

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР ГЛАВНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ имени Б. Е. ВЕДЕНЕЕВА

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ВСН 37-70
Минэнерго СССР

"ЭНЕРГИЯ"
Ленинградское отделение
1972

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

1. Общие положения

- Область применения норм проектирования (пп. 1.1 - 1.9)
- Назначение гидроизоляций (пп. 1.10 - 1.11)
- Типы гидроизоляций и требования к ним (пп. 1.12 - 1.26)
- Типы гидроизоляционных материалов и общие требования к ним (пп. 1.27 - 1.36)

2. Общие правила проектирования гидроизоляций

- Стадии проектирования гидроизоляции (пп. 2.1 - 2.3)
- Исходные данные для проектирования (пп. 2.4 - 2.7)
- Выбор типа гидроизоляции (пп. 2.8 - 2.17)
- Общие правила конструирования гидроизоляции (пп. 2.18 - 2.29)

3. Конструкции гидроизоляций сооружений и зданий

- Окрасочная гидроизоляция (пп. 3.1 - 3.12)
- Холодная асфальтовая штукатурная гидроизоляция (пп. 3.13 - 3.18)
- Горячая асфальтовая штукатурная гидроизоляция (пп. 3.19 - 3.25)
- Цементная штукатурная и торкретная гидроизоляция (пп. 3.26 - 3.30)
- Асфальтовые литые гидроизоляции и теплогидроизоляции (пп. 3.31 - 3.41)
- Засыпная гидроизоляция (пп. 3.42 - 3.45)
- Оклеечные гидроизоляции из асфальтовых материалов (пп. 3.46 - 3.57)
- Оклеечные гидроизоляции из пластмассовых листовых и пленочных материалов (пп. 3.57 - 3.59)
- Пропиточные гидроизоляции (пп. 3.60 - 3.63)

Приложение I. Битумы нефтяные и петролатум

Приложение II. Битумнополимерные мастики и битуминоли

Приложение III. Битумнополимерные композиции

Приложение IV. Эпоксидные и этинолевые лаки и краски

Приложение V. Холодные асфальтовые мастики

Приложение VI. Горячие асфальтовые штукатурные мастики и растворы

Приложение VII. Цементно-песчаные растворы гидроизоляционного назначения

Приложение VIII. Литые асфальты. Асфальтовые мастики. Растворы и бетоны

Приложение IX. Гидрофобные порошки

Приложение X. Штучные материалы и изделия

Литература

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящие ВСН (Ведомственные строительные нормы) составлены взамен Технических условий и норм (ТУиН) по асфальтовым гидроизоляциям гидротехнических сооружений: МСЭС 6-58 «Классификация и номенклатура гидроизоляционных материалов» и МСЭС 7-58 «Технические условия и нормы проектирования». При их составлении старые нормативные документы были полностью переработаны и фактически составлены заново, при этом в них были внесены следующие основные изменения.

1. Во исполнение пожеланий ряда проектных и строительных организаций нормативные документы на гидроизоляционные материалы и на проектирование гидроизоляционных конструкций были объединены в один.

2. Действие нормативного документа распространено не только на гидротехнические сооружения, но и на промышленные (основные и вспомогательные) сооружения энергетических узлов тепловых и атомных электростанций.

3. В ВСН рассмотрены не только асфальтовые гидроизоляции, но и гидроизоляции из минеральных и пластмассовых материалов, в связи с чем пересмотрена классификация типов гидроизоляций и видов гидроизоляционных материалов.

4. В ВСН рассмотрены только наиболее распространенные материалы и конструкции, приведены требования только к основным гидроизоляционным материалам и опущены требования к вспомогательным и второстепенным. В числе новых гидроизоляционных материалов рассмотрены: а) полимерные пленки для устройства оклеечной гидроизоляции; б) полимерные лаки и краски для окрасочной гидроизоляции; в) полимерные и битумнополимерные герметики для уплотнения деформационных швов; цементные коллоидные растворы и битумнополимерные композиции для штукатурной гидроизоляции; д) асфальтокерамзитобетон, асфальтошлакобетон, битумоперлит и гидрофобные порошки для комплексной теплогидроизоляции.

Основные изменения, внесенные в ВСН, связаны с применением новых гидроизоляционных материалов, учтены более глубокие исследования в области гидроизоляционных покрытий.

При составлении новой редакции ВСН использованы нормативные документы по гидроизоляционным, кровельным и антикоррозионным материалам и конструкциям, а также учтены пожелания и замечания Гидропроекта им. С.Я. Жука, Теплоэлектропроекта, Промстройпроекта, ЛО Промэнергопроекта и других организаций.

Настоящие ВСН составлены руководителем лаборатории гидроизоляции ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, докт. техн. наук Попченко С. Н. и ст. научн. сотр. этой лаборатории канд. техн. наук Нечаевым Г. А.

Министерство энергетики и электрификации СССР	Ведомственные строительные нормы	<u>ВСН 37-70</u> Минэнерго СССР
	Гидроизоляция энергетических сооружений Нормы проектирования	Взамен ТУиН МСЭС 6-58 МСЭС 7-58
ВНЕСЕНЫ ВСЕСОЮЗНЫМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ИНСТИТУТОМ ГИДРОТЕХНИКИ имени Б. Е. ВЕДЕНЕЕВА	УТВЕРЖДЕНЫ ГЛАВТЕХСТРОЙ- ПРОЕКТОМ МИНЭНЕРГО СССР 4 ноября 1970 г.	СРОК ВВЕДЕНИЯ сентябрь 1971 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. Нормы предназначаются для проектирования гидроизоляций антифильтрационного и антикоррозионного назначения для защиты сооружений от вредного воздействия естественно минерализованных поверхностных и грунтовых вод, а также промышленных сточных вод с целью

повышения водонепроницаемости и долговечности.

1.2. Настоящие нормы проектирования распространяются на асфальтовые, минеральные и пластмассовые гидроизоляции строительных конструкций гидротехнических и других энергетических объектов всех классов капитальности.

1.3. В нормативном документе рассмотрены только материалы и конструкции, предназначенные для гидроизоляции долговременных сооружений в условиях постоянного воздействия воды, в связи с чем не рассматриваются материалы, предназначенные для периодически увлажняемых поверхностей или защиты от атмосферной коррозии, для кровельных покрытий и негнилостойкие материалы, применение которых допускается только для временных сооружений или для периодически возобновляемых покрытий.

1.4. В нормативном документе рассмотрены антикоррозионные материалы и конструкции для защиты сооружений от воздействия пресной воды, естественно минерализованных грунтовых вод и слабо минерализованных промстоков.

1.5. В настоящих ВСН не рассматриваются материалы и конструкции, предназначенные для защиты сооружений от воздействия кислот, щелочей, концентрированных растворов солей и других химических агрессивных веществ, а также конструкций при повышенной эксплуатационной температуре.

Примечание. В связи с этими ограничениями в ВСН не рассматриваются способы антикоррозионной защиты контактных поверхностей газоходов, боровов, дымовых труб ТЭС, мазутохранилищ, маслохранилищ, трансформаторных площадок, а также теплотрасс, кабелепроводов и т. п. сооружений.

1.6. Настоящие нормы распространяются только на гидроизоляционные покрытия, неразрывно связанные с защищаемой строительной конструкцией в виде водонепроницаемых и коррозионностойких преград и покрытий и выполняемые из гидроизоляционных, антикоррозионных и герметизирующих материалов, классификация и номенклатура которых определена в табл. 1, а технология производства гидроизоляционных работ определена «Указаниями по производству гидроизоляционных работ в энергетическом строительстве» (ВСН 8-115-64 ГПЭиЭ СССР).

В настоящих ВСН не рассмотрены инъекционные гидроизоляции, применяемые при устройстве противофильтрационных завес в виде самостоятельных строительных элементов сооружений, и асфальтобетонные облицовки и экраны гидротехнических сооружений, также применяемые в качестве самостоятельных конструкций.

1.7. Настоящие нормы распространяются на все стадии проектирования гидроизоляции гидротехнических и других энергетических сооружений: плотин, судоводных шлюзов, подпорных стенок, водоводов, бассейнов, резервуаров, подземных частей зданий электростанций и других зданий, а также подземных сооружений вагоноопрокидывателей, галерей и бункеров топливоподдачи, сооружений химводоочистки, градирен, каналов и коллекторов подземных коммуникаций комплекса сооружений ТЭС, а также различных вспомогательных сооружений и зданий.

1.8. Настоящие нормы в зависимости от степени изученности отдельных вопросов проектирования гидроизоляций подразделяются: а) на технические условия и нормы, обязательные при проектировании; несоблюдение их возможно только при согласовании с Главниипроектком Минэнерго СССР; такие указания сопровождаются в тексте ВСН выражениями: «следует», «необходимо», «надлежит», «запрещается» и т. п.; б) на технические условия и нормы, рекомендуемые к соблюдению при проектировании гидроизоляции; несоблюдение их возможно без согласования с Главниипроектком Минэнерго СССР, но при условии надлежащего обоснования допущенных отступлений; такие указания сопровождаются в тексте выражениями: «рекомендуется», «желательно» и т. п.

1.9. Настоящие нормы проектирования не исключают применения новых, не указанных в ВСН гидроизоляционных материалов и конструкций при условии надлежащего технико-экономического обоснования принятого решения и согласования с Главниипроектком Минэнерго СССР. Обоснование нового решения должно представляться главному институту по проблеме проектирования гидроизоляций - ВНИИГ имени Б. Е. Веденеева.

НАЗНАЧЕНИЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИЙ

1.10. По назначению гидроизоляции подразделяются на антифильтрационные и антикоррозионные.

Антифильтрационная гидроизоляция должна обеспечивать водонепроницаемость сооружения и его основания или предотвращать утечку воды из сооружения.

Антикоррозионная гидроизоляция должна защищать материал сооружения от агрессивного воздействия омывающей или фильтрующей через него воды.

1.11. Гидроизоляционные покрытия и конструкции ввиду их высокой водонепроницаемости, деформируемости и химической стойкости, применяемых для их устройства материалов, используются также для решения других задач:

а) повышения устойчивости сооружения на сдвиг и опрокидывание при давлении грунта или воды, например, для снижения противодействия;

б) устройства водонепроницаемых и гибких сопряжений отдельных сооружений или их частей между собой, для заполнения деформационных швов и устройства внутри сооружения пластичных прокладок и компенсаторов:

в) устройства «гибких» водонепроницаемых экранов в теле плотин и дамб из местных материалов, противофильтрационной защиты каналов и водохранилищ в виде покрытий по типу погребенной мембраны;

г) перекрытия трещин и сильно фильтрующих участков бетонных и железобетонных сооружений или их оснований, предотвращения контактной фильтрации в сопряжении сооружения с основанием, для обеспечения водонепроницаемости железобетонных облицовок откосов водохранилищ, каналов и других водоводов при возможности интенсивного трещинообразования в облицовке, а также при ремонте этих конструкций;

д) ухода за облицовками и другими строительными конструкциями в период твердения бетона, для создания пароизоляции и газонепроницаемых защит, для устройства химически стойких и трещиностойких подготовок;

е) борьбы с пылением тонкозернистых песков в естественных залеганиях и котлованах, для закрепления золошлакоотвалов и других отвалов тонкозернистых промышленных отходов;

ж) понижения напряжений в основных строительных конструкциях путем устройства пластичных компенсаторов, пластичных подушек в фундаментах с регулируемой осадкой, а также при комплексной теплогидроизоляционной защите сооружений или их деталей;

з) защиты облицовок откосов земляных гидросооружений (плотин, каналов, водохранилищ, промышленных бассейнов, шламонакопителей и т. п.) от размыва текущей водой и волнами, разрушения льдом и наносами, а также для придания им водонепроницаемости или защиты от утечки агрессивных жидкостей;

и) антикоррозионной защиты сооружения от агрессивного воздействия концентрированных растворов, ядохимикатов и радиоактивных жидкостей, а также от нефтепродуктов и других органических веществ;

к) устройства кровельных покрытий зданий и сооружений и их защиты от атмосферной коррозии.

