так многообразны, как в лакокрасочных покрытиях. При винипластовых работах используют: листовую винипласт, сварочные прутки, поливинилхлоридную пленку (фольгу), винипластовые трубы с фасонными частями и арматурой к ним, а также поливинилхлоридный пластикат. Все эти материалы изготовляют на основе поли-

винилхлоридной смолы, представляющей собой сложное органическое соединение. При изготовлении листового и пленочного винипласта смолу смешивают с различными добавками и затем многократно вальцуют, нагревая до $175\text{—}180^\circ\text{C}$, после этого массу пропускают через каландр. Пленка (или фольга) имеет толщину $0,3\text{—}1$ мм, ширину $0,6\text{—}0,8$ м и длину до 20 м. Ее используют для обкладки химических аппаратов, а также для получения листового винипласта, который выпускают по специальным техническим условиям. При этом пленку после каландрования разрезают на листы нужного размера, складывают в пакеты (стопки) и прессуют под давлением 50 кг/см². Листовой винипласт выпускают длиной 1300, шириной 500 и толщиной $2\text{—}20$ мм.

Из фасонных частей наиболее широко используют отводы, колена, тройники и компенсаторы. При транспортировании жидкостей, имеющих температуру 80°C и давление 3 атм, а также в цехах, где возможно механическое повреждение трубопроводов, винипластовые трубы и фасонные детали помещают в металлические кожухи (броню). Аппараты из винипласта также изготавливают с легким решетчатым металлическим каркасом (для жесткости). Винипласт можно резать ножовкой, циркульной и ленточной пилами, он легко обрабатывается на токарном станке. При равномерном нагревании до 180°C винипласт становится пластичным (мягким), что позволяет изготавливать из него небольшие изделия прессованием и штамповкой. Химическая стойкость винипласта в наиболее распространенных агрессивных средах приведена в табл. 5.

Таблица 5

Агрессивная среда	Концентрация в %	Предельная температура в °С
Серная кислота	До 80	60
Сернистая »	» 50	50
Азотная »	» 40	40
Соляная »	» 37	60
Уксусная »	» 70	60
Фосфорная »	» 80	60
Плавиновая »	» 40	20
Едкие щелочи	» 40	40
Бензол и толуол	—	Неустойчив
Спирты	100	40

Недостатком винипласта является его низкая теплостойкость и хрупкость при низкой температуре (ниже -20°C). Винипласт имеет темно-вишневый или желтоватый цвет и глянцевую поверхность.

Основные показатели винипласта

Удельный вес в г/см^3	1,38—1,40
Предел прочности при сжатии в кг/см^2	800—1600
Предел прочности при растяжении в кг/см^2	400—600
Предел прочности при изгибе в кг/см^2	800—1200
Теплостойкость в град	60—70
Теплопроводность в $\text{ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot\text{град}$.	0,14

Благодаря высокой стойкости к воздействию почти всех минеральных кислот, растворов щелочей и солей винипласт широко применяют для изготовления химических аппаратов, вентиляционных систем и различных трубопроводов. Из винипласта можно изготов-

лять непосредственно на строительной площадке аппараты и газоходы больших габаритов. Например, на Сумгайтском химическом комбинате сооружена башня из винипласта для получения серной кислоты, высотой 11 м. Основным способом изготовления оборудования из винипласта является сварка. Для сварки применяют специальные сварочные прутки диаметром 2—4 мм и длиной 0,5 м. Прутки изготовляют путем выдавливания полихлорвиниловой смолы на специальных установках. Кроме того, промышленность выпускает винипластовые трубы с внутренним диаметром 8—150 мм и длиной до 3 м. Толщина стенок труб зависит от диаметра и колеблется от 1 до 8 мм. Трубы из винипласта можно сваривать или монтировать на фланцах.

В последние годы для защиты от коррозии применяют и многие другие пластмассы, например полиэтилен и полипропилен, одинаковые по обработке с винипластом. Полиэтилен стоек к действию большинства химически агрессивных сред при температуре до 90°C. Как и винипласт, легко сваривается. Из полиэтилена изготовляют листы, пленки, трубы и другие химически стойкие изделия. Удельный вес полиэтилена 0,92—0,96 г/см³, прочность при растяжении 75—350 кг/см².

Более прочным и химически стойким видом пластмассы является полипропилен. Его применяют в технике для защиты от коррозии совсем недавно. Сейчас совершенствуются методы его сварки и приклейки к защищаемой поверхности. Полипропилен выпускают различного цвета. Он имеет удельный вес 0,9 кг/см³, прочность при сжатии 750 кг/см², при растяжении 3600 кг/см² и теплостой-

кость 150°C . В отличие от винипласта и полиэтилена этот материал можно применять для защиты аппаратов, работающих при температуре выше 100°C .

Другой материал, с которым работает винипластик-полиизобутиленчик, — полиизобутилен. Это листовый материал черного цвета, напоминающий по внешнему виду резину. Полиизобутилен — сложное органическое соединение. Для защиты от коррозии применяют тип ПСГ, в состав которого введены наполнители — сажа и графит. Он обладает высокой химической стойкостью к большинству кислот, растворам щелочей и солей. При температуре выше $60\text{--}70^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от разрушающей химической среды) полиизобутилен размягчается и теряет свои защитные свойства. Этот материал имеет удельный вес $1,37\text{ г/см}^3$, предел прочности при растяжении $45\text{--}65\text{ кг/см}^2$ и сравнительно большое относительное удлинение (до 500%).

Полиизобутилен выпускают в виде листов толщиной $2,5\text{--}4$, шириной $800\text{--}1000\text{ мм}$ и длиной $2\text{--}3\text{ м}$. Его применяют в основном как подслоечный материал, т. е. в качестве изоляционного слоя под футеровку. Этим материалом оклеивают в один или два слоя поверхности аппаратов и строительных конструкций перед их футеровкой. Для приклейки полиизобутилена к бетонной и металлической поверхностям применяют специальный клей № 88. Кромки листов соединяют между собой путем сварки горячим воздухом. Листы выпускают с присыпкой по поверхности тальком или мелом, чтобы они не слипались при хранении. Поверхность листов должна быть гладкой, без пузырей и складок.

4. Материалы для фаолитовых работ

Для фаолитовых работ применяют фаолит, представляющий собой пластмассу на основе органического соединения — фенолформальдегидной смолы и наполнителя. В качестве наполнителя применяют кислотостойкий асбест или тонкоизмельченный графит. В зависимости от вида наполнителя фаолит выпускают двух марок — А (с асбестом) и Т (с графитом). Наиболее применим листовой фаолит, получаемый путем смешивания смолы с наполнителем и последующей обработкой сырой массы на вальцах. Кроме листов из фаолитовой массы можно формовать различные изделия или выдавливать на червячном прессе трубы. Для получения гладкого листа снятую с вальцов массу подвергают каландрованию. Листы сырого фаолита после обрезки кромок можно применять для обкладки аппаратуры и конструкции или для изготовления готовых изделий с их последующим отверждением. Чтобы получить отвержденные листы, после каландрования их направляют в камеру для тепловой обработки. Фаолит устойчив к различным кислотам, растворам солей, а также ко многим агрессивным газам. Фаолит марки Т обладает хорошей теплопроводностью и стоек к действию плавиковой кислоты, но разрушается при действии щелочных растворов и сильных окислителей (азотной кислоты и др.). Отвержденный фаолит обладает достаточной механической прочностью и сравнительно высокой теплоустойкостью (до 160°C). Он легко подвергается механической обработке. Размеры изготавливаемых сырых фаолитовых листов находятся в следующих пределах: по длине 1000—

2000 мм, по ширине 700—1000 мм и толщине 5—12 мм. Отвержденные фаолитовые листы, полученные в результате тепловой обработки сырых листов, выпускают толщиной 8—20 мм с наибольшим размером 1000×1400 мм.

Фаолитовые трубы изготовляют с внутренним диаметром 54—300 мм. Для склеивания фаолита применяют бакелитовый лак, который используют также для приготовления фаолитовой замазки. Этот лак, как и сам фаолит, содержит фенолформальдегидную смолу, растворенную в спирте. Бакелитовый лак обладает высокой химической стойкостью к большинству агрессивных сред, кроме щелочей, окислителей и некоторых органических соединений. Недостатком бакелитового лака является высокая хрупкость его пленки после высыхания.

Фаолитовая замазка имеет одинаковый состав с фаолитовой массой, идущей на вальцевание. На строительной площадке замазку можно изготовить, смешивая обрезки сырых фаолитовых листов с бакелитовым лаком.

В последнее время распространен родственный фаолиту материал, также полученный на основе фенолформальдегидной смолы и стеклянной ткани (стеклотекстолит). Его применяют для защиты от коррозии труб, которые могут выдерживать повышенное давление и температуру.

5. Материалы для гуммировочных работ

Гуммирование осуществляют путем обкладки аппаратов или их деталей каландро-

ванными листами сырой резины с их последующей вулканизацией. Кроме резины при гуммировании применяют специальные клеи и растворители. Сырую резину изготавливают из натурального или искусственного каучука с добавками (сера, парафин, рубракс, сажа). Приготовленную резиновую смесь обрабатывают на вальцах, затем прокатывают через каландры. В результате получают рулонный материал, который называется сырой резиной.

Для защиты от коррозии резину выпускают в виде рулонов длиной 18—20 м, шириной 800—900 мм и толщиной 1,5—2 мм, ее наматывают на деревянные валики, прокладывают хлопчатобумажную тканью и пересыпают тальком для предохранения от склеивания.

Виды сырой резины различают по содержанию серы, от которой зависят режим вулканизации (тепловой обработки) резины и ее основные свойства. Промышленность выпускает следующие основные виды резины: мягкую, полуэбонит и эбонит. Мягкая резина содержит 2—4% серы. Она имеет много марок, но более широко для защиты от коррозии применяют резину марок 829, 2566, 1976, 4849. Мягкие резины хорошо растягиваются и обладают большой прочностью на разрыв. Например, основные свойства мягкой резины 2566: удельный вес $1,06 \text{ кг/см}^3$, предел прочности при разрыве 150 кг/см^2 и относительное удлинение 600%. Другой вид сырых резин — эбониты (например, марка 1814) содержат до 50% серы. Они имеют наибольшую химическую стойкость по сравнению с другими резинами и обладают большой твердостью. Если на мягкой резине после ее вулканизации временно остается след при вдавли-

вании металлического предмета, эбонит не продавливается, однако и не растягивается, и обладает таким недостатком, как хрупкость. Поэтому эбонит чаще всего применяют с другим видом резины.

Выпускают еще один вид резины — полуэбонит. Он содержит 12—18% серы и по своим свойствам занимает промежуточное положение между мягкой резиной и эбонитом. Наиболее распространенная марка полуэбонита — 1751.

Все резины химически стойки к большинству кислот и растворов солей и щелочей. Недостатком их является невысокая теплостойкость, поэтому можно применять в агрессивных средах до 50—70°C. Резиновые обкладки применяют в основном как самостоятельное защитное покрытие металлических аппаратов и трубопроводов из 2—3 слоев резины.

Для склеивания листов между собой и их крепления к металлической поверхности применяют специальные клеи. В зависимости от состава и назначения клеи различают по маркам. Например, клей № 2572 представляет собой раствор резиновой смеси в бензине и служит для приклеивания эбонита к металлу, а также для склеивания листов эбонита один с другим. Клей № 4508 получают растворением в бензине латексной сухой смеси и используют для дублирования мягкой резины. Термопеновый клей готовят путем растворения в бензине термопена (материал на основе каучука). Его применяют для крепления мягкой резины к металлической поверхности. Все клеи поставляют на строительную площадку в сухом или в растворенном виде. Сухой клей растворяют в бензине в определенной концентрации.

Характеристика и назначение клеев, применяемых для гуммирования, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Марка клея	ГОСТ или ТУ	Назначение	Прочность крепления на отрыв в $\text{кг}/\text{см}^2$
№ 2572	—	Крепление к металлу и склеивание полуэбонитов и эбонитов марок 1751, 1814, 1726, 2109, 6024	60—100
№ 4508	ТУ МХП 1105—50	Склеивание между собой и крепление к металлу мягких резин марок 1976, 2566, 4476, 829 и др.	5—10
Термо-преновый	ТУ НКХП 35—1—Н	Крепление к металлу сырых резин марок 1976, 2566 и др.	2—3

В качестве растворителя при гуммировочных работах применяют бензин. Кроме растворения клеев он необходим еще для обезжиривания металлических поверхностей перед оклейкой их резиной.

За последние годы появились особые составы для гуммирования-герметики, которые позволяют готовить и наносить резиновые смеси на защищаемую поверхность без последующей вулканизации. Герметик имеет прочность на разрыв $30—35 \text{ кг}/\text{см}^2$. Гуммирование герметиком в ближайшие годы займет первое место среди всех видов защиты конструкций резиной.

III. МЕХАНИЗМЫ, ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ КИСЛОТОУПОРНЫХ РАБОТАХ

Защита от коррозии требует применения механизмов, оборудования и специального инструмента, выбор которых зависит от вида работ, их объема и особенностей строительной площадки. Все применяемые механизмы и оборудование делят на две группы: специальные, используемые непосредственно при антикоррозионных работах, и подъемно-транспортные, применяемые также при общестроительных и монтажных работах.

Рассмотрим первую группу механизмов, приспособлений и инструмента, которые используют при кислотоупорных работах.

Дробеструйный аппарат. Его применяют для механической очистки металлической поверхности от ржавчины и окалины. Очистка необходима не только при футеровочных работах, так как она должна предшествовать оклейке резиной, обкладке фаолитом, окраске и целому ряду других работ. Наиболее распространены аппараты периодического действия. Принцип их работы состоит в следующем: сжатый воздух от компрессора по шлангу поступает в масловодоотделитель, который предназначен для очистки воздуха от влаги и масла. Затем сухой очищенный воздух поступает по одной трубе в верхнюю часть резервуара, в которой загружены сухой металлический песок или дробь, а по другой трубе поступает в смеситель. Песок, поступивший в смеситель, под действием воздуха, нагнетаемого через нижнюю трубу, подается с воздушной струей по резиновому шлангу в сопло, из которого под давлением выбрасы-

зается на очищаемую поверхность. Аппарат и масловодоотделитель оборудованы манометрами. Рабочее давление дробеструйного аппарата составляет 3—6 ат. Для очистки лучше использовать стальной или чугунный песок размером зерен 0,3—0,6 мм.

Краткая характеристика однокамерных аппаратов для очистки приведена в табл. 7.

Таблица 7

Типы аппаратов	Высота в мм	Диаметр в мм	Толщина стенки в мм		Емкость аппарата в л	Расход воздуха в м ³ /ч	Рабочее давление в кг/см ²	Сито для просева дроби и песка отв/см ²	Общий вес в кг
			кожура	конечного днища					
ПА-60	1250	600	5	6	150	60	3	9	87
ПА-140	1350	600	5	6	150	140	6	9	110
ПА-350	1600	751	5	6	350	180	6	9	360
МХЗ	1500	450	3	4	120	140	4	9	—

Основные правила работы с аппаратом заключаются в следующем. Вначале необходимо продуть аппарат сухим сжатым воздухом. Убедившись в отсутствии закупорок в воздуховодах, следует отдельно продуть воздух через смесительную камеру, для чего перекрывают вентиль вертикального воздуховода и закрывают пробковый кран. После этого от компрессора подают сжатый воздух, который должен без спада давления проходить через сопло. Одновременно следует убедиться в отсутствии утечки воздуха в стыках резинового шланга и местах соединения его со штуцерами смесительной камеры, масловодоотделителя и нижнего воздуховода аппарата.

Если масловодоотделитель был в употреблении, необходимо проверить состояние его начинки (войлочные прокладки и молотый кокс). Начинка может поглощать и удерживать масло и влагу только в том случае, если она сухая.

До начала работы проверяют исправность манометров на масловодоотделителе и аппарате. После продувки в горловину аппарата через сетку засыпают первую порцию металлического песка и пробковый кран путем поворота рукоятки штока устанавливают в положение, при котором в отверстие крана поступает максимальное количество песка (песок выходит через нижнее контрольное отверстие, из которого вывинчена заглушка). Закончив регулировку пробкового крана на выход песка, рукоятку штока поворачивают на $1/4$ оборота, перекрывая таким образом утечку песка. После этого ввинчивают заглушку и аппарат считается готовым к работе. Вначале подают от компрессора сжатый воздух, затем поворотом рукоятки штока пробкового крана регулируют подачу песка и проверяют выход песчано-воздушной смеси из сопла. Засыпать аппарат песком рекомендуется не более чем на $3/4$ его объема. В конце работы сначала перекрывают кран (прекращают поступление песка в смесительную камеру), а затем отключают подачу воздуха в аппарат.

Имеются аппараты, работающие по другому принципу. Например, гидropескоструйный аппарат устраняет образование пыли при очистке кварцевым песком. При этом способе на очищаемую поверхность одновременно подают струю воды и песка; воду подводят к соплу. Однако этот способ менее удобен в ус-

ловнях строительной площадки: требуется установка бака, дополнительная подводка в трубах воды и, кроме того, вода при действии на очищаемую металлическую поверхность вызывает более интенсивную коррозию. Сейчас разрабатывают конструкцию легкого и удобного в работе дробеструйного аппарата, при очистке которым дробь, отскакивая от очищенной поверхности, будет вновь поступать в камеру аппарата.

Станок для резки кирпича. При футеровке часто требуются кирпичи таких форм и размеров, каких не выпускает промышленность. В этом случае из имеющихся на строительной площадке нормальных или клиновых кирпичей вырезают на специальных станках (рис. 1) фасонные кирпичи требуемого размера. Резку осуществляют следующим образом: кирпич укладывают и крепят в каретке, которую подводят под абразивный диск. Затем нажимают на педаль, диск опускается и режет кирпич. По мере прохода диска в кирпич вручную перемещают каретку. В зависимости от толщины разрезаемого кирпича ось рамы передвигают и закрепляют в находящихся на различной высоте отверстиях задней стенки станины. Абразивные диски изготовляют из карборунда или специальной стали с режущими кромками из алмазной крошки. Для устранения перегрева диска и уменьшения трения в настоящее время конструкторы работают над устройством охлаждения режущего диска во время работы.

Работая на станке, необходимо следить, чтобы диск не заклинивался в кирпиче, и обеспечивать его подачу равномерным нажимом на ножную педаль.

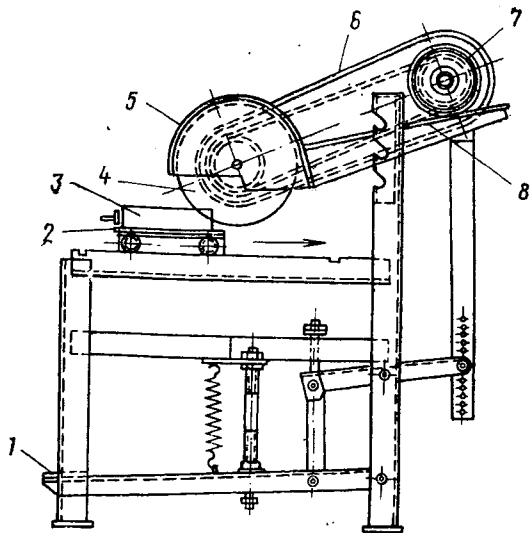


Рис. 1. Станок для резки кирпича

1 — педаль; 2 — каретка; 3 — кирпич; 4 — абразивный диск; 5 — кожух; 6 — сетчатое ограждение ремня; 7 — электродвигатель; 8 — рама электродвигателя

Автоклав для разварки силикат-глыбы. Основным видом вяжущего для футеровок является жидкое стекло. Получают его путем растворения в воде стеклообразной в виде щебенки силикат-глыбы. Растворение ее возможно при повышенной температуре. Наиболее производительным видом силикатоварки является вращающийся автоклав (рис. 2), который представляет собой стальной цилиндрический сосуд, горизонтально установленный на подшипниках и работающий под давлением.

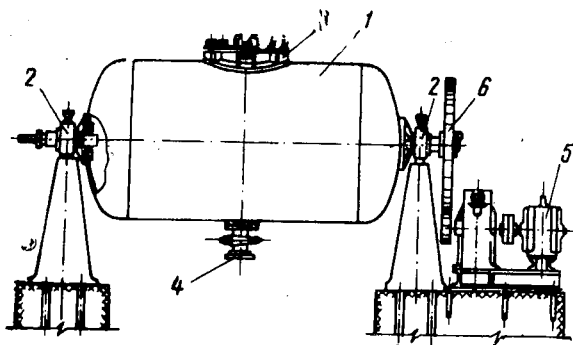


Рис. 2. Автоклав для разварки силикат-глыбы
 1 — корпус барабана; 2 — подшипники; 3 — горловина для загрузки; 4 — сливной штуцер; 5 — электродвигатель; 6 — редуктор

Силикат-глыбу загружают через люк в барабан автоклава. В барабан емкостью $1,5 \text{ м}^3$ загружают для одной варки 1200 кг глыбы и заливают $600\text{—}700 \text{ л}$ воды. Затем загрузочный люк герметически закрывают и автоклав приводится во вращение, после чего в барабан через цапфу подают пар под давлением $4\text{—}4,5 \text{ ат}$. Разварку силикат-глыбы ведут несколько часов. В конце варки пар отключают и барабан останавливают. Через штуцер для слива жидкого стекла берут пробу готовой жидкой массы в количестве $1\text{—}2 \text{ л}$. Удельный вес пробы определяют специальным прибором-ареометром. Если удельный вес жидкого стекла достиг $1,36\text{—}1,48 \text{ кг/см}^3$, его через штуцер спускают в бак, где стекло остывает.

Широко применяют автоклав, который имеет следующую техническую характеристику:

объем барабана 1,5 м³, рабочее давление 4 ат, число оборотов барабана в 1 мин 9,6, производительность 2 т/смену, внутренний диаметр барабана 1006 мм, длина барабана 2120 мм, общий вес установки 1778 кг.

Имеются и другие конструкции стекловарок, однако производительность их ниже, чем у автоклава. Применяют, например, вертикальные цилиндрические емкости с коническим днищем с установленными внутри змеевиками, по которым циркулирует пар для нагревания воды, а также трубами с отверстиями для перемешивания развариваемого стекла.

Сито-смеситель предназначен для просева и смешивания кислотоупорных наполнителей с кремнефтористым натрием. Эти смеси применяют для приготовления силикатных замазок (андезитовые, диабазовые и замазки на кислотоупорном цементе). Перемешивание и просеивание происходит непрерывно. Сито-смеситель состоит: из шестигранного конического барабана с ситами, кожуха барабана, станины, редуктора и электродвигателя. При вращении барабана через его сита просеиваются порошкообразные материалы, равномерно перемешиваясь с кремнефтористым натрием. Скорость вращения барабана составляет 20 об/мин. Просеянный и смешанный материал поступает в ящик для готовой смеси через люк в нижней части барабана (под ситами). Производительность сита-смесителя в зависимости от вида наполнителей составляет 2—4 т/ч. Конструкция сита-смесителя в настоящее время усовершенствуется, загрузка пылевидных материалов и их транспорт от установки будут полностью механизированы путем внедрения закрытой шнековой подачи.

Растворомешалка. При приготовлении различных замазок, на которых укладывают штучные материалы, порошкообразные и жидкие составляющие (например, андезитовую муку с кремнефтористым натрием и жидкое стекло) отмеряют в нужном соотношении и перемешивают до нужной густоты. Для приготовления замазок применяют растворомешалки емкостью 40, 80 и 150 л. Наиболее часто применяют передвижную растворомешалку С-334 емкостью 80 л, состоящую из станины и смесительного барабана, внутри которого вращается вал с лопастями для перемешивания. Скорость вращения вала составляет 31 об/мин и производительность — 1 м³/ч. Вал вращается от электродвигателя мощностью 1,7 квт. При выгрузке готовой замазки барабан поворачивают при помощи особого рычага. В смесительный барабан растворомешалки загружают сухие порошки, а затем заливают жидкое составляющее и включают электродвигатель. Перед работой необходимо растворомешалку тщательно осмотреть, убедиться, что она хорошо смазана и проверить на холостом ходу, при этом следует обратить внимание на плавность вращения вала с лопастями.

Бетономешалка. Основным процессом в приготовлении кислотоупорного бетона является перемешивание заранее подготовленной смеси сухих составляющих с жидким стеклом. Перемешивают в специальных машинах-бетономешалках различной емкости. Чаще применяют передвижную бетономешалку типа С-99 с емкостью смесительного барабана 250 л. Такая бетономешалка имеет опрокидывающийся смесительный барабан в форме груши со скоростью вращения 16 об/мин.

Для лучшего перемешивания материала в нижней части барабана имеются планки, которые при вращении барабана отбрасывают бетонную смесь на дуговые лопатки. Барабан через систему шестеренок приводят в движение от электродвигателя мощностью 5 квт. Наклон барабана для загрузки и выгрузки осуществляют при помощи штурвала. Сухие материалы загружают в бетономешалку ковшем, который поднимается к загрузочному отверстию по направляющим лебедкой, приводимой в движение электродвигателем.