Примечание. Эти специальные области применения гидроизоляционных покрытий в настоящих ВСН не рассматриваются, однако, в ряде разделов приведены краткие указания на возможное расширение области применения рассматриваемых конструкций.

ТИПЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

1.12. В зависимости от рода используемых гидроизоляционных материалов гидроизоляции подразделяются:

а) на асфальтовые и битумные - на основе нефтяных битумов;

б) на асфальтополимерные и битумнополимерные;

в) на пластмассовые из искусственных смол и других полимеров;

г) на минеральные - на основе минеральных цементов и силикатов;

д) на металлические - на основе черных и цветных металлов.

Примечание. Ввиду ограниченности применения в гидротехническом и энергетическом строительстве, специфики способа устройства, необходимости антикоррозионной защиты и по ряду других технико-экономических соображений металлическая гидроизоляция в настоящих ВСН не рассматривается, а асфальтополимерные и битумнополимерные гидроизоляции рассматриваются совместно с асфальтовыми.

1.13. Асфальтовые, минеральные и пластмассовые гидроизоляции по способу устройства, специфике конструкции и используемых материалов подразделяются на следующие виды (рис. 1):

а) *окрасочные* (горячие и холодные), выполняемые в виде тонкого многослойного покрытия лака или краски, причем толщина покрытия не превышает нескольких миллиметров;

б) *штукатурные* (горячие и холодные), выполняемые в виде многослойного толстого покрытия из консистентного штукатурного материала, причем толщина покрытия измеряется от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров;

в) *оклеечные*, выполняемые путем наклейки одного или нескольких слоев рулонного или плитного гидроизоляционного материала на специальной клебемассе;

г) *литые*, выполняемые путем заливки гидроизоляционного материала за опалубку или в полость, причем толщина покрова измеряется несколькими сантиметрами;

д) *засыпные*, выполняемые путем засыпки гидроизоляционного несмачиваемого водой гидрофобного порошка в зазор между изолируемой конструкцией и опалубкой;

е) *пропиточные*, выполняемые пропиткой пористых строительных материалов в органическом вяжущем и применяемые в виде изделий и деталей, у которых пропитан тонкий (несколько мм) поверхностный слой;

ж) *инъекционные*, выполняемые путем инъекции гидроизоляционного материала в грунт или специальные слои, примыкающие к сооружению, причем толщина гидроизоляционного слоя измеряется десятками сантиметров;

з) *монтируемые*, выполняемые из специально изготовленных готовых элементов (листов, плит, профильных лент и т. п.), прикрепляемых к основному сооружению монтажными связями.

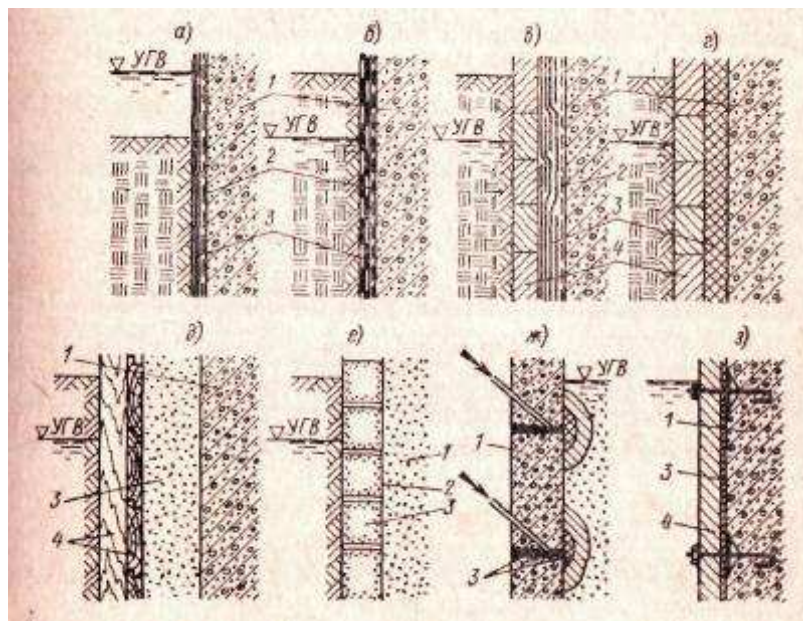


Рис. 1. Типы поверхностных гидроизоляционных покрытий (к п. 1.13)

а - окрасочная гидроизоляция; б - штукатурная; в - оклеечная; г - литая;

д - засыпная; е - пропиточная; ж - инъекционная; з - монтируемая;

1 - изолируемая конструкция; 2 - грунтовка поверхности;

3 - гидроизоляционный покров; 4 - защитное ограждение.

1.14. По конструктивным особенностям гидроизоляции подразделяются на следующие виды:

- а) *поверхностные*, выполняемые в виде покрытия на поверхности сооружения и прижимаемые к несущей конструкции внешним напором воды;
- б) *шпоночные*, выполняемые в виде полостей значительного поперечного сечения, заполняемые гидроизоляционным материалом;
- в) *сопряжения и примыкания*, гидроизоляционные конструкции сопряжений поверхностных гидроизоляций с закладными деталями, швами и т. п.;
- г) *комплексные*, имеющие помимо гидроизоляционного также и иное назначение, например, теплогидроизоляционное, компенсационные покрытия и т. п.;
- д) *работающие на отрыв*, поверхностные и шпоночные гидроизоляции, наносимые на сооружения со стороны, обратной действующему напору воды, и удерживаемые на поверхности строительной конструкции силами адгезии к ней гидроизоляционного материала или специальным прижимным устройством.

1.15. По характеру заботы гидроизоляции подразделяются на работающие на прижим и на отрыв (рис. 2).

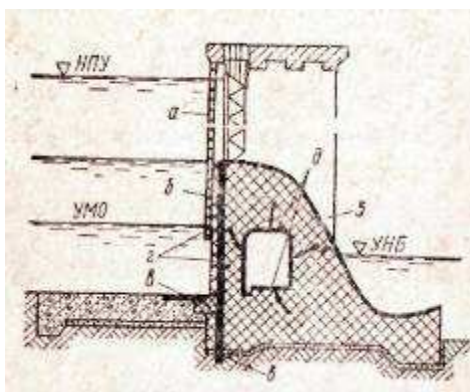


Рис. 2. Типы гидроизоляции по конструктивным особенностям (разрез водосливной бетонной плотины (п. 1.14)

а - поверхностная гидроизоляция; *б* - шпоночная (уплотнение деформационного шва; *в* - сопряжения и примыкания; *г* - комплексная теплогидроизоляция; *д* - работающая на отрыв.

Гидроизоляции, работающие на отрыв, главным образом поверхностные и шпоночные, наносятся на сооружение со стороны обратной действующему напору воды и удерживаются на поверхности строительной конструкции силами адгезии к ней гидроизоляционного материала или специальным прижимным устройством.

1.16. В зависимости от назначения, ответственности защищаемого сооружения и интенсивности агрессии внешней среды, температурно - деформационных условий работы все гидроизоляции подразделяются:

- а) на нормальные, предназначенные для защиты сооружений при напорах до 10 м и нормальной химической агрессивности минерализованных грунтовых или сбросных вод;
- б) на усиленные, предназначенные для защиты сооружений при гидростатическом напоре воды более 10 м или для антикоррозионной защиты строительных конструкций при концентрации ионов химически агрессивных веществ, превышающей более чем в 2 раза допустимую для бетона на обычном портландцементе (по СН 262-67 «Указания по проектированию антикоррозионной защиты строительных конструкций»).

Примечание. При этом необходимо учитывать СН 301-65 «Указания по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений» с подразделением ограждающих конструкций на три категории по требованиям степени сухости внутренних помещений (п. 1.20 и 1.21).

1.17. Гидроизоляция должна удовлетворять своему основному назначению (п.1.10) обеспечивать антифильтрационную или антикоррозионную защиту сооружения, и в случае необходимости - обеспечивать решение других дополнительных задач (п. 1.11).

1.18. Гидроизоляция должна соответствовать типу и конструкции защищаемого сооружения, условиям его строительства и эксплуатации, его классу по степени надежности и долговечности, а также быть наиболее экономичной при данных условиях строительства, эксплуатации и доступности ее для осмотра и ремонта. Гидроизоляция как элемент конструкции должна быть экономичной, для чего необходимо предусматривать в проекте выполнение гидроизоляционных работ с максимально возможной механизацией всех технологических операций, начиная с приготовления

и подготовки материалов и кончая устройством гидроизоляции; кроме того, необходимо использовать местные материалы в качестве наполнителей, заполнителей эмульгаторов в асфальтовых и пластмассовых композициях и в цементных растворах и особо учитывать затраты на транспорт.

1.19. В зависимости от интенсивности внешних физико-механических воздействий все напорные поверхности подразделяются на четыре группы:

I группа - надземная или надводная зона, где гидроизоляционный покров подвергается только агрессивному воздействию атмосферы;

II группа - подземная зона, где гидроизоляция подвергается только агрессивному воздействию грунтовых вод, фильтрующих с ограниченной скоростью;

III группа - подводная зона, где гидроизоляция помимо воздействия текущей воды подвергается иногда действию донных и взвешенных наносов;

IV группа - зона переменных горизонтов, где гидроизоляция подвергается агрессивному воздействию атмосферы и воды.

Расположение гидроизоляции в той или иной зоне определяют требования к гидроизоляционному покрову и гидроизоляционному материалу как в части прочности и водонепроницаемости, так и в части долговечности при определенном комплексе внешних воздействий.

1.20. **Антифильтрационные гидроизоляции** по величине и характеру воспринимаемого ими гидростатического напора подразделяются на следующие виды:

а) *противокапиллярные* для защиты сооружений от капиллярной влаги в зоне выше горизонта грунтовых вод - выполняются облегченными;

б) *нормальные* - при напорах до 10 м и степени сухости защищаемого помещения по СН 301-65 II и III категории (допускается наличие влажных пятен и даже выделение капельной влаги на полу и на стенах);

в) *усиленные* - при напорах свыше 10 м вод. ст. и при требовании высокой сухости защищаемого помещения (I категория по СН 301-65), когда допускается появление только отдельных сырых пятен общей площадью не более 1% ограждающих конструкций;

г) *работающие на отрыв* - при напорах до 15 м, действующих на гидроизоляционный покров со стороны ограждающей конструкции и отрывающих покров от нее, причем при больших отрывающих напорах требуется специальное проектирование гидроизоляции, не рассматриваемое в настоящих ВСН.

1.21. По степени химической агрессивности воды-среды **антикоррозионные гидроизоляции** подразделяются:

г) *на нормальные* - при концентрации химически-агрессивных веществ в воде-среде, превышающей не более чем вдвое допустимую для обычного бетона при свободном его омывании водой, согласно СН 262-67, а именно:

при выщелачивающей агрессивности - содержание бикарбонатов не более 1,5 мг экв/л;

при общекислотной агрессивности - водородном показателе рН не менее 5,5;

при углекислой агрессивности - содержание свободной углекислоты не более 50 мг/л и рН не менее 5,5;

при магниальной агрессивности - содержание ионов магния не более 3000 мг/л;

при сульфатной агрессивности - содержание ионов сульфатов не более 7000 мг/л, содержание ионов хлора менее 1000 мг/л;

при нефтехимической агрессивности - содержание нефтепродуктов не более 500 мг/л;

при электрохимической агрессивности - напряжение блуждающих токов КС выше 3 в.

б) *на усиленные* - при большой концентрации химически агрессивных веществ, при повышенной эксплуатационной температуре, при толщине защищаемой железобетонной конструкции менее 0,5 м, при воздействии волн или скоростного потока (скорость свыше 1,5 м/сек). Проектирование усиленной антикоррозионной гидроизоляции должно производиться с учетом дополнительных указаний СН 262-67.

1.22. По механической прочности при статических и динамических нагрузках гидроизоляционные покрытия подразделяются на три группы:

I группа - покрытия на напорной грани гидротехнических сооружений, подвергающиеся воздействию льда, волн, ударам плавающих тел, истирающему воздействию наносов и другим механическим нагрузкам, причем осмотр и ремонт покрытий затруднен, а также покрытия, располо-

женные в толще сооружения, но подвергающиеся динамическим и вибрационным нагрузкам;

II группа - покрытия на напорной грани подземных частей сооружений, примыкающих к грунтовой засыпке или массиву грунта и подвергающихся давлению грунта, касательным напряжениям при его осадке или пучении, а также динамическим воздействиям по время строительства;

III группа - покрытия в основании сооружений, в их толще и имеющие надежное защитное ограждение от внешних механических воздействий, а также покрытия на открытых поверхностях, доступных для осмотра и ремонта и не подвергающихся механическим нагрузкам.

1.23. В зависимости от интенсивности внешних воздействий и степени защиты от них гидроизоляционного покрытия определяется статическая и динамическая прочность гидроизоляционного материала, величина адгезии его к изолируемой поверхности и прочность защитного ограждения.

1.24. Трещиностойкость гидроизоляционного покрова определяется трещиностойкостью изолируемой строительной конструкции в соответствии с СН 301-65 и главы СНиП II-A, II-62 «Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования», причем эти требования можно разделить на три следующие группы.

I группа - трещиностойкие конструкции, где по расчету не предполагается раскрытие трещин, а также массивные гидросооружения, массивные фундаменты и другие части сооружений, где появление трещин может носить только случайный характер.

II группа - конструкции с ограниченным по расчету раскрытием трещин до 0,3 мм, причем деформации в таких трещинах имеют небольшую скорость (менее 10^{-7} см/сек), а их распространение носит локальный характер.

III группа – нетрещиностойкие конструкции, а также сборные конструкции из железобетонных элементов без сварных стыков арматуры.

1.25. Требования по трещиностойкости определяют необходимую растяжимость гидроизоляционного материала при расчетных температурно-деформационных условиях его работы, способы армирования гидроизоляционного покрова, устройство слоев самозалечивания трещин и т. п.

1.26. Гидроизоляционные работы должны выполняться в тесной увязке с другими работами по возведению сооружения в наиболее благоприятное сухое и теплое время года.

В зависимости от условий производства гидроизоляционные работы подразделены на четыре группы.

I группа - промышленные методы выполнения работ из комплексных строительных элементов, изолируемых в заводских условиях, которые облегчают условия выполнения гидроизоляционных покрытий, но предъявляют к ним дополнительные требования достаточной технологичности и прочности при заводском нанесении, транспорте и монтаже.

II группа - условия работы на открытой строительной площадке при благоприятной погоде (температура воздуха выше $+15^{\circ}\text{C}$) и отсутствие атмосферных осадков - это нормальные условия производства гидроизоляционных работ.

III группа - осложненные условия производства работ при пониженных температурах воздуха, в том числе и при отрицательных, требующих от гидроизоляционного материала комплекса специфических свойств, обеспечивающих стабилизацию покрова гидроизоляции и его адгезии к изолируемой конструкции в неблагоприятных температурно-влажностных условиях.

IV группа - условия нанесения гидроизоляционного покрова под водой, создающие наиболее сложные требования к гидроизоляционному материалу для обеспечения возможности его нанесения в подводных условиях.

Примечание. Условия производства работ в большинстве случаев являются определяющими при выборе типа гидроизоляции, кроме того необходимо добиваться однотипности применяемых гидроизоляционных мероприятий для сокращения затрат на подсобные установки для приготовления материалов, их транспорта и нанесения, поэтому при технико-экономическом равнении вариантов гидроизоляции необходимо учитывать комплексные производственные требования и правила техники безопасности и противопожарные меры.

ТИПЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

1.27. Гидроизоляционные материалы должны отвечать требованиям водонепроницаемости, водоустойчивости, механической прочности при статических и динамических нагрузках, трещи-

нотойкости (деформативной способности или эластичности), сцеплению с основанием, а также теплоустойчивости и морозоустойчивости для покрытий в надводной и наземной зонах.

По основному назначению и совокупности предъявляемых к ним требований их подразделяют на собственно гидроизоляционные (антифильтрационные), антикоррозионные, герметизирующие, комплексные теплогидроизоляционные и вспомогательные.

1.28. В зависимости от основного компонента (вязущего вещества) гидроизоляционные материалы подразделяют на минеральные, асфальтовые и полимерные. Рекомендуемая классификация основных гидроизоляционных материалов приведена в табл. 1.

1.29. К материалам для антифильтрационной гидроизоляции предъявляются требования водонепроницаемости (в зависимости от величины действующего напора) и водоустойчивости (в зависимости от длительности действия воды), естественно, вместе с общими требованиями прочности, деформативности и долговечности. К материалам для гидроизоляции, работающей на отрыв, предъявляется дополнительное требование адгезии к бетону с соблюдением водоустойчивости ее во времени;

1.30. К материалам для антикоррозионной гидроизоляции, помимо общих гидроизоляционных требований (п.1.29), предъявляются требования химической стойкости (растворопоглощение за 6 мес не более 3% по объему и коэффициент стойкости не ниже 0,85) как самого материала, так и его адгезии (сцепления) к защищаемой конструкции. К гидроизоляции этого типа предъявляются также требования высокой трещиностойкости и диффузионной непроницаемости, а при защите металлоконструкций - еще и высокого удельного объемного электрического сопротивления (УОЭС более 10^7 ом·см).

Антикоррозионные материалы должны дополнительно обладать кислотостойкостью (щелочностойкостью или солестойкостью), электрическим сопротивлением и атмосферостойкостью - в зависимости от характера агрессии. Герметизирующие материалы должны дополнительно обладать повышенной деформативной способностью и адгезией к сопрягаемым деталям, а комплексные теплогидроизоляционные - еще и низкой теплопроводностью.

1.31. Гидроизоляционные материалы, предназначенные для поверхностных защитных покрытий, в зависимости от типа гидроизоляционного покрытия, для которого они предназначены, по своим технологическим особенностям подразделяют еще на окрасочные, штукатурные, оклеечные, литые, засыпные, пропиточные и инъекционные.

Примечание. Конкретные требования к различным материалам и их рекомендуемые составы приведены в разделе 3 и приложениях.

1.32. Запрещается применение негнилостойких кровельных материалов: рубероида, толя, пергамина и толь-кожи для гидроизоляции долговременных сооружений.

1.33. Разрешается применение мешковины и паковочных тканей для армирования гидроизоляционных покрытий только при условии антисептирования фтористым натром (применение креозотового и антраценового масел не рекомендуется) и толщине кровельного водонепроницаемого материала не менее 5 мм или при условии пропитки тканей горячим битумом (пропитанная мешковина).

1.34. Запрещается применение водонеустойчивых гидроизоляционных материалов на основе разжиженных битумов, битумных эмульсий, битумно-латексных композиций, битумных эмалей и ряда полимерных материалов для окрасочной и штукатурной гидроизоляции долговременных сооружений на поверхностях, недоступных для осмотра и ремонта.

1.35. Вспомогательные гидроизоляционные материалы служат для приготовления основных, для армирования и усиления гидроизоляционных покрытий и устройства различных вспомогательных конструкций: сопряжений, примыканий, уплотнения швов и т. п. Вспомогательные гидроизоляционные материалы подразделяются:

а) на органические добавки: разжижители, пластификаторы, эмульгаторы, стабилизаторы, коагулянты, поверхностно-активные вещества и т. п.;

б) на минеральные добавки: порошкообразные и волокнистые наполнители и скелетные заполнители, добавки специального назначения и пигменты;

в) на армирующие и уплотняющие материалы из органических и минеральных волокон, полимерные и металлические материалы и изделия.

Классификация гидроизоляционных материалов и изделий

Асфальтовые		Полимерные		Минеральные	
Асфальтовые вяжущие и смеси	Штучные изделия	Полимерные композиции	Штучные изделия	Минеральные смеси	Штучные изделия
<i>Для гидроизоляции сооружений при постоянном воздействии воды</i>					
<p>ИСХОДНЫЕ ВЯЖУЩИЕ Битумы природные нефтяные сланцевые Битуминозные вещества каменноугольные дегти и пеки петролатум Битумнополимерные сплавы</p> <p>МАСТИКИ Горячие асфальтовые битумные битуминоли Холодные хамаст эмульбит Битумнополимерные изол, МБР, БЭП, БИК, БС-М. БКД-М</p>	<p>РУЛОННЫЕ Асфальтовые маты Гидроизол Стеклорубероид Стеклобит Металлоизол Фольгоизол Изол Бризол ГМП, ПКП</p> <p>ПЛИТНЫЕ Битумные листы Асфальтовые плиты Асфальтобетонные туюфяки</p>	<p>КРАСКИ И МАСТИКИ Фенолформальдегидные асплит, хабенит, арзамит Фурановые фанзол Эпоксидные ЭФАЖС, ЭСФЖС, ЭКМ Этинолевые ЭКЖС-40, ЭКА-15 и др. Перхлорвиниловые ХС-76, ПХВ и др. Хлоропреновые</p> <p>РАСТВОРЫ И БЕТОНЫ Фенольные и фурановые Эпоксидные Карбамидные Полиэфирные</p>	<p>ПЛЕНКИ И ЛИСТЫ Полиэтиленовые Полипропиленовые Поливинилхлоридные Полиизобутиленовые и резиновые Стеклопластики Стеклоластики</p> <p>ПОГОНАЖНЫЕ ГЕРМЕТИКИ Резиновые Поливинилхлоридные Полиэтиленовые Гернит и пороизол</p> <p>КОНСТРУКЦИОННЫЕ Пластмассовые трубы Пластмассовые плитки и листы Стеклопластиковые листы Прессматериалы Профильные изделия</p>	<p>ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ Штукатурные Торкрет Коллоидно-цементные КЦК и КЦР Полимерцементные</p> <p>ГРУНТОВЫЕ Глиняные композиции Глинобетон Гидратон</p> <p>ГИДРОФОБНЫЕ Гидрофобные порошки Гидрофобные пески</p>	<p>ПРОПИТАННЫЕ Железобетонные плиты и блоки Асбестоцементные листы Кирпич Блоки из естественных камней Сваи и трубы</p> <p>КЕРАМИЧЕСКИЕ Фаянсовые и метлахские плитки. Кислотоупорные кирпичи и скорлупы</p> <p>ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ Пропитанные пенобетонные и газобетонные плиты и блоки</p>