При перемешивании бетона барабан при помощи штурвала поворачивают отверстием вверх, а при выгрузке бетона—отверстием вниз. Производительность бетономешалки 6 м³/ч. Правила эксплуатации такие же, как у растворомешалок.

Электрокалорифер. Для обогрева и сушки футеровки в процессе работ служит электрокалорифер мощностью 18 квт. Применяют его в аппаратах и на строительных конструкциях (поддонах, полах и др.). Калорифер состоит из рамы, на которой установлен электродвигатель с кожухом. В кожухе смонтированы вентилятор и электродвигательное устройство (керамические трубки с электроспиралью). При включении электрокалорифера воздух, нагнетаемый вентилятором, нагревается в кожухе от электроспиралей. Температура воздуха у выходного патрубка достигает 40—50°С. При установке электрокалорифера у люка футеруемого аппарата для подачи в него теплого воздуха выходной патрубков соединяют с люком гофрированным рукавом.

Компрессорная установка. Установка служит для подачи сжатого воздуха и состоит из смонтированных на ресивере, как на шас-

си, компрессора, электродвигателя и вспомогательного оборудования. Компрессор засасывает воздух через два сетчатых фильтра и нагнетает его в ресивер, из которого воздух поступает в масловодоотделитель, а затем по резиновому шлангу к рабочему месту. Производительность установки $0,5 \text{ м}^3/\text{мин}$. В футеровочных работах ее используют для продувки сжатым воздухом швов футеровки перед их расшивкой.

Ручной инструмент для футеровочных работ (рис. 3). Двусторонние кирочки применяют для колки и ручной подтески кирпича и плиток толщиной 20 мм и более. Это обусловлено тем, что при работе в аппарате или газоходе не всегда можно использовать станок для резки кирпича. В качестве режущей кромки применяют победитовую пластину, вплавленную в сталь кирочки. Молоток-кирочка служит для подгонки и выравнивания кирпичей при укладке, а также для их колки и подтески. Более легким плиточным молотком подкалывают и выравнивают при укладке облицовочную плитку толщиной 10 мм , кроме того, им можно пользоваться при проверке качества футеровки путем простукивания ее поверхности. Стальным шпателем пользуются при нанесении замазок на кислотоупорные кирпич и плитку при их укладке. Многие замазки бывают более густыми, чем обычные строительные растворы, и поэтому их можно только наносить шпателем на штучный материал.

Деревянный шпатель применяют для нанесения на защищаемую поверхность менее густых составов — шпаклевок. Отрезковкой

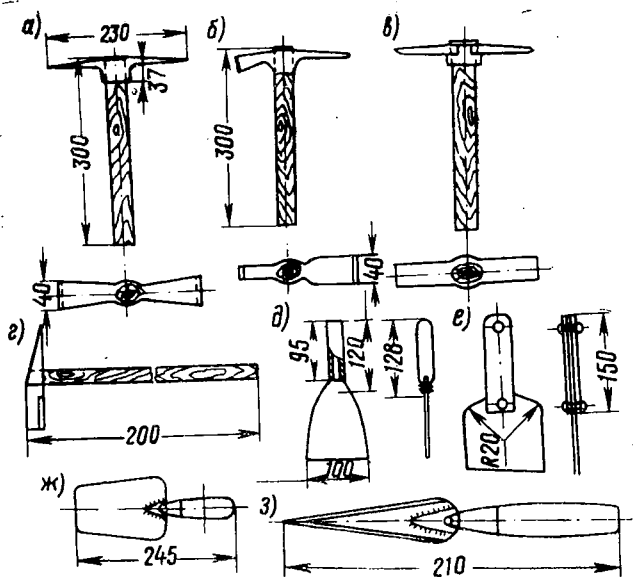


Рис. 3. Ручной инструмент для футеровочных работ

а — кирочка двусторонняя; *б* — молоток-кирочка; *в* — кирочка двусторонняя облегченная; *г* — плиточный молоток; *д* — стальной шпатель; *е* — деревянный шпатель; *ж* — кельма; *з* — отрезовка

снимают (срезают) со швов футеровки лишнюю замазку, которая выступает над поверхностью футеровки. При футеровочных работах также широко используют контрольные и мерительные инструменты и приспособления, которые применяют строители (каменщики, плиточники и др.). К ним относятся уровень, правило, шнур-причалка, отвес, угольник и различные шаблоны. Они помогают производить разбивку поверхности пе-

ред ее защитой и соблюдать строгую горизонтальность и вертикальность рядов футеровки при укладке штучных материалов. По различным шаблонам проверяют правильность укладки арок, сводов, фундаментов и других элементов и конструкций.

Для дозировки сыпучих и жидких составляющих при приготовлении замазок широко используют различные мерники из жести или винипласта. Это избавляет от необходимости взвешивать материалы на весах перед каждым замесом. В футеровочных работах с каждым годом увеличивается количество различных приспособлений, которые разрабатываются и внедряются передовыми рабочими-рационализаторами.

Пистолет-распылитель. Механизированную окраску защищаемых поверхностей в основном производят пистолетами-распылителями. Широко применяют пистолеты марок О-45, О-31 и др. Набор различных распылительных головок позволяет получить требуемый факел при распыле. Это дает возможность окрашивать сложные по конфигурации поверхности и стены больших сооружений. При окрашивании распылением лакокрасочный материал, доведенный растворением до определенной вязкости, распыляют воздухом на мельчайшие частицы, которые наносят на поверхность. При этом краска ложится на поверхность тонким слоем, образуя одинаковое по толщине покрытие.

Пистолет-распылитель О-31 имеет универсальную распылительную головку с насадкой. В насадке просверлено десять круглых отверстий, которые служат для выпуска сжатого воздуха и создания воздушной завесы, предо-

храняющей краску от распыления в разные стороны. Кроме того, эта воздушная завеса уменьшает туманообразование, что позволяет улучшить условия работы. Максимальную производительность — 400 м²/ч имеет пистолет-распылитель марки О-45. Он весит 700 г.

Красконагнетательный бак. Окраска пистолетом-распылителем возможна при наличии аппаратов, входящих в комплекс красконагнетательной установки. К этим аппаратам относятся компрессор, масловодоотделитель, красконагнетательный бак и пистолет. Все они соединены резиновыми шлангами. Красконагнетательный бак является резервуаром для подачи лакокрасочных материалов в пистолет. Наиболее распространены баки типа ХЗ, КП-20 и КП-12. В настоящее время выпускают баки усовершенствованной конструкции (О-25 и О-383). Подача материала из бака осуществляется при помощи сжатого воздуха, который поступает от компрессора в редуктор через кран. Часть воздуха из редуктора через второй кран и шланг проходит к распылителю, другая часть в бак, вытесняя краску, которая через фильтр с трубой и кран по шлангам поступает к распылителю. Красконагнетательные баки выпускают емкостью 10, 15, 20, 25 и 50 л.

Масловодоотделитель. Для очистки сжатого воздуха от масла и воды применяют масловодоотделитель. Он представляет собой сосуд цилиндрической формы с выпуклым днищем и плоской крышкой на болтовом соединении. Фильтрующими материалами являются кокс в виде кусков размером 20—25 мм с несколькими прослойками войлока. Фильтр масловодоотделителя расположен в нижней

части резервуара, помещен в обечайке с сеточным дном и сферической крышкой, прикрепленной к выходному штуцеру фильтра. Обечайки удерживаются оттяжными болтами. Воздух входит в масловодоотделитель через боковой штуцер, а в днище расположен кран отвода масла и влаги. Верхняя часть масловодоотделителя работает как воздухосорбник. Подача очищенного воздуха в распылитель производится через патрубок на верхней части воздухосорбника.

Ручной инструмент. При небольших объемах работ наряду с механизированным инструментом пользуются ручным инструментом — кистями различной формы и величины, металлическими и деревянными шпателями. Для окраски сравнительно больших площадей применяют маховые кисти. Ими можно окрашивать поверхности без подмостей, так как длина ручки может быть 1—1,5 м, вес такой кисти 200—600 г. Для покрытия мелких поверхностей употребляют небольшие кисти разной формы — трафаретные, филеочные, флейцы и др. Более совершенной формой небольших кистей являются кольцевые ручки, т. е. кисти, оправленные в металлическое кольцо, плотно зажатое при помощи пресса. Внутри ручки остается пустое пространство, лишь отчасти заполняемое пробкой, благодаря чему щетина всегда пружинит и остается эластичной, а незаполненное пространство внутри кисти является как бы запасным резервуаром для краски, что облегчает работу мастера. Другой вид кистей — шеперки, они плоские и тонкие. Шеперками различной ширины можно прокрашивать места, где обычная кисть не проходит,

например, щели в сварных конструкциях. Но как бы тщательно не производилась окраска, все же на поверхности остаются следы от кисти, поэтому работу, требующую особой тщательности, производят под флейц или торцовку. Флейцами называют кисти, изготовленные из тонкого, большей частью барсучьего волоса. Они бывают круглые, плоские и других форм. Торцовка представляет собой щетку из жесткого волоса.

Для шпаклевки неровностей пользуются шпателем. От качества шпателя зависит производительность труда и качество самой работы. Шпатель изготавливается из фасонной стали. Он имеет тонкое эластичное лезвие с утолщением у ручки, что исключает возможность поломки и допускает свободное изгибание в рабочей части лезвия. Кроме того, применяют шпатели с резиновым наконечником на лезвии. Ширина шпателя зависит от вида шпаклевки и особенностей поверхности шпаклевания.

В настоящее время разработаны механические шпатели с полостью, в которую состав подают в процессе нанесения его. Для подачи состава служат шланг и компрессор (или насос). Перемещают такой шпатель по поверхности вручную.

Электрическая горелка для сварки. Горелка для сварки винипласта является непременным видом оборудования любой винипластовой мастерской. На рис. 4 показан тип наиболее распространенной горелки. Принцип ее работы заключается в следующем: сжатый воздух под давлением 1,5—2 ат через подводящую трубку поступает в многоканальную керамическую трубку, помещенную

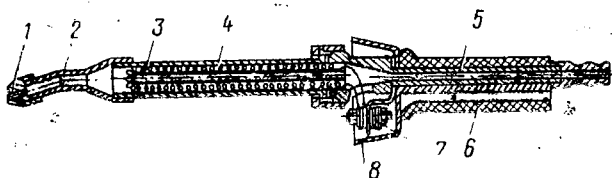


Рис. 4. Электрическая горелка для сварки

1 — сменное сопло; 2 — наконечник; 3 — кожух горелки; 4 — керамическая трубка; 5 — подводящая трубка; 6 — ручка горелки; 7 — клеммы; 8 — предохранительный щиток

в металлический кожух. В ней уложена нагревательная спираль из нихромовой или другой проволоки, обладающей высоким удельным сопротивлением. Сжатый воздух, проходя по каналам, омывает раскаленную спираль и нагревается до $230\text{--}250^\circ\text{C}$, после чего нагретый воздух попадает в наконечник и далее через сопло выходит наружу. Подводящая трубка вмонтирована в рукоятку горелки; рукоятка изготовлена из дерева, текстолита или другого не электропроводного материала. В рукоятке имеется канал для подвода электрического шнура к клеммам, помещенным на щитке. Электрический ток, подводимый к спирали горелки, имеет напряжение 36 в. Для нагнетания в горелку воздуха можно использовать любой компрессор или магистраль сжатого воздуха, регулируя поступление его редуктором. Иногда (при незначительном объеме) для питания горелок сжатым воздухом используют баллоны. Одного баллона емкостью 6 м^3 хватает на 4—5 ч работы одной горелки.

Сжатый воздух, поступающий в горелку, должен быть очищен от масла и воды, так как при попадании масла на место сварки

снижается прочность шва и повышается его проницаемость, а присутствие воды в сжатом воздухе может вызвать перегорание спирали в горелке, поэтому в линии подачи воздуха между горелкой и компрессором должен быть установлен маслоразделитель.