Продолжение таблицы 1

Асфальтовые		Полимерные		Минеральные	
Асфальтовые вяжущие и смеси	Штучные изделия	Полимерные композиции	Штучные изделия	Минеральные смеси	Штучные изделия
<p>АСФАЛЬТОВЫЕ РАСТВОРЫ Литые Штукатурные уплотняемые асфальтополимерные</p> <p>АСФАЛЬТОБЕТОНЫ Литые Пластичные Жесткие Теплогидроизоляционные Асфальтополимерные</p>		<p>КАУЧУКОВЫЕ ГЕРМЕТИКИ Полисульфидные (тиоколовые) Бутилкаучуковые Кремнийорганические Хлоропреновые</p> <p>ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЕНОПЛАСТЫ Пеноэпоксиды</p>			
	<i>Для периодически</i>	<i>увлажняемых и</i>	<i>временных</i>	<i>покрытий</i>	
<p>Битумные эмульсии и пасты Битумно-латексные мастики Битумные, дегтевые лаки Холодные разжиженные краски</p>	<p>РУЛОННЫЕ Рубероид Толь Пергамин</p>	<p>ПОЛИМЕРНЫЕ КРАСКИ Фенольные Поливинилацетатные Кремнийорганические</p> <p>КАУЧУКОВЫЕ ГЕРМЕТИКИ Полиизобутиленовые Кремнийорганические</p>	Винипластовая пленка	<p>Цементно-латексные растворы Силикатные краски и замазки</p>	

1.36. Вспомогательные материалы должны удовлетворять ряду специальных требований, обеспечивающих надежность и долговечность их смесей с основными гидроизоляционными материалами или их сочетаний с основными гидроизоляционными покрытиями или конструкциями. Требования к вспомогательным материалам приведены в разделе 3 настоящих ВСН и в приложениях к ним.

2. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЙ

СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

2.1. Гидроизоляции энергетических и гидротехнических сооружений, как конструктивные элементы, проходят стадии проектирования, установленные для энергетического строительства: технический проект и рабочие чертежи.

2.2. В стадии составления технического проекта должны быть выяснены следующие вопросы:

- а) необходимость устройства и назначение гидроизоляции;
- б) выполнение технико-экономического сравнения вариантов и выбор оптимального для всего объекта в целом;
- в) разработка схем конструкции гидроизоляции;
- г) определение ориентировочного объема работ и стоимости гидроизоляции.

2.3. В стадии составления рабочих чертежей должны быть:

- а) уточнены основные положения технического проекта в отношении назначения и типа гидроизоляции;
- б) установлены основные характеристики гидроизоляционных материалов и входящих в них компонентов; в случае необходимости составы материалов проектируются в лаборатории;
- в) составлен проект гидроизоляции сооружений, включая уплотнения деформационных швов, узлы сопряжений и примыканий и других деталей;
- г) составлены технические условия на материалы, производство, контроль и приемку выполненных работ;
- д) составлен проект производства работ и их календарный план, выбраны методы производства гидроизоляционных работ, уточнена потребность в основном технологическом, транспортном и строительном оборудовании и приведены типовые проекты подсобных предприятий для хранения и переработки гидроизоляционных материалов (эта часть выполняется по указаниям ВСН 8-115-64);
- е) произведен подсчет объемов и установлены спецификация и количество потребных материалов с указанием заводов-поставщиков, а также сметная стоимость всех гидроизоляционных мероприятий.

Примечание. На этой стадии проектирования должны быть согласованы все отступления от настоящих ВСН (см. п. 1.9).

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.4. При проектировании гидроизоляции должны учитываться:

- а) назначение гидроизоляции;
- б) природные условия работы изолируемого сооружения и его гидроизоляции во время эксплуатации;
- в) данные, характеризующие защищаемые строительные конструкции;
- г) условия возведения сооружения и его гидроизоляции.

2.5. Из природных условий, учет которых обязателен при проектировании гидроизоляции, наибольшее значение имеют:

- а) температура окружающей среды, ее предельные значения и скорость изменения для определения требований к теплоустойчивости, гибкости и трещиноустойчивости материала гидроизоляции и всего гидроизоляционного покрова в целом;

б) режим водотока, водохранилища и грунтовых вод в районе сооружения, а именно: амплитуда и характер колебаний горизонтов воды - для установления размера различных зон и интенсивности внешних воздействий, а также для установления возможности осмотра и ремонта гидроизоляции; особо анализируются данные о горизонте ледостава и зимних колебаниях уровня, волновой и ледовый режим водотока или водоема - для определения расчетных нагрузок на гидроизоляцию и ее защитное ограждение;

химическая агрессивность минерализованных поверхностных или грунтовых вод – для выяснения необходимой степени защиты сооружения от коррозии, причем по данным гидрохимических изысканий должны быть определены интенсивность и размер очагов минерализации и влияние на них возводимого сооружения или водохранилища;

скорость течения водных потоков и их насыщенность наносами, наличие донных наносов - для определения истирающего действия и динамических воздействий на гидроизоляционный покров;

в) свойства грунтов в зоне, прилегающей к поверхности гидроизоляции, особенно в активной зоне промерзания и интенсивных осадок - для определения расчетных давления и сдвигающих усилий на гидроизоляционный покров, а также скоростей фильтрационных потоков при минерализованных водах;

г) климатические условия района строительства - для определения условий производства гидроизоляционных работ и условий эксплуатации гидроизоляционных покрытий в строительный период.

2.6. При проектировании гидроизоляции наибольшее значение имеют:

а) тип и конструкция основного сооружения, его назначение и класс капитальности;

б) требования к сухости внутренних помещений в соответствии с п.1.20 настоящих ВСН;

в) свойства основного материала сооружения или его детали, величина и интенсивность расчетного трещинообразования для выбора типа гидроизоляции в соответствии с п.1.24 настоящих ВСН;

г) величина напора воды на сооружения - в зависимости от расположения его изолируемых деталей - для выбора типа гидроизоляции в соответствии с пп. 1.20, 1.22 настоящих ВСН;

д) величина расчетных температурно-осадочных деформаций сооружения и силовых деформаций строительных конструкций при нагружении - для обоснования инженерного расчета гидроизоляционных покрытий и уплотнении деформационных швов;

е) местоположение изолируемого элемента сооружений, его конструктивное оформление, наличие деталей, пересекающих гидроизоляцию - для проектирования узлов примыканий и сопряжений и других конструктивных деталей;

ж) площади изолируемых поверхностей, их доступность во время строительства и возможность их осмотра и ремонта во время эксплуатации - для составления проекта производства работ и определения требуемой степени надежности гидроизоляции.

Примечание. Для обоснования инженерного расчета гидроизоляционных конструкций должна быть определена расчетная (среднемаксимальная или среднеминимальная) температура и скорость ее изменения, величина и скорость относительной деформации рассчитываемого элемента, величина внешних нормальных или касательных напряжений, передаваемых сооружениям на рассчитываемый элемент.

2.7. При проектировании производства гидроизоляционных работ следует учитывать:

а) интенсивность работ и их календарный план - для определения производительности и количества необходимого оборудования и затрат труда изоляторов;

б) календарные сроки выполнения работ в связи с температурами воздуха и другими климатическими факторами - для определения изменения консистенции гидроизоляционных материалов, необходимости специальных, технологических приемов, строительства тепляков, защиты оборудования и транспортных средств при неблагоприятной погоде, причем производительность работ при неблагоприятной погоде должна снижаться в 1,5 раза, а в зимних условиях - в 2 раза с соответствующим повышением стоимости и учетом затрат на утепление помещений и оборудования;

в) наличие строительного оборудования, топлива, электроэнергии, квалификацию строительной организации; размещение завода гидроизоляционных материалов и его удаленность от

изолируемого сооружения, возможность создания однородности гидроизоляционных конструкций и технологии их выполнения;

г) возможность получения готовых гидроизоляционных материалов или сырья для их приготовления на строительстве с использованием местных исходных материалов, а также требования к материалам, обеспечивающим простоту и экономичность производства работ;

д) общую классификацию условий производства работ в соответствии с требованиями п.1.18 настоящих ВСН и увязку их с другими строительными работами, особенно по возведению изолируемой поверхности и водоотлива из котлована, условиями срочности выполнения гидроизоляции, отнесенности рабочего места по нанесению гидроизоляции и т. п.

Примечание. На стадии рабочих чертежей обязательно согласование проекта гидроизоляции со строительной организацией, выполняющей гидроизоляционные работы, а при объеме работ свыше 10000 м² - составление рабочих чертежей завода гидроизоляционных материалов (ВСН 8-115-64).

ВЫБОР ТИПА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

2.8. При выборе типа гидроизоляции необходимо учитывать следующие факторы:

а) величину действующего напора воды и требуемую сухость помещений внутри сооружения (характер требований к гидроизоляции определяется п.1.20 настоящих ВСН);

б) коррозионную стойкость гидроизоляции в зависимости от агрессивности воды-среды в соответствии с указаниями п.1.21 настоящих ВСН;

в) механическую прочность гидроизоляционного покрова в соответствии с указанием п. 1.22 настоящих ВСН;

г) трещиностойкость гидроизоляционного покрова в зависимости от возможного раскрытия трещин на поверхности защищаемой строительной конструкции в соответствии с указаниями п. 1.24 настоящих ВСН;

д) общую интенсивность внешних физико-механических и физико-химических воздействий в зависимости от группы напорных поверхностей в соответствии с указаниями п.1.19 настоящих ВСН;

е) производственные и экономические требования к гидроизоляции в соответствии с указаниями п.1.18 и 1.26 настоящих ВСН;

В табл. 2 представлены рекомендации различных видов гидроизоляции в зависимости от назначения и требований к ней.

2.9. При выборе типа гидроизоляции необходимо также учитывать надежность и долговечность ее в зависимости от капитальности изолируемого сооружения, общие климатические условия района сооружений, наличие требуемых гидроизоляционных материалов и необходимых механизмов, однородности типов гидроизоляции, применяемых на данном объекте, а также квалификацию и производственные возможности строительной организации.

2.10. При выборе типа и конструкции гидроизоляции особо необходимо обращать внимание на возможность ремонта гидроизоляционных покрытий, и удобство контроля ее работы в эксплуатационных условиях и на необходимость дополнительных защитных мероприятий.

Примечание. Запрещается замена типа гидроизоляции, предусмотренного настоящими ВСН, на другой без испытания в исследовательской организации и разрешения Главниипроекта Минэнерго СССР.