Перед началом сварочных работ горелку необходимо отрегулировать для получения необходимой температуры подаваемого воздуха, для чего изменяют напряжение тока, подаваемого к нагревательной спирали, или уменьшают количество поступающего в горелку воздуха. Температуру струи воздуха, выходящей из горелки, проверяют на пробном куске винипласта по изменению его поверхности или термометром. Нормальная температура воздуха, после того как он пройдет расстояние от наконечника горелки до свариваемой поверхности винипласта, должна составлять $210\text{--}230^{\circ}\text{C}$, а нагревание воздуха до температуры выше 270°C приводит к порче винипласта. Недостаточный нагрев воздуха может привести к снижению прочности сварного шва. Для получения сварного шва хорошего качества и для создания нормального режима сварки необходимо правильно подобрать сменный наконечник горелки. При его подборе учитывают толщину свариваемых листов (заготовок) винипласта, диаметр сварочного прутка, профиль сварного шва и конструкцию горелки. Для сварки листов небольшой толщины (до 2 мм) применяют наконечник с диаметром выводного отверстия 2—2,5 мм. При сварке более толстых листов соответственно увеличивается диаметр отверстия наконечника. Кроме того, диаметр наконечника должен быть равен диаметру свароч-

ного прутка. После регулировки горелки приступают к сварочным работам.

Газовая сварочная горелка. Иногда для сварки винипласта применяют газовые горелки. Подводимый в нее сжатый воздух смешивается с продуктами горения горючих газов (например, ацетиленводорода и др.) и выходит из сопла горелки, нагретый до необходимой температуры. Температуру выходящей газовой смеси регулируют изменением количества подаваемого в горелку сжатого воздуха и газа. Эти горелки применяют также и для сварки других пластмасс. Наиболее распространена газовая горелка ГПП-1-56. Метод сварки газовой горелкой такой же, как и при работе с электрической.

Пилы. Для прямолинейной распиловки листов винипласта применяют циркулярные пилы с диаметром диска пилы 150—200 мм и со скоростью вращения 2000—2500 об/мин. Для дисков указанных диаметров число зубьев равно 120—140, а скорость подачи материала во избежание размягчения и налипания винипласта не должна превышать 2 м/мин. При распиливании лист плотно прижимают к поверхности рабочего стола пилы и равномерно, без остановок и рывков продвигают по линии среза, а в случае, если производится резка толстых листов винипласта, стол пилы наклоняют примерно на 35°, это дает возможность одновременно с распиловкой подготовить кромки листов под сварку. При резке следует удалять стружку, так как она может сплавляться между собой под действием тепла трения и забивать зазор между дисками и стенками прорези в столе.

Для распиловки листов по кривой линии

при вырезке фасонных изделий применяют ленточные пилы с полотном, имеющим шаг зубьев до 5 мм. При резании тонких листов толщиной до 1,5 мм и винипластовой фольги используют ленточные пилы без развода, для этой цели также могут быть использованы гильотинные или кровельные ножницы. Ножовки и другой ручной инструмент для распиливания винипласта применяют очень редко (только при небольших объемах работ).

Камера с воздушным нагревом. При горячем формовании листы винипласта нагревают до 110—130°C и затем придают им необходимую форму путем гнутья по шаблону. Винипласт нагревают различными способами: передача тепла через металл, песок, жидкость и воздух. Последний метод (воздушный нагрев) является наиболее прогрессивным. Винипласт нагревают в специальных камерах, которые в свою очередь обогревают паром, горячим воздухом или электрическим током. Путем циркуляции воздуха внутри камеры обеспечивается равномерная температура. Длительность нагрева винипласта зависит от его толщины и температуры воздуха в камере. В среднем время нагрева винипласта в минутах при температуре воздуха 130°C равно удвоенной или утроенной толщине листов в мм. Камера имеет вентилятор, электрокалорифер, воздухопроводы для подачи в нее нагретого воздуха и отсоса.

Если отсутствуют закрытые камеры или шкафы, винипласт нагревают горячим воздухом. При этом воздух, подогретый в калорифере до необходимой температуры, поступает по гибкому шлангу с наконечником на заготовку винипласта.

Приспособления для гнутья листов винипласта. Разогретые винипластовые заготовки гнут различными методами. Для этого используют болванки (оправки), цилиндрические формы и различные приспособления. Рассмотрим приспособление для гнутья листового винипласта под углом. Каркас установки изготовлен из угловой стали. Сверху на каркасе смонтированы две параллельные трубы с зазором 20 мм. В трубы подается пар под давлением 4—5 ат. В зазор между паровыми трубами помещают размеченную заготовку винипласта. Заготовку нагревают в месте, где она должна согнуться, до 120—130°C. После подогрева лист сдвигают до места изгиба и плотно прижимают при помощи откидного шарнирного рычага к гибочному шаблону. При этом заготовка получает нужную форму. Затем ее охлаждают, освобождают от прижима и снимают с установки. При гнутье листов винипласта толщиной меньше 20 мм между прижимом и заготовками устанавливают прокладку.

Вместо парового обогрева на гибочной установке может быть применен электронагреватель.

Станок для беспрутковой сварки винипласта. Беспрутковую сварку винипласта осуществляют на специальном станке, принцип работы которого основан на способности винипласта сплавляться в разогретом состоянии и под давлением. Если винипластовые листы, срезанные по кромкам под углом, нагреть, сложить вместе кромками и придавить по месту соединения, они сварятся между собой. Станок для сварки листов винипласта состоит из центральной рамы, передней рамы, роль-

ганга, прессующих роликов, привода и электрогорелки. Свариваемые листы укладывают на приемные столы и при помощи рольганга подают на прессующие ролики, которые захватывают материал с двух сторон; одновременно подвергают нагреванию электрогорелкой по кромкам до $150\text{--}180^{\circ}\text{C}$ и прессованию. Ролики для прессовки давят на винипласт с силой $120\text{--}150\text{ кг/см}^2$. Станок для сварки винипласта совершенствуют и в ближайшее время он будет иметь большое распространение при винипластовых работах.

Печь для отверждения фаолита. Отверждение фаолитовых листов и изделий путем их постепенного нагрева до 130°C производят в специальных печах (или полимеризационных камерах). Печь состоит из металлической камеры для нагрева, которая снаружи изолирована теплоизоляционным материалом (асбест и др.). В камере проложен узкоколейный путь для тележки, в которую загружают сырые изделия из фаолита. После установки тележки в камеру, последнюю плотно закрывают и включают вентилятор, нагнетающий горячий воздух. Нагретый в калорифере воздух проходит по четырем воздуховодам в зазор между стенками камеры и специальными экранами (отражателями). При помощи экранов горячий воздух направляется сверху вниз, омывает фаолитовые изделия и нагревает их до требуемой температуры. При этом из фаолита выделяются органические растворители, особенно в первый момент работы. Для их удаления вначале работы камеры воздух при помощи вентиляционной системы отводится в атмосферу, а для восполнения потерь тепла в нагреватель-

ные элементы (ребристые трубы), расположенные внутри камеры, подается пар. Трубы находятся в нижней части камеры. После удаления воздуха с парами растворителя горячий воздух циркулирует от камеры в калорифер и обратно. В калорифере он нагревается вновь и нагнетается вентилятором опять в камеру. После термической обработки фаолита вентилятор выключают и камера охлаждается. Во время работы температуру воздуха в камере контролируют термометром или специальным автоматическим прибором. Иногда при большом объеме работ процесс твердения (полимеризации) фаолита контролируется автоматически. Для этого в камеру устанавливают программный регулятор, который по заданному режиму контролирует подачу горячего воздуха в камеру. Это облегчает работу и повышает качество изделий.

Приспособления для формования фаолита.

Для формования заготовок из фаолитовых листов в мастерской должен быть набор различных шаблонов и других приспособлений. Наиболее широко для формования фаолита применяют деревянные формы. При изготовлении небольших цилиндрических аппаратов или участков трубопроводов используют вращающиеся деревянные формы (бараны), укрепленные в горизонтальном положении на металлических опорах. Листы фаолита после раскроя и предварительного подогрева до 50—60°C (для пластичности) изгибают по шаблону. Для изготовления обечаек крупногабаритных аппаратов используют металлические формы, состоящие из внутреннего полого цилиндра и четырех разъемных частей наружной оболочки. Перед тем как

приступить к изгибанию заготовки, форму обертывают бумагой и присыпают тальком. Это предохраняет фаолит от прилипания к форме. Затем заготовки фаолита обертывают вокруг формы, разравнивая и склеивая между собой внахлестку стыки листов. После этого устанавливают наружную разборную часть формы и стягивают ее болтами. Иногда вместо металлической наружной формы используют бандаж, которыми стягивается заготовка из фаолита. Днища и крышки аппаратов формуют на деревянных шаблонах, профиль и размеры которых зависят от формы и габаритов изделия.

При изготовлении прямоугольной аппаратуры из отвержденных листов фаолита применяют разъемный металлический каркас, состоящий из углов, соединенных болтами. Вначале в каркас вставляют заготовки торцовых стенок, а затем боковые стенки аппарата. Стенки прижимают одну к другой при помощи болтов каркаса. Затем каркас вместе со стенками аппарата перевертывают, промазывают их кромки фаолитовой замазкой и укладывают на них дно аппарата. Дно закрепляется рамкой каркаса. При подтягивании болтов излишек фаолитовой замазки выжимается наружу. Его снимают шпателем. После сборки листов аппарат вновь устанавливают на днище, в стенках электродрелью высверливают отверстия и в них вставляют с внутренней стороны болты, которыми стенки крепят к металлическому каркасу. Болты имеют потайные головки и при затяжке углубляются в фаолитовые стенки. Оставшееся углубление заделывают фаолитовой замазкой.

Вулканизационный котел. Котел служит для вулканизации под давлением резиновых обкладок. Котлы могут быть различными по объему и рабочему давлению. Основными частями котла являются корпус, днище и крышка, изготовленные из стали. Чтобы крышка закрывалась герметически, корпус котла имеет обойму с зубцами и проемами, а также приливы, к которым крепится ось кронштейна. Крышка котла тоже имеет по окружности зубцы и впадины. Когда котел закрывают, крышку поворачивают так, чтобы ее зубцы совпали с проемами в обойме. Затем крышку вдвигают в обойму и поворачивают вокруг оси до момента, когда зубцы крышки полностью не перекроются зубцами обоймы. Когда вулканизация заканчивается, крышку открывают. На корпусе котла смонтированы термометр, манометр, предохранитель зубчатого кольцевого затвора и предохранительный клапан. В корпусе котла имеются необходимые штуцера для подачи в котел острого пара, сжатого воздуха и воды. Для облегчения загрузки котла в нем установлены рельсовые пути, по которым перемещают тележки с гуммированными изделиями. В случае вулканизации обкладок сравнительно больших аппаратов последние загружают в котлы без тележек (для экономии полезного объема котла).

Инструмент и приспособления. При дублировании резины и для прикатки ее к металлической поверхности применяют различные ролики. Ролики изготовляют из металла, а ручки из дерева. Широкие ролики используют для дублирования резины, роликом с вогнутой поверхностью прикатывают выпуклые по-

верхности, для прикатки швов применяют ролик с зубчатой поверхностью. Этим роликом также прикатывают резину к металлу. Имеются специальные ролики для прикатки резины в углах аппарата. Все ролики изготовляются для удобства работы на шарико-подшипниках. Ось ролика крепится к скобе, которая соединяется с деревянной ручкой.

Для срезки кромок сдублированных листов используют острые сапожные ножи. Последнее время при раскрое резиновых полотнищ применяют специальный нож с широким фигурным лезвием. Этим ножом вырезают заготовки, одновременно снимая их кромки на фаску. Клей на металлическую поверхность и полотнища резины наносят кистями, которые используют при лакокрасочных работах. Качество резиновых покрытий контролируют при помощи специального прибора — индуктора. Этот способ позволяет выявить в покрытии незаметные для глаз проколы, поры и волосяные трещины. Принцип работы индуктора (искрового разрядника) следующий. К искателю, который представляет собой небольшую стальную щетку, подводится электрический ток напряжением 10 000—20 000 в. Ток высокого напряжения возникает при прохождении первичного постоянного тока от батареи напряжением 9—12 в через индукционную катушку. При проведении стальной щеткой по резиновой обкладке в местах, где находятся сквозные отверстия в резине, возникает с треском искра белого цвета (длиной до 20 мм).

Кроме указанных инструментов и оборудования применяют много различных приспособлений. Наиболее широко распространена

прикатка резины к стенкам трубы при помощи резиновой груши. Через вставленный в трубу викель (резиновую заготовку) протягивают резиновую грушу. Груша имеет форму цилиндра, переходящего в конус (передняя часть). Хвостовая часть груши полая, поэтому может пружинить при протягивании ее через трубу. Передняя часть изготавливается в виде монолита, в который заделан стержень металлического крюка. Крюк крепится к тросу, идущему на барабан лебедки. При вращении барабана лебедки груша протягивается в обложенной резиной трубе и прижимает резину к металлической поверхности. В настоящее время внедряются более совершенные приспособления для прикатки резины в трубах, основанные на использовании вакуума и давления воздуха.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОТОУПОРНЫХ РАБОТ

Основным условием рационального использования рабочего времени является продуманная, с учетом местных средств и возможностей, организация трудового процесса рабочего-кислотоупорщика с непременным проведением основных мероприятий не только на самом рабочем месте, но и в процессе подготовки к работе на том или ином объекте строительства.

Основой организации труда рабочего является техническое нормирование трудовых процессов, призванное разрабатывать технически обоснованные нормы времени и выработки, от которых зависит производительность труда и заработная плата рабочего.

В небольшой брошюре невозможно описать организацию рабочих мест всех специальностей кислотоупорщика на всем многообразии объектов: химических аппаратах, печах, металлических конструкциях и других объектах, требующих антикоррозионной защиты. Дадим общие требования и структуры организации трудового процесса на строительных площадках.

1. Организация вспомогательного хозяйства и мастерских

Продуманная, технически обоснованная организация вспомогательного хозяйства на строительной площадке имеет решающее значение и является залогом ритмичного, непрерывного процесса производства антикоррозионных работ, связанных с применением различных мастик, резиновых смесей, лакокрасочных материалов, специальных бетонов и других материалов,готавливаемых непосредственно на объекте строительства.

Как правило, к вспомогательному хозяйству относятся склады, площадки, подсобные мастерские для винипластовых, гуммировочных, лакокрасочных и других работ, растворный узел для изготовления кислотоупорных вяжущих, установки для варки мастик, мастерские инструментального хозяйства, склады приспособлений, механизмов и инвентаря.

Расположение этих зданий, сооружений и транспортных средств на строительной площадке определяют проектом организации работ, который предусматривает самые оптимальные площади и размеры строений и площадок, учитывает требования технологиче-

ских процессов и объемов работ, в зависимости от которых и размещают мастерские, растворный узел и другие установки и их отдаленность от непосредственного рабочего места кислотоупорщика.

Мастерские некоторых видов антикоррозионных работ и подготовки исходных материалов оборудуют специальным оборудованием, обеспечивают паром, водой, электроэнергией, сжатым воздухом.

В зависимости от условий мастерские могут быть организованы как специализированные, на какой-либо один вид антикоррозионных работ, так и комплексные. В состав комплексных мастерских могут входить: гуммировочное, винипластовое отделения и др.

В зависимости от местных условий, длительности и объема работ мастерские располагают в капитальных зданиях — в помещениях, специально предусмотренных рабочим проектом для будущих цехов антикоррозионных покрытий строящегося предприятия, или во временных постройках, приспособленных под мастерские на период работы на данном объекте.

2. Бетонно-растворный узел для футеровочных работ

В зависимости от времени года и объема футеровочных работ бетонно-растворный узел размещают под навесом или в специально выстроенном утепленном помещении.

В теплое время года все подготовительные работы выполняют на открытом воздухе под навесом, защищающим материалы от атмос-

ферных осадков. Место работ обеспечивают подводкой осветительной и силовой электроэнергии, водой и паром.

В помещении или под навесом устанавливают все необходимые для работы механизмы и приспособления. Оборудование устанавливают в определенной последовательности, исходя из технологической схемы производства (рис. 5).

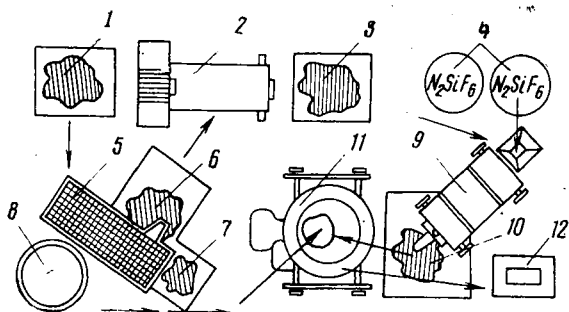


Рис. 5. Схема приготовления кислотоупорного бетона

1 — несортированный кислотоупорный щебень; 2 — шаровая мельница; 3 — тонкомолотый заполнитель; 4 — ускоритель твердения; 5 — сито-грохот; 6 — отсев щебня крупностью менее 1 мм; 7 — щебень различных фракций; 8 — жидкое стекло; 9 — смеситель; 10 — смесь пылевидного заполнителя с ускорителем твердения; 11 — бетономешалка; 12 — контейнер

Для хранения ручного инструмента, контрольно-измерительных приборов и малогабаритных приборов организуют специальную кладовую со стеллажами, а для химикатов, горючих растворителей, битумных мастик и теплоизоляционных материалов выделяют отдельные помещения.

Если футеровочные работы выполняют с применением блоков из кислотоупорного бе-

тона, то для их изготовления вблизи растворного узла предусматривают стенд под навесом с камерой для термообработки и оснащают соответствующим оборудованием и инвентарем. При разварке силикатной глыбы непосредственно на стойке на стенде в комплексе с остальной оснасткой устанавливают силикатоварку и тару для жидкого стекла.

Правильная и продуманная организация производства и ведения работ позволяет даже сложные и трудоемкие футеровочные работы выполнить с наименьшими затратами труда и рабочего времени.

Чтобы человеку, выбравшему себе профессию кислотоупорщика-футеровщика, дать общее понятие о его будущей профессии, о правильном и последовательном процессе производства работ, можно привести случай футеровочных работ при защите стального газохода абсорбционно-сушильного отделения сернокислотного цеха. Перед началом футеровочных работ внутренняя поверхность газохода должна быть тщательно осмотрена, и в случае отсутствия неровностей и других дефектов составляют акт о пригодности газохода под футеровочные работы. При этом все монтажные работы к этому времени должны быть полностью закончены.

Внутреннюю поверхность газохода очищают металлическими щетками или при помощи пескоструйного аппарата. Затем поверхность грунтуют силикатным составом. После сушки грунтовки на нее наносят шпателем 2—3 слоя силикатного состава более густой консистенции. Эта операция называется шпаклевкой. Каждый слой имеет толщину 2—3 мм. По окончании шпаклевку сушат и

приступают к футеровке газохода кислотоупорным кирпичом на силикатной замазке (андезитовой или диабазовой). Толщину футеровки в 1, $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}$ кирпича определяют проектом. Вначале футеруют продольными рядами нижнюю часть газохода. Верхнюю часть укладывают арками при помощи передвижной опалубки (кружала). Люк газоходов обрамляют фасонным или нарезанным на специальном станке кирпичом. Футеровку следует выполнять при температуре в газоходе не ниже 10—15°C. В зимнее время для этой цели устанавливают обогреватели, а в случае необходимости (при больших морозах) сооружают тепляк. Кроме естественной сушки по окончании работ футеровка проходит сушку путем создания в газоходе температуры 40—70°C. Затем тщательно очищают поверхность футеровки, чтобы она была доступна для осмотра швов и контроля их качества.

3. Гуммировочная мастерская

Для размещения гуммировочной мастерской требуется изолированное, огнестойкое помещение. Оно должно иметь заготовительное, вулканизационное отделение и отделение для приготовления клеев.

В заготовительном отделении раскраивают резину и обкладывают оборудование ею.

Оборудуют отделение дублировочными столами, пирамидами для хранения резины, стеллажами для дорнов и ящиками для отходов.

В вулканизационном отделении устанавливают вулканизационные котлы, тележку

для загрузки изделий и приспособления для тяжеловесных деталей. Резина в мастерской должна быть накатана на деревянные валики вместе с тканевой прокладкой. Удалять холст с резины или прокладочного материала (во время хранения) не разрешается во избежание порчи. Сырую резину хранят в закрытом помещении при 5—20°C. Резина не должна находиться вблизи установок, излучающих тепло (паропроводов, регистров и т. д.); ее необходимо оберегать и от жидких горючих и смазочных материалов, так как они являются растворителями.

Чтобы правильно подготовить рабочее место, гуммировщику необходимо знать основные стадии технологического процесса, которые подразделяются на следующие операции:

а) аппарат, подлежащий гуммированию, должен быть доступен для работ со всех сторон;

б) металлическую поверхность аппарата очищают от ржавчины, протирают бензином, просушивают не менее 30 мин и промазывают три раза резиновым клеем при помощи волосяных щеток;

в) для получения запроектированной толщины резиновых обкладок, а также для соединения эбонитового подслоя с мягкой резиной до обкладки дублируют резину путем склеивания двух или нескольких ее слоев;

г) заготовки раскраивают по шаблонам в соответствии с конфигурацией и габаритами обкладываемых аппаратов. Выкроенные заготовки со стороны, прилегающей к металлу, промазывают клеем, одинаковым по составу и концентрации с последним слоем клея, нанесенным на поверхность металла.

4. Винипластовая мастерская

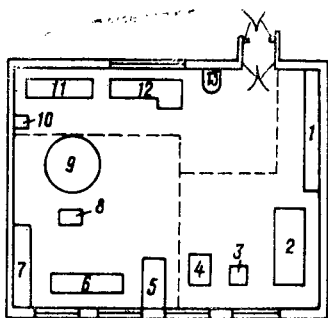
Винипластовые работы очень многообразны: механическая обработка, нагрев и сварка, а также применение вредных и огнеопасных клеев и растворителей. Поэтому при организации мастерской предъявляются особые требования к правильному размещению оборудования и изоляции отдельных участков работы для безопасных условий труда.

Как правило, при организации винипластовой мастерской с незначительным объемом работ предусматривают три отделения: заготовительное, механической обработки и сварочное, технологически связанные между собой (рис. 6).

В заготовительном отделении производят раскрой и распиловку листов винипласта. В отделении механической обработки винипла-

Рис. 6. План винипластовой мастерской

1 — стеллаж для листов винипласта; 2 — верстак; 3 — дисковая пила; 4 — ленточная пила; 5 — паровой шкаф; 6 — установка для гнутья листов в трубы; 7 — стеллаж для заготовок; 8 — приспособление для сварки труб; 9 — приспособление для гнутья труб под углом; 10 — электрозаточный станок; 11 — установка для гнутья под углом; 12 — токарно-винторезный станок; 13 — вертикально-сверлильный станок



стовых заготовок, узлов и т. д. устанавливают токарное, сверлильное и наждачное оборудо-

дование, а в сварочном отделении ставят тепловую камеру (паровая печь), столы и приспособления для сварочных работ.

Помещение мастерской должно быть обеспечено вытяжной вентиляцией, электроэнергией пониженного напряжения и сжатым воздухом, а на участке склеивания отдельных деталей аппаратуры устанавливают вытяжной шкаф, где хранят клеи, растворители и кислоты.

При организации работ непосредственно на рабочем месте, в мастерской, необходимо усвоить ряд правил и технических условий при работе с винипластом.

Механическую обработку винипласта на станках производят с учетом его физико-механических свойств. Температура в помещении мастерской должна быть 15—20°C.

Зубья ручных или механических пил, которыми распиливают винипластовые листы, должны иметь разводку 0,5—0,7 мм, а расстояние между зубьями на ленточной пиле должно составлять 3—4 мм. Скорость резания на токарном станке должна быть 700—1000 м/мин, скорость вращения сверла — 700 м/мин; подача сверла 0,1—0,5 мм на один оборот.

Для предохранения винипласта от перегрева при резке и сверловке толстых листов рекомендуется применять сжатый воздух или через каждые 7—8 мм вынимать сверла из отверстия для удаления стружки.

Тепловая обработка винипласта производится при температуре не выше 130—150°C.

Винипласт нагревают в условиях мастерской, как правило, в специальном шкафу, а в условиях рабочего места нагревают погру-

жением заготовок и деталей в трансформаторное масло или глицерин, подогреваемые паровыми змеевиками.

Сваривают винипласт горячим воздухом с использованием электрических или газовых горелок. В работе очень легко сделать брак, если допустить даже незначительный перегрев винипласта при сварке. Характерным признаком сгорания является темно-коричневая окраска свариваемого листа. При полном сгорании винипласт обугливается и чернеет.

При определении качества проделанной работы и при испытании готового изделия из винипласта кислотоупорщик проверяет непроницаемость сварных швов путем налива аппарата водой или электроискровым методом (детекторным). Если система изделия замкнутая, плохой провар шва можно определить, создав в системе давление сжатым воздухом и обмазав наружные швы мыльной пеной.

5. Мастерская для фаолитовых работ

Так как при фаолитовых работах применяют легколетучие и огнеопасные растворители: спирт, лак, ацетон, необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при организации фаолитовой мастерской и на рабочих местах.