2.11. При современном уровне качества производства гидроизоляционных работ по степени механической прочности и водонепроницаемости, а следовательно, и надежности противокоррозионной и противотрещинообразующей защиты типы гидроизоляции располагаются в следующем убывающем порядке:

пропиточная битумная — пп. 3.60 - 3.63;

литая асфальтовая — пп. 3.31- 3.41;

эпоксидная окрасочная — пп. 3.4 - 3.8;

цементная штукатурная и из КЦР — пп. 3.26 - 3.30;

оклеечная из пластмассовых пленок — пп. 3.57 - 3.59;

штукатурная горячая асфальтовая — пп. 3.19 - 3.25;

штукатурная холодная асфальтовая — пп. 3.13 - 3.18;
окрасочная битумно-латексная — п. 3.3;
клеечная из рулонных материалов на битуме — пп. 3.46 - 3.56;
засыпная из гидрофобных порошков — пп. 3.42 - 3.45;

причем окрасочная гидроизоляция из разжиженного и горячего битума не рассматривается ввиду ее ненадежности и недолговечности.

2.12. По стоимости и трудоемкости типы гидроизоляции располагаются в следующем возрастающем порядке (для случая вертикальных поверхностей с учетом обязательных защитных ограждений):

засыпная из гидрофобных порошков — пп. 3.42 - 3.45;
штукатурная цементная и из КЦР,
активированного торкрета — пп. 3.26 - 3.30;
холодная асфальтовая штукатурная — пп. 3.13 - 3.18;
окрасочная битумно-латексная — п. 3.3;
штукатурная горячая асфальтовая — пп. 3.19 - 3.25;
пропиточная битумная (без стоимости самого элемента) — пп. 3.60 - 3.63;
окрасочная эпоксидная — пп. 3.4 - 3.8;
клеечная из рулонных материалов на битуме — пп. 3.46 - 3.56;
литая асфальтовая — пп. 3.31 - 3.41.

2.13. По степени трещиностойкости при нормальном исполнении без учета дополнительных мероприятий типы гидроизоляции располагаются в следующем убывающем порядке:

литая асфальтовая — пп. 3.31 - 3.41;
клеечная из полимерных пленок — пп. 3.57 - 3.59;
клеечная из рулонных материалов на битуме — пп. 3.46 - 3.56;
окрасочная битумно-латексная — п. 3.3;
штукатурная горячая асфальтовая — пп. 3.19 - 3.25;
штукатурная холодная асфальтовая — пп. 3.13 - 3.18;
окрасочная эпоксидная — пп. 3.4 - 3.8;
пропиточная битумная — пп. 3.60 - 3.63;
штукатурная цементная и из КЦР — пп. 3.26 - 3.30.

2.14. При выборе типа гидроизоляции рекомендуется в соответствии с данными табл. 3 применять преимущественно следующие типы гидроизоляции:

а) для напорных граней гидросооружений, оmyваемых водохранилищем и трудно доступных для осмотра и ремонта — литую асфальтовую, штукатурную горячую асфальтовую и эпоксидную окрасочную;

б) для гидроизоляции напорных граней водопроводящих сооружений, оmyваемых скоростным потоком — окрасочную эпоксидную и штукатурную из КЦР;

в) для конструкций, погружаемых в грунт — эпоксидную окрасочную, асфальтовую штукатурную горячую и штукатурную из КЦР;

г) для гидроизоляции подвалов и фундаментов зданий и подземных сооружений, возводимых открытым способом, — штукатурную холодную асфальтовую, окрасочную битумно-полимерную, клеечную из рулонных материалов и засыпную из гидрофобных порошков;

д) для заполнения деформационных швов массивных сооружений — штукатурную холодную асфальтовую и окрасочную битумнополимерную;

е) для гидроизоляции внутренних помещений в условиях работы на отрыв и для конструкций с повышенной эксплуатационной температурой — штукатурную холодную асфальтовую и из КЦР, а также эпоксидную окрасочную;

ж) для гидроизоляции горизонтальных участков оснований сооружений, зданий и внутренних помещений — штукатурную холодную асфальтовую и клеечную из рулонных материалов на битуме.

Таблица 2

Основные рекомендации по выбору типа гидроизоляции

Требования к гидроизоляции	Минеральная			Битумная			Асфальтовая			Полимерные		Металлическая
	штукатурка торкрет	штукатурка из КЦР	засыпная	окрасочная	пропиточная	оклеечная	штукатурная		горячая литая	окрасочная	оклеечная	
							холодная	горячая				
ПО ВЕЛИЧИНЕ НАПОРА ВОДЫ противокапиллярная нормальная (до 10 м) усиленная (более 10 м) работающая на отрыв	-	-	+	++	-	=	+	=	-	=	-	-
	+	+	X защ.	X окр.	+	+	+	++	=	+	=	=
	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
	+	++	-	-	+	X анк	++	-	X анк.	++	++	++анк.
ПО ХИМИЧЕСКОЙ АГРЕССИВНОСТИ ВОДЫ-СРЕДЫ выщелачивающая общекислотная углекислая магнезиальная сульфатная нефтехимическая электрохимическая для металлоконструкций	-	+	+	+	+	+	+	+	-	=	=	-
	-	-	-	-	-	X защ.	X доб.	++ доб.	++	++	X +	-
	-	-	-	-	-	X защ.	X доб.	+	+	+	X защ.	-
	-	-	-	+	+	X защ.	X доб.	+	+	+	X защ.	X окр.
	-	-	-	+	+	X защ.	-	+	+	+	X защ.	X окр.
	X окр	+	-	-	-	X защ.	-	-	-	++	++	+
	-	-	X защ.	X окр.	+	X защ.	-	+	+	+	+	-
-	-	-	++	-	-	-	+	+	++	+	-	
ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ I группа — напорная грань	X окр.	X окр.	X защ.	-	+	X защ.	X защ.	X + доб.	X защ.	+ X окр.	X защ.	+

Продолжение таблицы 2

Требования к гидроизоляции	Минеральная			Битумная			Асфальтовая			Полимерные		Металлическая
	штукатурка торкрет	штукатурка из КЦР	засыпная	окрасочная	пропиточная	оклеечная	штукатурная		горячая литая	окрасочная	оклеечная	
							холодная	горячая				
II группа — подземные	+	+	+	+	+	X защ.	+	=	=	+	+=	=
III гр. — в толще сооружения	-	-	+	-	=	++	+	=	+	=	+	-
ПО ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ												
без трещин	+	+	+	+	+	+	++	++	=	+	=	=
трещины до 0,3 мм	X арм.	X арм.	+	X арм.	-	++	+	+	=	X арм.	=	=
трещиноватые	-	-	+	-	-	++	X арм. доб.	X арм. доб.	++	=	++	++
ПО ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ												
I надземная зона	+	+	X защ.	X доб.	+	X защ.	+	=	=	X доб.	= X защ.	= X окр.
II подземная зона	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+
III подводная зона	+	+	-	-	+	X защ.	X защ.	++	+	+	X защ.	+
IV переменные горизонты	-	++	X защ.	-	++	X анк.	X анк.		+ X анк.	+	X анк.	+ X анк. окр.
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ УСЛОВИЯМ												
I заводские условия	+	+	-	-	+	X окр.	++	=	=	X доб.	+	=
II стройплощадка	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
III зимние условия	X доб.	X доб.	+	+	+	X доб.	X доб.	X доб.	++	-	X доб.	++
VI подводные условия	-	-	-	-	+	-	-	-	++	X доб.	++	++
Ориентировочная стоимость руб./м ²	1 - 2	0,5 - 1,0	2 - 3	0,5-1,5	2 - 3	3 - 5	0,5 - 1	2 - 3	4 - 7	3 - 5	4 - 7	10 - 15

Условные обозначения: ++ - имеет безусловное преимущество; + - рекомендуется; - - не рекомендуется; = - возможно при экономической целесообразности; X - требуются дополнительные мероприятия; специальное защитное ограждение - защ.; дополнительная поверхностная окраска - окр.; армирование - арм.; заанкеренное ограждение - анк.; специальные добавки - доб.

Таблица 3

Рекомендации по выбору типа гидроизоляции для основных видов энергетических сооружений

Наименование сооружения и конструкции	Торкрет из КЦР	Окрасочная Битумно-полимерная	Оклеечная на битуме	Холодная штукатурная	Горячая штукатурная	Асфальтовая литая	Окрасочная эпоксидная	Оклеечная полимерно-пленочная	Пропиточная	Засыпная
Напорные грани гидросооружений (плотины, подпорные стенки, здания ГЭС, шлюзы и т. п.) из массивного железобетона при трещиностойкости I—II групп то же III группы	+ арм.	-	+ защ.	+ защ.	+	+	+ арм.	+ защ.	-	-
	-	-	+ защ.	+ защ. арм.	+ арм.	+	+	+ защ.	-	-
Водопроводящие и водонаполненные сооружения (водоводы, тоннели, лотки, резервуары, бассейны и т. п.) при трещиностойкости I—II групп то же III группы	+ арм.	-	+ защ.	+ защ.	+ арм.	+	+	+ защ.	+	-
	-	-	+ защ.	+ защ. арм.	+	+	+ арм.	+ защ.	+	-
Водопроводящие тракты и водосливные грани сооружений при скорости воды более 20 м/сек	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Гибкие элементы сооружений (сопряжения, понуры, экраны)	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
Заполнение деформационных швов сооружений	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-

Наименование сооружения и конструкции	Торкрет из КЦР	Окрасочная битумно-полимерная	Оклеечная на битуме	Холодная штукатурная	Горячая штукатурная	Асфальтовая литая	Окрасочная эпоксидная	Оклеечная полимерно-пленочная	Пропиточная	Засыпная
Подвалы и фундаменты зданий и сооружений, возводимые открытым способом при трещиностойкости I — II групп	+	+	+ защ.	+	+	+	+10 арм.	защ.	+	+
Междуэтажные перекрытий зданий, сборные железобетонные конструкции	+ арм.	+ арм.	+	+ арм.	+ арм.	+ арм.	-	+	+	+
Конструкции с повышенной эксплуатационной температурой до °С (бесканальные теплопроводы)	100	100	-	80	60	60	160	80	150	150
Конструкции, погружаемые в грунт (опускные колодцы, сваи, шпунт, кессоны и т. п.)	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-
Металлический шпунт, трубы	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Гидроизоляция помещения, работающая на отрыв, при напоре, м	20	-	10 анк.	15	-	10 анк.	20	10 анк.	-	-

У с л о в н ы е о б о з н а ч е н и я : + рекомендуется, допускается; - запрещается, не рекомендуется; защ. - требует дополнительного защитного ограждения; арм. - требует армирования; анк. - требует анкеровки защитного ограждения за основную конструкцию

2.15. Запрещается применение типов гидроизоляции в условиях:

а) клеечной гидроизоляции без защитного ограждения;

б) штукатурной из КЦР, пропиточной и окрасочной эпоксидной на нетрещиностойком основании;

в) штукатурной из КЦР при химической агрессивности воды-среды за исключением выщелачивающей, холодной асфальтовой и пропиточной — при общекислотной, и всех асфальтовых гидроизоляций — при нефтехимической агрессии;

г) литой и штукатурной из горячих асфальтов и клеечной на битумной клеемассе в основании сооружений при наличии горизонтальных внецентренных нагрузок и отсутствии специальных конструктивных мероприятий, предотвращающих сдвиг сооружения (упоры, зубы, штрабы и т. п.).