Иногда фаолитовые работы можно проводить в общей антикоррозионной мастерской, имеющей отделение, приспособленное для работ, сходных по своей технологии с фаолитовыми. В таком отделении устанавливают оборудование, аналогичное с тем, какое было

размещено в мастерской для винипластовых работ: дисковые пилы, паровые плиты и, кроме того, полимеризационную камеру с комбинированным нагревом (паровым и электрическим). Мастерская или отделение для фаолитовых работ должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию и отдельный отсос из полимеризованной камеры.

Сырые листы фаолита должны быть пересыпаны тальком, кизельгуром или каолином, проложены оберточной бумагой и упакованы в ящики не более 125 кг фаолита в одну тару. Хранить такой материал с момента его выпуска можно не более 2 месяцев при температуре, не превышающей 20°C.

Фаолитовые листы (отвержденные) получают термической обработкой сырого фаолита и предназначают для сборки кислотоупорной аппаратуры на фаолитовой замазке, которая представляет собой композицию резольной смолы и кислотоупорного наполнителя.

Изделия и швы на них испытывают так же, как и на аппаратах, трубах и других изделиях из винипласта. Иногда для придания фаолиту большой прочности его подвергают армированию тканью (бязью), пропитанной бакелитовым лаком. Получаемый материал называют текстофаолитом, его применяют в основном для трубопроводов.

Механическая обработка изделий и заготовок из фаолита состоит из следующих процессов: строгания, сверления отверстий, обточки, шлифовки и резки; снимать небольшой слой изделия из фаолита и зачищать рекомендуется рашпилем. Для сверления отверстий кроме стационарных сверлильных

станков можно применять электрическую или ручную дрель.

Обточку цилиндрических фаолитовых деталей и нарезку канавок осуществляют на токарных станках, при этом применяют резцы с пластинками из твердых сплавов.

Поверхность фаолита шлифуют наждаком или мелким порошком стекла; для этого необходимо устраивать у верстака-стола нижний отсос пыли и вредных частиц фаолита, так же как и при резании отвержденных фаолитовых листов на ленточной или дисковой пиле.

При обкладке сырыми листами фаолита поверхностей металлических аппаратов все его узлы и плоскости должны быть легко доступны для осмотра и работы. Перед тем как приступить к обкладке аппарата, поверхность его тщательно очищают и просушивают. Не позже 2—3 ч после очистки все обкладываемые фаолитом части прибора (аппарата) покрывают бакелитовым лаком 10—15%-ной концентрации и тщательно втирают лак кистью, при этом не допускают подтеков и неровностей. Покрытие сушат при обычной комнатной температуре до отлипа в течение 4—6 ч.

Фаолит перед наклейкой очищают скребком от талька, протирают смоченной в бензине тряпкой для удаления пыли и 2—3 раза протирают спиртом, соблюдая правила пожарной безопасности. После этого фаолитовые листы нагревают до 60°C на плите с паро- или электрообогревом и раскатывают на заготовки в соответствии с размерами и конфигурацией обкладываемой аппаратуры. Раскроенные листы фаолита покрывают с одной

стороны бакелитовым лаком и снова подогревают до 60°C, после чего заготовку накладывают стороной, покрытой лаком, на подготовленную металлическую поверхность аппарата с последующей прикаткой роликами.

Отдельные заготовки соединяют встык или внахлестку. При соединении листа встык в зазор между кромками листа закладывают фаолитовую замазку, а шов перекрывают полоской фаолита или ткани, пропитанной бакелитовым лаком. При соединении внахлестку срезают фаску шириной 50—100 мм под углом 45°. Фаску срезают после подогрева фаолита. Термическую обработку и отверждение фаолитового покрытия производят в камерах для термообработки или путем введения внутрь аппарата электронагревательных приборов. Отвержденное фаолитовое покрытие лакируют бакелитовым лаком, и аппарат направляют в камеру на отверждение лакового покрытия по следующему режиму:

Температура в °С	Продолжительность нагрева в ч
60—70	7
70—80	5
80—90	3
90—100	3
100—110	3
<hr/>	
Всего	21 ч

По окончании процесса отверждения аппарат охлаждают в камере в течение 2—3 ч, после чего испытывают на герметичность покрытия.

6. Лакокрасочная мастерская

Используемые для лакокрасочных работ материалы являются по своим свойствам легко воспламеняющимися и летучими, что вызывает опасность в пожарном отношении. В связи с этим мастерские для окрасочных работ должны быть расположены изолированно от других зданий, в помещении, где конструктивные элементы (стены, потолки и др.) выполнены из огнестойких материалов.

Если лакокрасочную мастерскую размещают непосредственно в заводских корпусах или на строящемся предприятии, то она должна быть изолирована от других смежных помещений огнестойкими перегородками и иметь два выхода в противоположных один от другого концах помещения мастерской.

Мастерская должна иметь специальное, отдельное помещение для приготовления лаков, красок и эмалей, оборудованное краскотерками, смесителями, виброситами и другими приспособлениями и инвентарем.

Особое внимание следует обратить на оборудование мастерской и ее отделений эффективной вытяжной вентиляцией, а в некоторых случаях и отсосом загрязненного воздуха непосредственно от столов-верстаков и работающих механизмов.

Если окрасочные работы выполняют в производственных цехах, всю подготовительную работу (приготовление лакокрасочных составов, доведение их до рабочей вязкости и т. д.) проводят в мастерской.

Для сушки лаковых покрытий в мастерской устанавливают сушильную камеру, обо-

греваемую паровыми змеевиками или теплым воздухом.

Дробеструйная очистка поверхности металла под покрытие лакокрасочными материалами в помещениях мастерской не допускается во избежание загрязнения покрытий и ухудшения их качества. В мастерской можно очищать металл путем травления раствором серной кислоты с последующей нейтрализацией раствором щелочи.

После очистки с поверхности металла необходимо удалить пыль обдувкой чистым и сухим сжатым воздухом или отсосом при помощи пылесоса. Для обезжиривания металлическую поверхность протирают ветошью или кистью, смоченными растворителем — уайт-спиритом или бензином. Нельзя использовать керосин или скипидар, которые оставляют масляные пятна.

К основным операциям окраски, например перхлорвиниловыми составами, относятся: обеспыливание и обезжиривание поверхности, нанесение грунта, эмали и лака с промежуточной сушкой каждого слоя.

Слой грунта применяют для обеспечения прочного сцепления между поверхностью конструкции, подлежащей защите, и последующими слоями лакокрасочных материалов.

Грунтовочный слой наносят, как правило, механизированным способом, при помощи различных систем краскораспылителей, а при небольших объемах работ — кистью. Грунтовочный слой должен быть достаточно тонким и ровным без пропусков и подтеков (слой — это покрытие, полученное путем нанесения на поверхность лакокрасочного материала в

двух взаимно перпендикулярных направлениях).

Сушка каждого слоя грунта производится при 15—20°C в течение 2 ч. При работе в не-вентилируемых, замкнутых помещениях и местах (внутри больших аппаратов, колодцах, каналах и т. д.) срок сушки каждого слоя увеличивают до 6—8 ч.

После сушки грунтовочных слоев (их должно быть не менее двух) на поверхности изолируемых деталей или аппаратов наносят химически стойкие эмали и лаки.

Перхлорвиниловые эмали и лак наносят только механическим способом, так как содержащиеся в них активные и летучие растворители затрудняют работу по нанесению покрытий кистью и растворяют при этом нижний слой.

В случае крайней необходимости или невозможности применить краскораспылитель, можно работать и кистью. В этом случае эмали и лаки на перхлорвиниловой основе следует разводить до малярной консистенции.

Для создания прочного покрытия перед нанесением слоя эмали и лака предыдущий слой должен быть высушен и обеспылен. После нанесения предусмотренного количества слоев покрытие подвергают окончательной сушке до получения твердой пленки в течение 3—5 суток при 15—20°C для открытых поверхностей и до 15 суток в закрытых емкостях. При использовании для окрасочных работ составов на основе фенольных, фурановых, эпоксидных и других типов смол для достижения высокого качества защитного покрытия производят сушку горячим воздухом.

Защита поверхности сосудов и изделий

многообразна, и для каждого данного случая применяют то или иное покрытие в зависимости от требования проекта.

Даже при больших объемах антикоррозионных работ на действующих или вновь строящихся предприятиях не всегда бывает строгое разделение работ по профессиям (фаолитчик, винипластик, гуммировщик, лакокрасочник футеровщик). Неодинаковый объем работ по отдельным видам покрытий приводит к недогруженности рабочих отдельных профессий. Опыт совмещения нескольких профессий привел к возникновению новой профессии — кислотоупорщика-универсала.

V. КАК СТАТЬ КИСЛОТУПОРЩИКОМ

Непременным условием ускорения технического прогресса является профессиональная подготовка квалифицированных рабочих кадров, дальнейшее повышение производственной квалификации и общеобразовательного уровня трудящихся. Особо важное значение в нашей стране имеет профессионально-техническое обучение молодежи.

Обучение современного рабочего проводится на более широкой профессионально-технической базе, чем, например, в начале 60-х годов, включает элементы инженерно-технической подготовки и обеспечивает объем знаний в области комплексной механизации и автоматизации производства. Большое внимание уделяется коммунистическому воспитанию обучающихся и формированию у них навыков высокой культуры труда.

Обучение рабочих одной из специально-

стей профессии кислотоупорщика может производиться в учебных заведениях (ремесленных и профессионально-технических училищах) или непосредственно на производстве путем индивидуального или бригадного обучения по утвержденным программам под наблюдением высококвалифицированных рабочих и мастеров.

Ученикам в период обучения оплачивают определенный процент от ставки рабочего 1-го разряда и, кроме того, производится оплата за всю качественную продукцию, выполненную за время обучения по соответствующим расценкам.

Срок подготовки специалиста 2—3-го разрядов зависит от специальности кислотоупорщика. Например, для винипластчика 3-го разряда — 5 месяцев, причем на изучение технических основ отведено 160 ч; фаолитчик 3-го разряда — 5 месяцев, а футеровщика — 4 месяца.

Программы производственного и теоретического обучения составляют, как правило, на основании квалификационной характеристики, которой определены основные производственные навыки и знания, необходимые для выполнения работы по указанной профессии и квалификации. Программы определяют объем, содержание учебного материала и последовательность его изучения.

Производственное обучение начинают с ознакомления обучающихся со строительством, рабочим местом кислотоупорщика, правилами техники безопасности и распорядком на строительстве и в бригаде, квалификационной характеристикой и программой обучения.

После этого обучающиеся под руководством инструкторов (квалифицированных рабочих) осваивают технологический процесс и приемы работы по изучаемой профессии.

В последний период подготовки обучающиеся под руководством инструкторов выполняют работы 2—3-го разрядов по своей специальности в соответствии с требованиями «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах» (ЕТКС).

В этот период обучающиеся должны закрепить навыки выполнения технологических операций по своей специальности при строгом соблюдении технических требований на выполняемые работы и освоить установленные нормы выработки.

В начале изучения тематического плана, перед каждой темой и перед отдельными работами по этим темам инструкторы проводят с обучающимися вводный инструктаж примерно по следующему плану:

а) подведение итогов выполнения обучающимися предыдущих работ;

б) объяснение цели и содержания предстоящей работы;

в) ознакомление с инструментами, приспособлениями и оборудованием, которые будут применяться при выполнении работы, и правила пользования ими;

г) объяснение последовательности и показ наиболее целесообразных приемов выполнения работы; указания по технике безопасности и промышленной санитарии;

д) ознакомление с техническими требова-

ниями, которые должны удовлетворять предстоящие работы;

е) показ и объяснение передовых методов организации труда и рабочего места при выполнении предстоящей работы (подготовка материалов, инструментов и приспособлений, расположение их на рабочем месте и т. д.)

Программа теоретического обучения предусматривает изучение основ технологии работ, устройства и работ механизмов, передовых методов организации труда и рабочего места, правил техники безопасности и охраны труда. Изучение материала по программе теоретического обучения предшествует (или проводится параллельно) соответствующим работам по производственному обучению.

По окончании производственного и теоретического обучения проводятся квалификационные испытания, которые состоят из выполнения обучающимся квалификационной работы и устного опроса.

Сдавшему испытания квалификационная комиссия присваивает профессию и квалификацию, указанные в квалификационной характеристике, и выдает удостоверение установленного образца.

В программах с 125, 140, 160 учебными часами предусматривается обучение лишь основам профессионального мастерства, которые обеспечат возможность лицам, избравшим ту или иную специальность кислотопорщика и окончившим индивидуальное или бригадное обучение, успешно начать работу по избранной профессии. Дальнейшее повышение своей производственной квалификации и профессионального мастерства они достигают, работая на строительстве и обучаясь в

вечерних (сменных) профессионально-технических училищах или на производственно-технических курсах строительства.

В понятие квалификационной характеристики входит: профессия — кислотоупорщик; специальность — кислотоупорщик-фаолитчик; квалификация — 3-й разряд.

VI. ТАРИФНАЯ СЕТКА И СТАВКИ, ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ, ОТПУСКА, СОЦСОРЕВНОВАНИЕ, КОЛЛЕКТИВНЫЙ ДОГОВОР

Для рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах, а также для рабочих, выполняющих антикоррозионные работы, тарифицируемые по ЕТКСу, применяются единая, обязательная для всехстроек Советского Союза тарифная сетка и ставки при семичасовом рабочем дне.

Разряды . . .	1	2	3	4	5	6
Тарифные коэффициенты . . .	1	1,16	1,33	1,52	1,76	2
Тарифные ставки в руб.-коп.	0—32	0—37	0—42,5	0—48,8	0—56,2	0—67

Для рабочих строительных и ремонтно-строительных организаций, выполняющих работы в северных районах, в Восточной Сибири и других районах с тяжелыми природно-климатическими условиями, утверждены коэффициенты заработной платы, которые в зависимости от района колеблются в пределах 1,15—2.

Разряд рабочему присваивает квалификационная комиссия в составе производителя работ, мастера, бригадира, одного-двух ра:

бочих той профессии, по которой сдает испытание (пробу) рабочий, и представителя соответствующего комитета профсоюза.

В строительстве действуют две основные формы оплаты труда — сдельная и повременная. Сдельная форма имеет разновидности: прямую сдельную и сдельно-премиальную по аккордным нарядам, а повременная — простую повременную и повременно-премиальную.

В строительных и ремонтно-строительных работах применяется в основном сдельная система оплаты труда с разновидностью аккордной оплаты. Только работы, трудно поддающиеся нормированию или требующие особых условий, оплачиваются повременно, например, обслуживание строительных механизмов, работа дежурных слесарей и др.

При сдельной оплате труда оплата производится за единицу качественно выполненной продукции, например за 1 м² кладки футеровки, 1 м² укладки плитки и т. д. независимо от срока выполнения работы. В случае, если рабочему (звену, бригаде) выдан аккордный наряд (сдельно-премиальная система), такие рабочие-сдельщики премируются за выполнение аккордного задания к установленному календарному сроку или досрочно в размере от 0,5 до 1⁰/₀ сдельного заработка по аккордному наряду за каждый процент сокращения нормативного времени.

При невыполнении аккордного задания к установленному календарному сроку работу оплачивают по сдельным расценкам без начисления премий.

Переносить сроки окончания аккордного задания независимо от причин задержек в работе не допускается.

В аккордном наряде заработная плата за весь объем работ указывается одной суммой до начала работ и начисляется на основании калькуляции по действующим нормам и расценкам.

Рабочие-повременщики премируются за качественное и своевременное выполнение работ при условии выполнения месячного плана строительно-монтажных работ, бесперебойного обслуживания производственных участков при отсутствии аварий и простоев машин и механизмов по вине этих рабочих.

Кроме форм оплаты труда, о которых было указано, рабочие — сдельщики и повременщики премируются за ввод в действие в срок и досрочно важнейших объектов строительства.

На премирование рабочих выделяется 60% общей суммы премии, причитающейся данной организации за ввод в действие в срок и досрочно важных объектов, но размер премии, выплачиваемой в данном месяце за ввод объекта в эксплуатацию, не должен превышать 75% месячной тарифной ставки премируемого рабочего.

Кроме системы заработной платы основой организации труда является техническое нормирование трудовых процессов, которое даст возможность разрабатывать технически обоснованные нормы времени и нормы выработки.

Норма времени — это время (в часах, минутах), необходимое для изготовления единицы продукции нужного качества или выполнения определенной работы.

Норма выработки — это количество готовой продукции или операций, которые должен

выполнить рабочий за единицу времени (час, смену).

Техническое и тарифное нормирование дают возможность планировать труд и заработную плату и организовать оплату труда с учетом количества и качества. Правильная организация труда повышает производительность.

Производительность труда измеряется выработкой продукции в единицу рабочего времени или трудоемкостью продукции, т. е. затратами рабочего времени на изготовление единицы продукции.

Важнейшим условием роста производительности труда является социалистическое соревнование. Участвуя в соревновании, трудящиеся находят и используют в своей работе резервы производства, повышают качество продукции, совершенствуют технику и организацию производства и снижают себестоимость работ. Социалистическое соревнование развивает творческую активность рабочего, расширяет его производственный кругозор, повышает материальную заинтересованность, так как направлено на дальнейшее повышение роста производительности труда и улучшение всех технико-экономических показателей производства, особенно в новых условиях его планирования и материального стимулирования.

Опыт многочисленных передовых коллективов и отдельных ударников коммунистического труда показывает, что характерным для них является систематическое перевыполнение производственных заданий, высокое качество работ, отличная производственная и трудовая дисциплина и, как правило, постоянное

стремление соревнующихся к повышению своих технических, производственных и общеобразовательных знаний.

Социалистическое соревнование оформляется не только индивидуальными договорами, но и занимает большое место в коллективном договоре, которым определяются взаимные обязательства коллективов рабочих и служащих с администрацией предприятия.

Для более полного учета резервов и возможностей производства, его расширения и развития, улучшения условий труда, обеспечения работающих жильем, среди работающих собираются предложения и наиболее ценные включают в проект коллективного договора и в его приложения — организационно-технические мероприятия, которые перед принятием и утверждением широко обсуждают в коллективах и на общих собраниях рабочих и служащих предприятия и, таким образом, тщательно разработанный и принятый коллективный договор подписывает администрация и от лица трудящихся — профсоюзная организация.

VII. ОХРАНА ТРУДА

Очищать поверхности и наносить антикоррозионные покрытия необходимо в соответствии с нормами и правилами, изложенными в строительных нормах и правилах (СНиП III-A.11-62) «Техника безопасности в строительстве» и «Инструктивными указаниями по технике безопасности при производстве антикоррозионных работ».

Согласно этим указаниям при антикоррозионных работах необходимо соблюдать общие для всех специальностей кислотоупорщика правила.

Антикоррозионные работы следует выполнять по проектам производства работ или, при малом объеме, по технологическим запискам; при особо опасных работах — по специальным нарядам, подписанным главным инженером строительной организации, в которых содержатся конкретные указания по созданию условий для безопасного и безвредного выполнения работ.

К антикоррозионным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие предварительное медицинское освидетельствование, вводный инструктаж по технике безопасности с последующим инструктажем на рабочем месте.

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте проводят при каждом изменении условий работы.

Рабочие, допущенные к антикоррозионным работам, не позднее трех месяцев со дня поступления на работу должны пройти курсовое обучение по технике безопасности по 8—10-часовой программе, сдать экзамены и получить удостоверение установленной формы.

Рабочие-кислотоупорщики ежегодно проходят периодическое медицинское освидетельствование и проверку знаний по технике безопасности.

До начала работ все рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и спецобувью в соответствии с нормами и должны получить необходимые по условию работы средства индивидуальной защиты. Каждый рабочий-кислотоупорщик должен выполнять только те работы, которые ему поручены и разъяснены.

При работе с серым цементом, полиизобутиленом, арзамит-замазкой, бензолом, уайт-спиритом, трихлорэтиленом, дихлорэтаном и другими токсичными и взрывоопасными ма-

териалами в закрытых аппаратах и емкостях рабочий обязательно должен получить от руководителя работ наряд-допуск с указанием порядка работ в соответствии с техникой безопасности, а если вредные и опасные работы выполняют в мастерской или закрытых помещениях, то такие помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей кратность обмена воздуха не менее 20 объемов в час. Отопление должно быть паровым или водяным, а температуру воздуха в помещениях следует поддерживать в пределах 15—20°С.

В местах, где выполняют работы с горючими и взрывоопасными материалами (особенно в закрытых помещениях, емкостях и аппаратах), электрические проводки, арматура и приборы должны быть во взрывобезопасном исполнении. Освещение рабочих мест допускается при напряжении не свыше 12 в.

Все приборы, механизмы, оборудование, приспособления и электрифицированный инструмент должны быть заземлены.

При работе в закрытых аппаратах и емкостях число работающих должно быть не менее двух, а работающие в особо сложных и стесненных условиях должны прикрепляться за предохранительные пояса веревкой, один конец которой выводится за пределы аппарата или емкости, где находится страхующий рабочий. В таких условиях через каждый час работы делается 10-минутный перерыв для выхода рабочих из аппарата на свежий воздух.

На объектах работы и мастерских должны быть вывешены на видных местах предупредительные и запрещающие плакаты и надпи-

си, предупреждающие посторонних о работе кислотоупорщика на данном объекте.

Перед наступлением зимы рабочие, выполняющие антикоррозионные работы, должны под руководством мастера или производителя работ изучить правила и методы безопасной работы в зимних условиях.

При очистке поверхностей защищаемых приборов, деталей, конструкции и т. д., особенно при пользовании пескоструйным (дробеструйным) аппаратом, нужно соблюдать основные правила техники безопасности.

Еще до начала работы по пескоструйной обработке поверхностей рабочий-оператор должен ознакомиться с техническими условиями эксплуатации аппарата (рабочим давлением, регулировкой и др.), имеющимися в заводском паспорте аппарата, а перед пуском аппарата обязательно проверить правильность установки и надежность предохранительного клапана по манометру.

Между рабочим-оператором и подсобным рабочим должна быть отработана и установлена световая или звуковая сигнализация. Рабочее место пескоструйщика обязательно ограждают, и доступ посторонних лиц в зону работы запрещается.

Входить в закрытые емкости, в которых производится пескоструйная обработка, без защитных средств, запрещается.

Рабочий-пескоструйщик и его помощник должны твердо усвоить основные правила работы с аппаратом. Например, нельзя подавать сжатый воздух, если рабочий-оператор еще не взял в руки рабочий наконечник. По-

дача сжатого воздуха в скафандр (оператор обязательно должен быть одет в скафандр и костюм из пыленепроницаемой ткани, а подсобный рабочий снабжен защитными очками) разрешается только с подветренной стороны. Подсобный рабочий перед открыванием песочного крана и установкой (совместно с пескоструйщиком) дозировки подачи песка должен продуть шланг и наконечник сжатым воздухом. Оператору необходимо постоянно и внимательно следить, чтобы рабочая струя не отклонялась от очищаемой поверхности в сторону работающих и проходящих поблизости людей. Подходить к пескоструйщику разрешается только сбоку. Если произойдут поломка, засорение и другие неисправности с наконечником или появится необходимость его очистки — смотреть в отверстие сопла не разрешается. Очищать и исправлять наконечник можно после выключения воздуха и полного его выхода из шланга. Меры безопасности при дробеструйной очистке металлических поверхностей те же, что и при работе с песком.

Особую осторожность необходимо соблюдать при очистке металла кислотами. Приготавливая кислотные растворы, нужно помнить, что серную кислоту следует наливать тонкой струей в воду, непрерывно перемешивая раствор стеклянной палочкой. Нельзя вливать воду в кислоту, так как в этом случае происходит вскипание и образуются пары и брызги кислоты, которые могут вызвать ожоги. Вблизи места работы с кислотой необходимо иметь в запасе 10%-ный раствор соды, которым, в случае ожога кожи, следует смочить обожженные места.

Отработанную или пролитую кислоту ней-

трализируют кальцинированной содой или известью, а затем смывают водой.

Приступая к работе по обезжириванию поверхностей растворителями (бензином, бензолом, трихлорэтаном, четыреххлористым углеродом и др.), необходимо соблюдать следующие правила:

ввиду сильного токсичного воздействия на человеческий организм тетраэтилсвинца запрещается применять этилированный бензин; к рабочему месту растворители следует подносить в закрытой таре и в количестве, не превышающем потребности одной смены.

При работе с битумно-вяжущими материалами необходимо также предусматривать требования по технике безопасности и охране труда. Следует помнить, что котел для плавки битума и варки битуминоля должен быть расположен от места работ не далее 50 м, а при установке его на открытом месте над котлом должен быть устроен навес. Нельзя разжигать топливо в топке котла керосином, бензином или другими легковоспламеняющимися жидкостями.

Засыпая наполнитель в котел с расплавленным битумом, рабочий должен надеть рукавицы и предохранительные очки, а перемешивать расплавленную массу можно только длинным металлическим веслом.