2.16. При выборе типа гидроизоляции и защитного ограждения необходимо учитывать производственно-строительные условия:

а) возможность получения гидроизоляционных материалов в готовом виде или исходного сырья для их изготовления, в том числе возможность использования местного недефицитного сырья; при прочих равных условиях предпочтение следует отдавать штукатурным и литым асфальтовым гидроизоляциям, как требующим наименьшего количества дальнепривозных материалов;

б) возможность механизации гидроизоляционных работ, наличие квалифицированных рабочих кадров и оборудования для производства работ; при прочих равных условиях предпочтение следует отдавать холодной асфальтовой, штукатурной и окрасочным гидроизоляциям, как поддающимся наиболее полной и комплексной механизации и требующим наименьших затрат труда;

в) место гидроизоляционных работ в календарном плане строительства, учитывая их сезонность и увязку с другими работами; окрасочная и штукатурные гидроизоляции требуют наименьших сроков для их выполнения, а устройство литой гидроизоляции в наименьшей степени зависит от сезона и погодных условий;

г) доступность места гидроизоляционных работ для транспорта и механизмов; устройство окрасочных и штукатурных гидроизоляций может быть выполнено в наиболее стесненных условиях;

д) экономичность выполнения работ при наименьшей затрате труда и средств как на устройство самой гидроизоляции, так и на вспомогательные работы и оборудование (мастерские, транспорт, подсобные леса и подмости, уход за готовой гидроизоляцией и т. п.); при технико-экономическом сравнении вариантов необходимо учитывать стоимость и трудоемкость защитного ограждения для гидроизоляции тех типов, которые требуют его устройства, и отдавать предпочтение наиболее экономичному варианту.

2.17. Состав гидроизоляции (количество слоев, толщину, конструкцию узлов) следует устанавливать в соответствии с требованиями раздела 3 настоящих ВСН после того, как по табл. 2 и 3 выбран тип гидроизоляции и установлено ее соответствие предъявляемым требованиям как по технико-экономическим показателям, так и по производственно-строительным особенностям данного объекта. Поэтому окончательный выбор типа гидроизоляции и ее конструкции может быть сделан только на стадии рабочих чертежей.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

2.18. Гидроизоляционный покров на поверхности сооружения должен быть сплошным и непрерывным на всей изолируемой поверхности и состоять из поверхностной гидроизоляции и уплотнений деформационных швов, сопряжений, примыканий и прочих узлов. Гидроизоляция, как правило, наносится на сооружение со стороны действующего напора, причем участки изолируемых поверхностей, подвергающиеся различным нагрузкам и другим внешним воздействиям разной интенсивности, защищаются различными способами в соответствии с указаниями п. 2.21 настоящих ВСН.

При наличии переменного по направлению гидростатического напора гидроизоляционный покров должен быть либо зажат между жесткими конструктивными элементами, либо гидроизоляция должна быть сконструирована, исходя из условий ее работы на отрыв.

2.19. Гидроизоляционный покров состоит, как правило, из подготовки основания (грунтовка, насечка, выравнивающая подготовка), собственно поверхностной гидроизоляции и защитного

ограждения или поверхностной окраски.

2.20. Подготовка бетонных поверхностей зависит от типа выполняемой гидроизоляции и в основном состоит из очистки, выравнивания и грунтовки. Поверхности кирпичной и бутовой кладки должны быть выравнены цементной штукатуркой из тощего цементного раствора состава 1 : 3,5 при В/Ц = 0,6 с затиркой ее поверхности. В основании сооружений гидроизоляционный покров укладывается на бетонную подготовку из бетона не ниже марки «150», а при химической агрессивности воды-среды — на подготовку из уплотняемого асфальтобетона или слоя щебня с заливкой битумом БН-IV или холодной асфальтовой мастикой состава ИИ-20 (приложение V) с расходом не менее 2 кг/м². Общая толщина подготовки в основании сооружения должна быть не менее 100 мм (рис. 3). При сочетании гидроизоляции здания или сооружения с дренажом подготовка должна располагаться на слое дренажной подготовки или антифилтра. При устройстве подготовки из песчаного бетона допустима толщина ее 50 мм. Толщина подготовки назначается из условия отсутствия в ней трещин при бетонировании верхних конструкций.

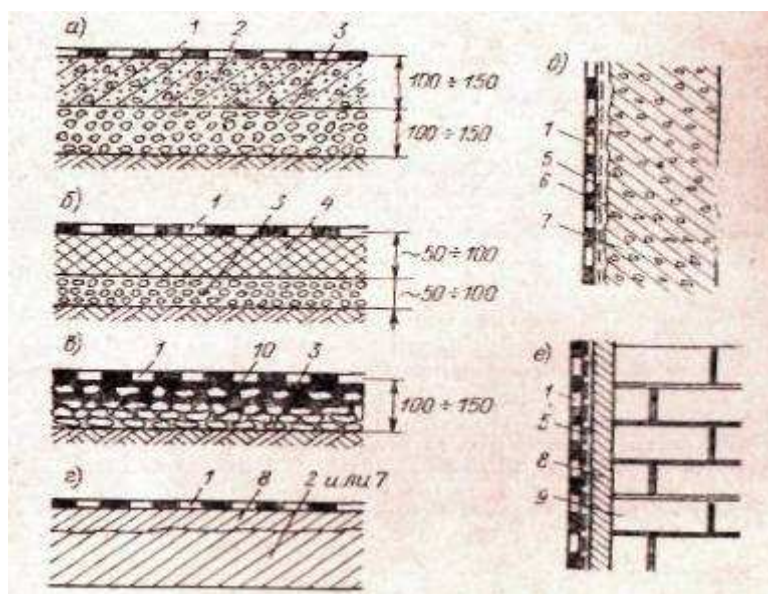


Рис. 3. Способы подготовки основания под гидроизоляцию (п. 2.20)

a - по бетонной подготовке; *б, в* - при агрессивности грунтовых вод; *г* - по выравнивающей стяжке; *д* - на бетонных стенах; *е* - по кирпичной или бутовой кладке;
 1 - гидроизоляционный покров; 2 - бетонная подготовка; 3 - щебеночная подготовка; 4 - слой уплотняемого асфальтобетона; 5 - грунтовка; 6 - насечка поверхности (при необходимости); 7 - изолируемая бетонная конструкция; 8 - штукатурка из цементного раствора толщиной 20 - 25 мм, 9 - кирпичная или бутовая кладка; 10 - заливка битумом.

2.21. Защитное ограждение гидроизоляционного покрова устраивается в виде глиняного замка, кирпичной стенки, цементного торкрета по сетке или просто цементной штукатурки, и наконец, из железобетонных плит, деревянной опалубки или стальных листов, заанкеренных за основную несущую конструкцию (рис. 4), причем прочность защитного ограждения подлежит специальному расчету с учетом интенсивности внешних статических и динамических нагрузок (при устройстве гидроизоляции, работающей на отрыв, необходимо учесть и величину отрывающего гидростатического напора воды (п. 1.20).

2.22. На полах эксплуатируемых помещений гидроизоляция должна защищаться чистым полом из бетона, цементного раствора с керамическими плитками или асфальтобетона (рис. 5), а на стенах - поребриком (цементная штукатурка) высотой не менее 1 м.

2.23. При устройстве заанкеренных защитных ограждений анкера должны пропускаться через гидроизоляционный покров с усилением места стыка стальными и асфальтовыми розетками (шайбами), диаметр которых должен быть не менее 250 мм (рис. 4, 10).

Устройство анкеров без розеток разрешается только при литой гидроизоляции из го-

рячих асфальтовых материалов при условии, что толщина изоляционного покрова не меньше 50 мм.

Примечание. Отклонения в конструкции гидроизоляционного покрова, его подготовки и защитного ограждения, вызванные особенностями типа гидроизоляции, специально оговорены в соответствующих разделах при рассмотрении их конструктивных особенностей.

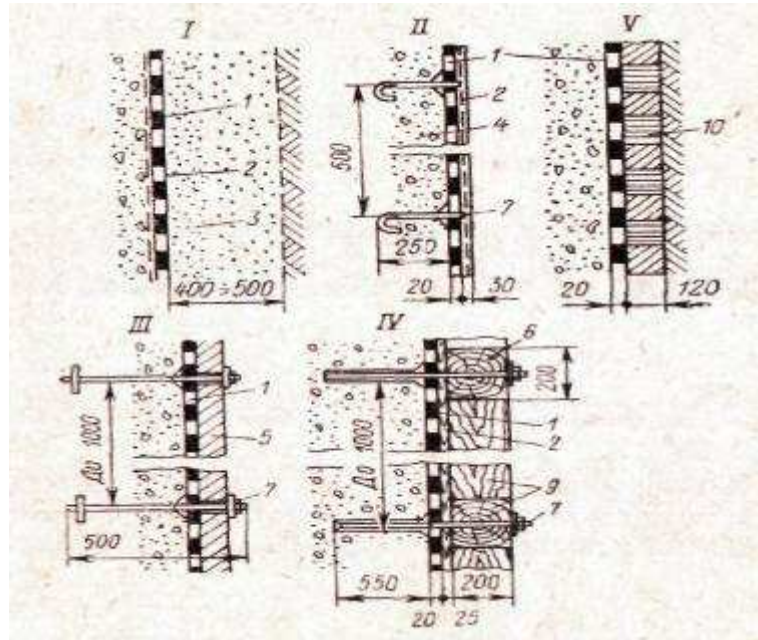


Рис. 4. Способы устройства защитных ограждений (п. 2.21)
 I — присыпка грунтом; II — торкрет по сетке; III — железобетонные плиты;
 IV — деревянная опалубка; V — кирпичная стенка; 1 — грунтровка основания;
 2 — гидроизоляция; 3 — присыпка песком; 4 — цементный торкрет по стальной сетке 50×50 мм из проволоки $d = 1$ мм, укрепленный на катанке; 5 — железобетонные плиты толщиной 80 мм, армированные сеткой 200×200 мм из катанки $d = 8$ мм; 6 — деревянное защитное ограждение; 7 — анкерный болт $d = 12 - 16$ мм; 8 — дощатая опалубка; 9 — прижимной брус 200×200 мм; 10 — стенка в полкирпича на цементном или асфальтовом растворе.