Нельзя, например, допускать повышения температуры битумной массы выше 220°C ; признаком ее перегрева является появление на поверхности дыма желтого цвета. При перегреве следует убавить огонь в топке котла и равномерно перемешивать расплавленную массу.

Разливать горячий битум нужно черпа-

ком, надежно насаженным на длинную ручку (прочность крепления ручки к черпаку нужно проверить до начала работы). Переносить горячую массу на строительной площадке можно только в специальных металлических бачках с крышками, а подавать на подмости и транспортировать на верхние этажи в контейнерах при помощи подъемных механизмов.

Загружать и выгружать пропитанный битумом кирпич необходимо механизированным способом в проволочных корзинах или контейнерах с решетками системы Мальцева.

При приготовлении горячей битумной грунтовки или битумного лака горячий битум, отобраный из котла, необходимо охладить до 100°C , а затем смешивать с бензином, добавляя битум к бензину (неэтилированному) при непрерывном перемешивании.

Работая с битумной грунтовкой, не следует применять металлический инструмент или другие предметы, способные при ударе или падении вызвать искрообразование.

Помещения, где производят *гуммировочные работы, оклейку полиизобутиленом* и готовят клеи, должны быть изолированы от других производств, оборудованы раздельной приточной и вытяжной вентиляцией.

Аппаратура, электрооборудование и осветительные устройства должны быть во взрывобезопасном исполнении.

В гуммировочных мастерских и помещениях для приготовления клеев и раскроя полиизобутилена не разрешается хранить растворители в количестве, превышающем однодневную потребность. Тара для хранения растворителей и клеев должна быть изготовлена из алюминия или оцинкованного металла с

плотно закрывающимися крышками, изолированными в местах прижима резиновыми прокладками.

Бачки с растворителями и клеями, как правило, хранят в металлических или деревянных, обшитых жестью ящиках, закрытых на замок, а переливают и переносят алюминиевой или пластмассовой посудой.

В местах, где производятся гуммирование и оклейка полиизобутиленом, нельзя зачищать поверхность аппаратов металлическим инструментом; при перемешивании клеев следует пользоваться только деревянными веселками без металлической обивки.

Приступая к работе на вулканизационном котле, необходимо убедиться в исправном состоянии крышки, болтов, манометров, трубопроводов, конденсационного горшка, кожуха, а также в правильности положения трехходового крана манометра. Рабочий до пуска пара в вулканизационный котел должен после его загрузки закрыть плотно крышку, после чего по всей окружности равномерно ее притянуть болтами, причем откидные болты нужно завинчивать постепенно, крест-накрест. При наличии байонетного затвора необходимо проследить за тем, чтобы палец крышки вошел в паз. Впускать пар в котел нужно плавным поворотом маховика впускного клапана, постепенно поднимая давление в котле.

Во время работы котла нельзя открывать кожух, перемещать или менять груз на рычаге впускного клапана. Открывать крышку разрешается только при полном отсутствии в котле давления (стрелка манометра должна стоять на нуле, а в воздушнике не должно быть пара).

При открывании крышки котла ее болты

нужно отвертывать через один. Рабочий должен стоять спереди перед крышкой, а не сбоку.

При обкладке сырой резиной баковых аппаратов крышку и аппарат гуммируют отдельно и соединяют только после вулканизации. В закрытых емкостях, подлежащих гуммированию и не имеющих съемных крышек (железнодорожные цистерны, автоконтейнеры и т. п.), для установки вентиляционных устройств используют верхние и нижние люки.

Аппараты больших размеров, не имеющие нижних люков или штуцеров (вертикальные кислотохранилища и др.), перед гуммированием внутренних стенок должны быть установлены в горизонтальное положение, а химическую аппаратуру, имеющую нижние штуцера, разрешается гуммировать в вертикальном положении. Промывку, промазку и обкладку следует начинать с днища, при этом нижний штуцер должен быть полностью открыт.

При футеровочных работах необходимо знать и выполнять правила их безопасного производства.

Так как в состав жидкого стекла входит щелочь, поэтому при работе с ним нужно надевать резиновые рукавицы, а производство силикатных растворов выполнять в изолированных помещениях с температурой воздуха не ниже 15°C.

Перед пуском автоклава рабочий должен осмотреть манометр, предохранительные и редукционный клапаны, а в паровой силикатоварке, кроме того, убедиться в отсутствии застывшей силикатной «пробки» на внутренней поверхности выхлопного клапана.

При пуске пара в автоклав вентиль нужно открывать постепенно. Давление пара в автоклаве не должно превышать 4 кг/см^2 , а в паровой силикатоварке — не более 3 кг/см^2 .

Во время варочного процесса рабочий не должен отлучаться от автоклава, силикатоварки или котла.

Брать пробу жидкого стекла разрешается только после прекращения подачи пара в аппарат. Для очистки автоклав (силикатоварки) следует освободить от жидкого стекла, отключить паропровод и установить на нем заглушку. После этого нужно залить аппарат холодной водой до полного его охлаждения, слить воду и приступить к очистке.

Сушить кремнефтористый натрий, андезитовую муку, диабазовый порошок и кислотоупорный цемент нужно в специальных барабанах. Сушить открытым огнем не допускается. Хранят кремнефтористый натрий в плотно закрывающейся таре, в изолированном помещении.

При варке серного цемента котел должен быть расположен на расстоянии не ближе 25 м от места производства любых других работ. Сера и пластификаторы (тиокол, термопрен и др.) перед загрузкой в котел должны быть измельчены. Наполнитель до просеивания необходимо хорошо просушить и подогреть до температуры не ниже 80°C (во избежание вскипания и брызг массы в котле при загрузке наполнителя).

Расплавленную массу разливают при температуре не выше 140°C . При заливке серного цемента в швы футеровки рабочий должен надеть противогаз. Для облегчения дыхательного процесса можно применять про-

тивогаз без фильтровальной коробки с выносным шлангом в зону чистого воздуха. Перед едой работавший с серным цементом должен умыться, а после работы принять душ.

Если по неосторожности допущен ожог кожи серным цементом, следует смыть цемент раствором марганцовокислого калия и на обожженное место наложить компресс из этого же раствора.

Выполняя футеровочные работы с применением битуминоля, во избежание горячих брызг следует применять только сухой кирпич, имеющий одинаковую температуру с футеруемым аппаратом.

На тыльную сторону кирпича или плитки наносить нужно слой битуминоля с таким расчетом, чтобы швы были заполнены с минимальным излишком.

Футеровщик должен помнить, что фенолформальдегидная смола, являющаяся основным материалом при изготовлении арзамитраствора, раздражающе действует на кожу. Перед работой с арзамит-замазкой и несколько раз в течение смены рабочий должен тщательно смазать лицо и руки вазелином.

Сушка футеровки на арзамит-замазке длится 7—8 суток. В течение этого периода входить рабочему в помещение (аппарат) разрешается только после выключения сушильных агрегатов и тщательного проветривания места сушки.

Работа с винипластом также требует принятия целого ряда предосторожностей.

Работая со сварочной горелкой нужно соблюдать следующие требования:

а) напряжение, подаваемое к горелке, не должно превышать 36 в, а токоприводящий провод должен быть в гибкой резиновой оплетке;

б) перед включением горелки в электросеть нужно проверить ее исправность. Ремонт горелки, включенную в сеть, запрещается;

в) перед включением горелки в электросеть следует открыть кран подачи воздуха;

г) сварка горелкой в сырых помещениях разрешается только на изолированных поверхностях. При сварке в металлических аппаратах необходимо пользоваться резиновым ковриком.

При распиловке винипласта на стационарных циркульных пилах подавать разрезаемый материал к диску пилы следует плавно, без рывков, при помощи деревянного толкателя. Станину циркулярной пилы заземляют.

При нагреве винипласта в электропечах необходимо тщательно проверить, чтобы печь была изолирована и заземлена. Не допускается нагревать печь электроприборами в открытом исполнении.

В помещении, где сваривают винипласт, нельзя выполнять работы, связанные с открытым огнем, и работ, вызывающих выделение взрыво- и огнеопасных газов.

При оклейке аппаратуры винипластовой фольгой вне мастерской необходимо:

а) заземлить аппаратуру перед началом работы;

б) установить переносную приточно-вытяжную вентиляцию (во взрывобезопасном исполнении);

в) пользоваться взрывобезопасными переносными светильниками на напряжение не более 12 в.

При фаолитовых работах нужно помнить, что сырой фаолит, фаолитовая замазка и бакелитовый лак содержат свободный фенол, тя-

желые ядовитые пары которого скопляются в нижней части помещений и могут быть причиной отравлений. Отсос паров фенола в вытяжную вентиляцию должен осуществляться от бортов верстаков и с пола мастерской.

Работать с бакелитовым лаком в закрытых аппаратах разрешается только в противогазах.

Из-за выделения взрывоопасных паров этилового спирта в камере отверждения фаолита камеру нагревают до 85—90°С только влажным насыщенным паром. Применять открытый огонь возле камеры запрещается. Курить разрешается только в специально отведенных местах.

Промывать поверхности фаолитовых листов и покрываемую фаолитом аппаратуру необходимо только этиловым спиртом; применять для этих целей метиловый (древесный) спирт нельзя.

Промывать спиртом и лакировать фаолит следует в резиновых рукавицах.

В помещениях, где производят *окрасочные работы*, сушку покрытия, а также в местах приготовления и хранения окрасочных материалов запрещается курить, разводить огонь, пользоваться паяльными лампами, выполнять электросварочные работы и другие работы с металлом, камнем, керамикой и т. п., при которых возможно образование искр.

В местах лакокрасочных работ и приготовления материалов должны быть пенные огнетушители, ящики с песком, сверток кошмы или асбестовое одеяло.

При окраске перхлорвиниловыми составами строительных конструкций, аппаратуры, емкостей нужно применять противогазы; рабочие-лакокрасочники должны надевать хлопча-

тобумажные костюмы и резиновые сапоги. Рекомендуется надевать также головные уборы: мужчинам — берет, женщинам — хлопчатобумажные платки.

За состоянием производящего окраску закрытых емкостей должны наблюдать специалисты газоспасательной станции или специальные рабочие. Работать с лакокрасочными материалами в закрытых емкостях с одним лазом без соответствующей сигнализации и без страховочного каната запрещается. Необходимо периодически проверять концентрацию вредных и взрывоопасных веществ в атмосфере рабочей зоны.

В помещении, где осуществляют лакокрасочные работы, при внезапной остановке приточно-вытяжной вентиляции нужно немедленно прекратить работы и выйти из помещения. Если у рабочего появятся признаки отравления: легкое недомогание, чрезмерная возбудимость, сонливость, тошнота, он должен выйти на свежий воздух и обратиться за помощью в медпункт или поликлинику.

Нельзя хранить и принимать пищу, хранить верхнюю одежду в местах приготовления красок и выполнения окрасочных работ.

После работы нужно тщательно умыться теплой водой с мылом или принять душ, мыть руки скипидаром, уайт-спиритом и другими органическими растворителями запрещается.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Как появилась профессия кислотоупорщика и ее значение в народном хозяйстве	3
II. Материалы и изделия	9
1. Материалы для футеровочных работ	11
2. Материалы для лакокрасочных работ	18
3. Материалы, применяемые винипластиком-полиизобутиленщиком	21
4. Материалы для фаолитовых работ	26
5. Материалы для гуммировочных работ	27
III. Механизмы, инструмент и оборудование, применяемые при кислотоупорных работах	31
IV. Организация и технология кислотоупорных работ	56
1. Организация вспомогательного хозяйства и мастерских	57
2. Бетонно-растворный узел для футеровочных работ	58
3. Гуммировочная мастерская	61
4. Винипластовая мастерская	63
5. Мастерская для фаолитовых работ	65

6. Лакокрасочная мастерская	69
V. Как стать кислотоупорщиком	72
VI. Тарифная сетка и ставки, техническое нормирование, отпуска, соцсоревнование, коллективный договор	76
VII.. Охрана труда	80

Ардаев Вадим Борисович
Немировский Борис Абрамович
Киелотоупорщик

* * *

Стройиздат
Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9
* * *

Научный редактор — В. М. Кривополенов
Редактор издательства М. И. Патеновская
Технический редактор В. Д. Павлова
Корректор Е. Н. Кудрявцева

Сдано в набор 3/XII—1968 г. Подписано к печати 4/IV—1969 г.
Г-06304

Формат 70×90¹/₃₂ д. л. — 1,5 бум. л.

3,51 усл. печ. л. (уч.-изд. 3,88 л.)

Тираж 5.000 экз. Изд. № AVII-1424 Зак. № 554 Цена 14 коп

Подольская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25

Цена 14 коп.

51
1971