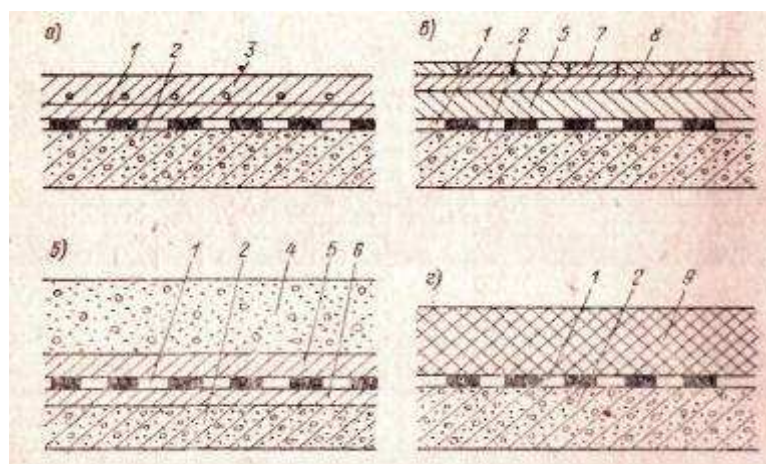


Рис. 5. Конструкции защитных ограждений гидроизоляции на полах и горизонтальных участках (к п. 2.22)

а — защита армированной цементной стяжкой; б — защита бетонным молотом;
 в — пол из метлахских плиток; г — асфальтовый пол; 1 — гидроизоляционное покрытие; 2 — бетонная подготовка или несущая конструкция; 3 — армированная

стяжка из цементного раствора толщиной 25 - 30 мм; 4 — бетонный пол или несущая конструкция; 5 — стяжка из цементного раствора 20 - 25 мм (не обязательна); 6 — подготовка из цементного раствора 20 - 25 мм (не обязательна); 7 — слой метлахских плиток; 8 — слой цементной клеемассы 10 - 25 мм; 9 — уплотняемый асфальтобетон.

2.24. Усиление гидроизоляционного покрова устраивается в углах, на стыках сборных железобетонных элементов, при сопряжении стен с полом и вообще горизонтальных несущих конструкций с вертикальными. В зависимости от вероятности появления трещин или деформаций в таких местах сопряжений гидроизоляционный покров усиливают дополнительными слоями гидроизоляции (иногда армированными), прокладками рулонных материалов или металлических листов и герметизирующими шпонками из эластичных или пластичных герметикой (рис. 6). Основной принцип при конструировании таких узлов состоит в том, чтобы предотвратить распространение трещины в несущей конструкции на гидроизоляционный покров и предотвратить проникновение воды через такую возможную трещину. Аналогичные меры должны быть предприняты и в отношении выше расположенной несущей конструкции или защитного ограждения путем их армирования (рис. 6, I, а и б) или устройства разделительных прокладок поверх гидроизоляционного покрова (рис. 6, II, а и б). Отказ от такого усиления разрешается только при жестких стыках со сваркой арматурных выпусков.

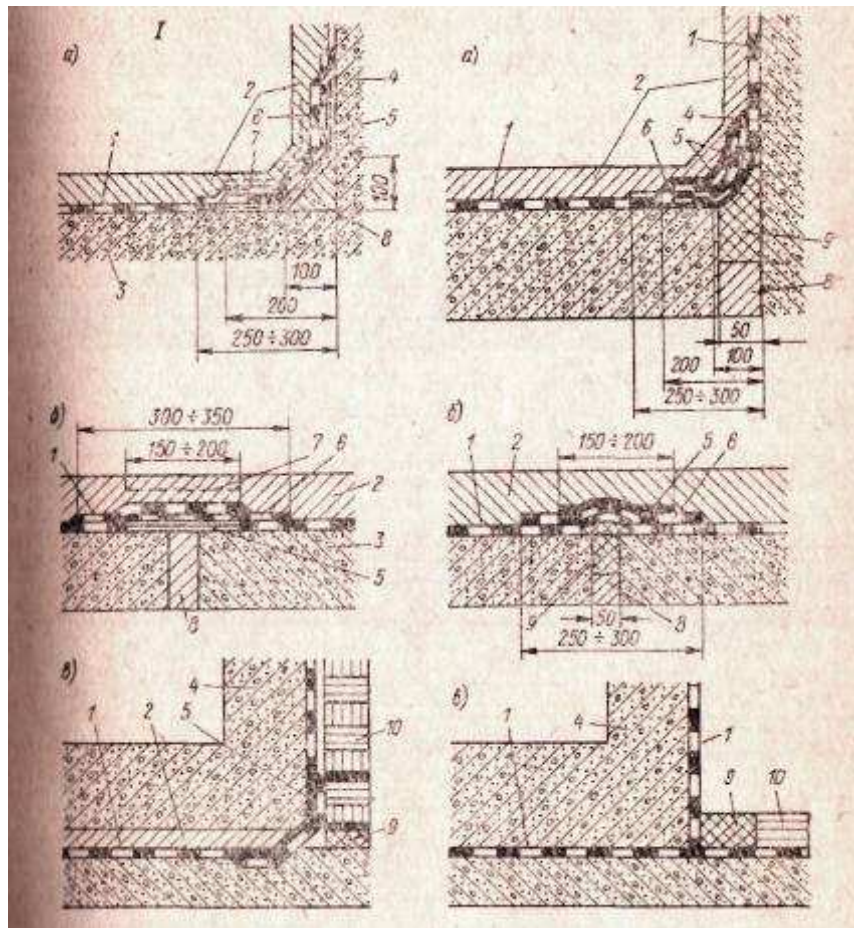


Рис. 6. Способы усиления гидроизоляционного покрова (к п. 2.24)

I — при возможности появления трещины; II — при возможности появления деформаций;
 а — во внутреннем углу; б — на стыке сборных железобетонных элементов; в — во внешнем углу; 1 — гидроизоляционный покров; 2 — защитная цементная стяжка; 3 — бетонная подготовка или конструкция; 4 — бетонная стена; 5 — стальной лист или прокладка рулонного материала; 6 — дополнительный слой гидроизоляции (иногда армирован); 7 — стальная сетка; 8 — зачеканка

цементным раствором; 9 — заливка эластичным или пластичным герметиком;
10 — кирпичная стенка.

2.25. Гидроизоляция, работающая на отрыв, может противостоять внешнему гидростатическому напору за счет сил адгезии (рис. 7, *a* и *б*) или за счет специального защитного ограждения (рис. 7, *в* и *г*). В первом случае должны быть предприняты специальные меры для повышения адгезии гидроизоляционного материала к бетону основной конструкции (очистка, насечка, грунтовка), а при нанесении гидроизоляции поверх цементной штукатурки или бетонной подготовки такие же меры должны быть приняты по их сцеплению с основной конструкцией. В этом случае допускается применение только холодной асфальтовой гидроизоляции, цементной штукатурки или торкрета и эпоксидной окрасочной гидроизоляции.

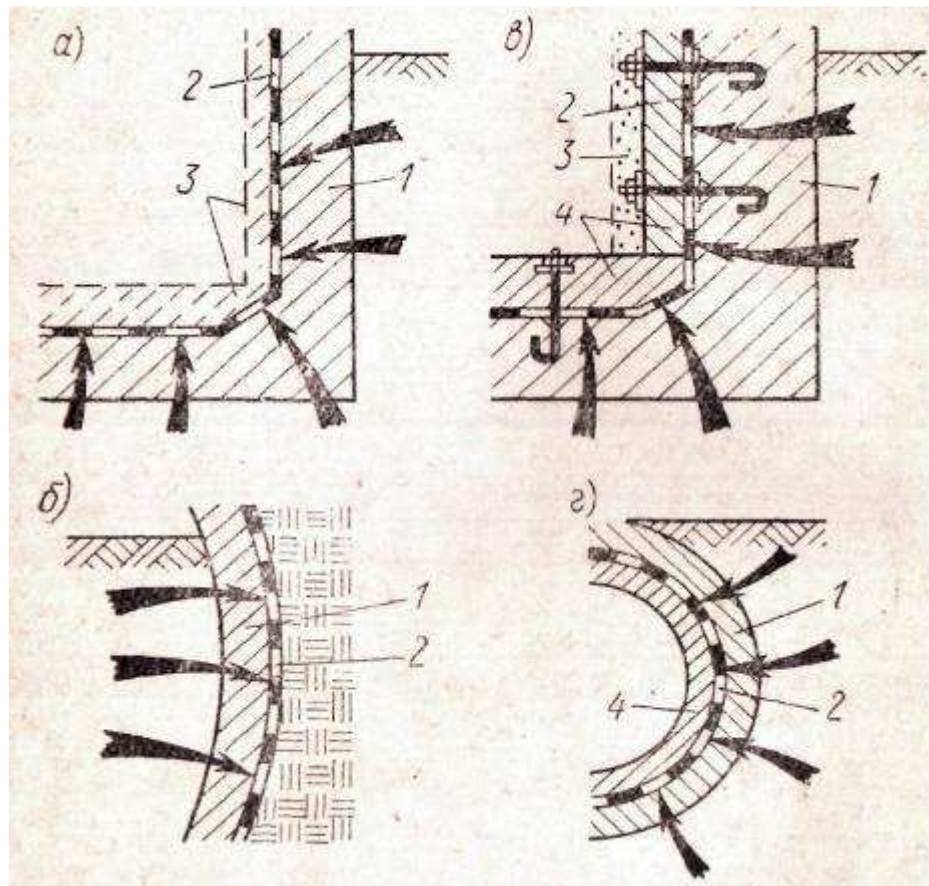


Рис. 7. Конструкции гидроизоляции, работающей на отрыв (к п. 2.25)

a — гидроизоляция, удерживаемая силами адгезии к основной конструкции; *б* — то же, при внутреннем давлении; *в* и *г* — гидроизоляция с несущим ограждением; 1 — основная несущая конструкция; 2 — гидроизоляционный покров; 3 — защитное ограждение (не обязательно); 4 — несущее ограждение, рассчитанное на внешний гидростатический напор.

Во втором случае защитное ограждение должно быть рассчитано на восприятие всего внешнего напора воды, а гидроизоляция на отрыв ее от несущей конструкции и прижатие к защитному ограждению, например, в этом случае в туннелях или опускных колодцах и кессонах следует устраивать оболочки: внешнюю — против горного давления и внутреннюю — против давления воды (рис. 7, *г*). В этом случае рекомендуется преимущественное применение асфальтовой литой и оклеечных гидроизоляций.

2.26. Сопряжения гидроизоляционных покрытий из различных гидроизоляционных материалов с закладными деталями и деформационными швами должны проектироваться особо, причем надежность этих узлов должна быть никак не меньше всей остальной поверхностной гидроизоляции. Каждый проект гидроизоляции должен обязательно сопровождаться конструктивным реше-

нием мест примыканий и сопряжений.

Сопряжения выполняются на внешнем углу и во внутреннем углу основной несущей конструкции, причем перехлестка разных гидроизоляционных покрытий должна быть на длине не менее 300 мм, а оклеечная и литая гидроизоляции, как правило, должны наноситься поверх штукатурной (рис.8). Следует помнить, что места сопряжений являются наиболее слабым местом всего гидроизоляционного покрова и здесь обязательно усиление его в соответствии с рекомендациями п. 2.24 и рис. 6 настоящих ВСН.

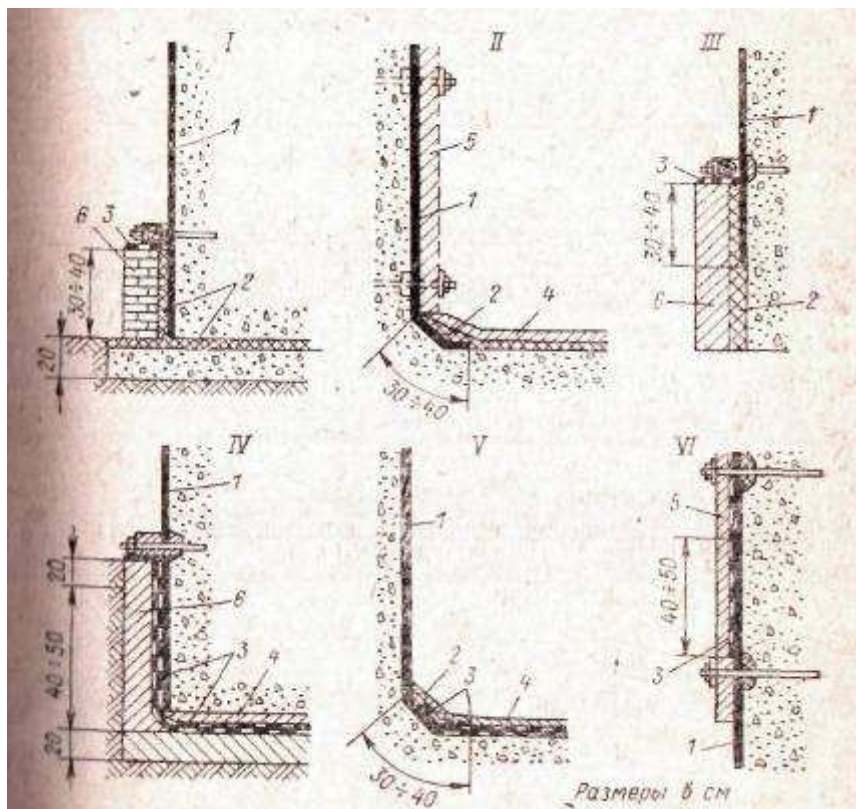


Рис. 8. Устройство сопряжений штукатурной, гидроизоляции с гидроизоляциями других видов (к п. 2.26)
 I-VI — варианты сопряжений; 1 — штукатурная гидроизоляция; 2 — литая гидроизоляция; 3 — оклеечная гидроизоляция; 4 — стяжка из цементного раствора; 5 — защитное ограждение на анкерах; 6 — защитная стенка.

На рис.9 приведена рекомендуемая типовая схема конструктивного оформления сопряжения гидроизоляции дна и стен подземной части сооружения, где во всех местах сопряжений рекомендуется усиление гидроизоляции герметизирующими шпонками.

Сопряжения с закладными деталями также следует усиливать металлоасфальтовыми розетками и диафрагмами, герметизирующими шпонками и т.д. (рис. 10).

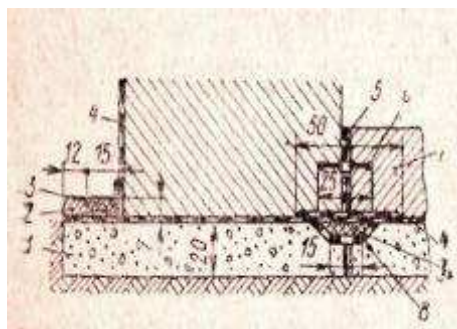


Рис. 9. Сопряжения асфальтовой гидроизоляции основания сооружения со швами и гидроизоляцией стены (к п. 2.26)

1 — бетонная или асфальтобетонная подготовка; 2 — ряд кирпичей; 3 — заливка горячей асфальтовой мастикой МГА или ИГР; 4 — асфальтовая гидроизоляция пола или стены; 5 — штукатурное заполнение шва; 6 — профильная резиновая лента; 7 — железобетонное несущее днище (фундамент здания); 8 — металлические листы, обклеенные гидроизолом или армированные матами.

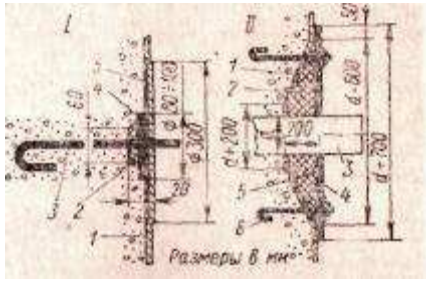


Рис. 10. Устройство сопряжений штукатурной гидроизоляции с закладными деталями (к п. 2.26)

I — сопряжение с анкером; *II* — сопряжение с трубой;
 1 — штукатурная гидроизоляция; 2 — литая гидроизоляция; 3 — закладная деталь; 4 — металлическая диафрагма;
 5 — прокладка из асфальтовых матов; 6 — анкерный болт.

2.27. Особо сложной деталью является сопряжение поверхностной гидроизоляции с деформационными швами. В зависимости от величины расчетной деформации в шве усиление гидроизоляционного покрова в этом месте производится различными способами.

При расчетной деформации в шве до 1 мм усиление гидроизоляции может быть выполнено так же, как на рабочих стыках и стыках сборных конструкций (п. 2.24 и рис. 6), путем устройства армирующих прокладок и небольших герметизирующих шпонок.

При расчетной деформации в шве до 5 мм гидроизоляционный покров в основании сооружения может быть также усилен только прокладками из резиновых или металлических диафрагм (рис. 11, *a*), но на напорных гранях, особенно открытых, необходима еще и механическая защита выхода шва закладными брусками или плитами (рис. 12, *a*).

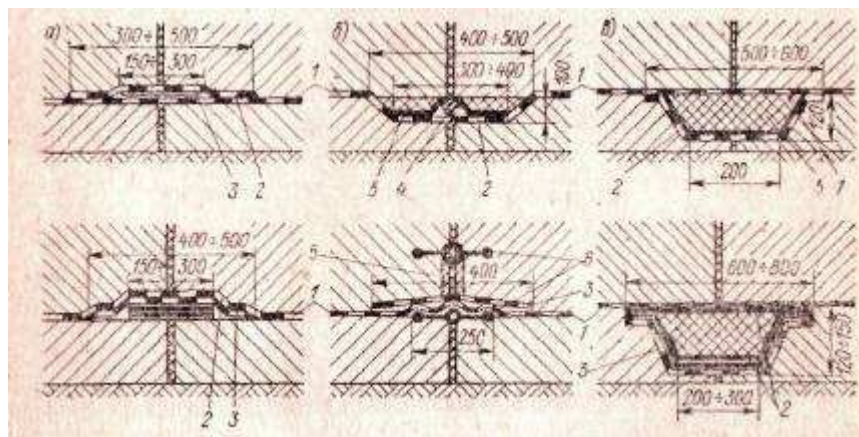


Рис. 11. Устройство пересечений гидроизоляционных покрытий с деформационными швами в основании сооружений (к п. 2.27)

a — при деформации в шве до 5 мм; *б* — то же, до 50 мм; *в* — то же, свыше 50 мм; 1 — гидроизоляционный покров; 2 — усиление армирующей тканью, прокладкой стальной или резиновой полосы; 3 — дополнительные слои гидроизоляции; 4 — поризол, гернит, резиновый жгут; 5 — заливка асфальтом; 6 — профильная резиновая лента.

При расчетной деформации в шве до 50 мм уплотнение шва может быть выполнено при помощи резиновых профильных лент (рис. 11, *б*) с защитой на вертикальных участках заанкеренным защитным ограждением, (рис. 12, *б*), а при большой расчетной деформации рекомендуется усиливать сопряжение специальными герметизирующими шпонками, заполняемыми асфальтовыми мастиками или эластичными герметиками (рис. 11, *в* и 12, *в*), причем размеры полостей шпонок и прочность защитного ограждения должны быть рассчитаны с учетом реологических свойств герметиков и их температурно-деформационных условий работы.

Примечание. В нижних рядах на рис. 11 и 12 приведены рекомендуемые конструктивные решения для более сложных случаев, чем в верхних рядах, например, при больших напорах, больших деформациях в шве, при более интенсивных механических воздействиях на уплотнение.

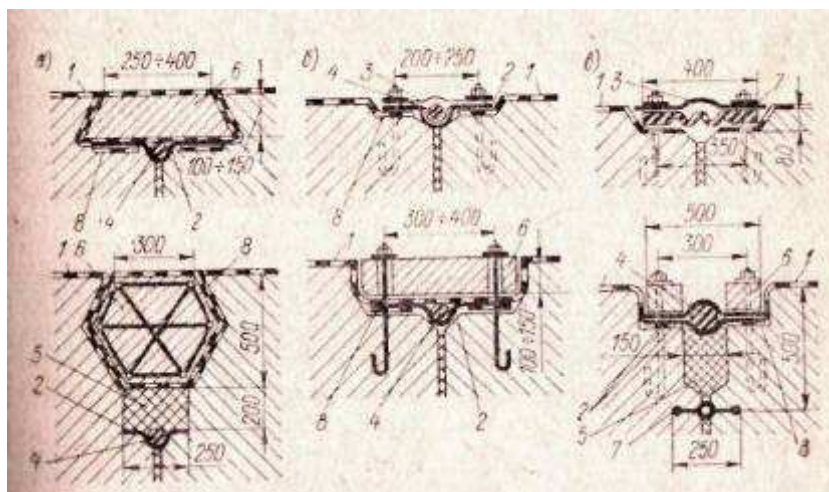


Рис. 12. Устройство пересечений гидроизоляционных покрытий деформационными швами на вертикальных напорных гранях (к п. 2.27)
а - при деформациях в шве до 5 мм; *б* — то же, до 50 мм; *в* — то же, свыше 50 мм; 1 — гидроизоляционный покров; 2 — резиновая или стальная диафрагма; 3 — защитный кожух; 4 — пороизол, гернит, жгут; 5 — заливка асфальтовой мастикой; 6 — железобетонные брусья, плиты; 7 — резиновая профильная лента; 8 — прокладка асфальтовыми армированными матами.

2.28. В высоконапорных гидротехнических и подземных сооружениях при напорах более 10 м поверхностные уплотнения деформационных швов должны дублироваться внутренними основными уплотнениями, правила проектирования которых определяются СН 123-60 «Проектирование бетонных гравитационных плотин на скальных основаниях». При конструировании поверхностных уплотнений необходимо особое внимание обращать на сопряжение их с гидроизоляционным покровом, который следует усиливать армированием, дополнительными слоями гидроизоляционного материала и защитным ограждением.

2.29. Сопряжения поверхностного гидроизоляционного покрова с закладными деталями, которые подвергаются деформациям или динамическим воздействиям, например, с трубопроводами, рельсами, опорными брусьями затворов и т.п., должны быть усилены специальными герметизирующими шпонками, сальниковыми уплотнениями и диафрагмами. Примеры конструктивного оформления таких сопряжений приведены на рис. 13. Выбор герметизирующего материала определяется минимальной температурой, при которой герметик должен обладать деформативной способностью, динамической стойкостью при вибрационных воздействиях, и в первом приближении можно назначать:

при температуре выше	- 10°С — горячие асфальтовые мастики на битуме БН-Ш;
то же	- 15°С — битумно-резиновые сплавы мастики БР-М;
при температуре выше	- 20°С — битумно-каучуковые и битумно-латексные мастики;
то же	- 30°С — битумно-латексные БКД-М и битумно-наиритные;
	- 40°С — битумно-стирольные БС и тиоколовые У-30М;
ниже	- 40°С — герметики должны подбираться специально, например, БИТЭП.

Составы и свойства вышеперечисленных герметиков приведены в приложении к настоящим ВСН.

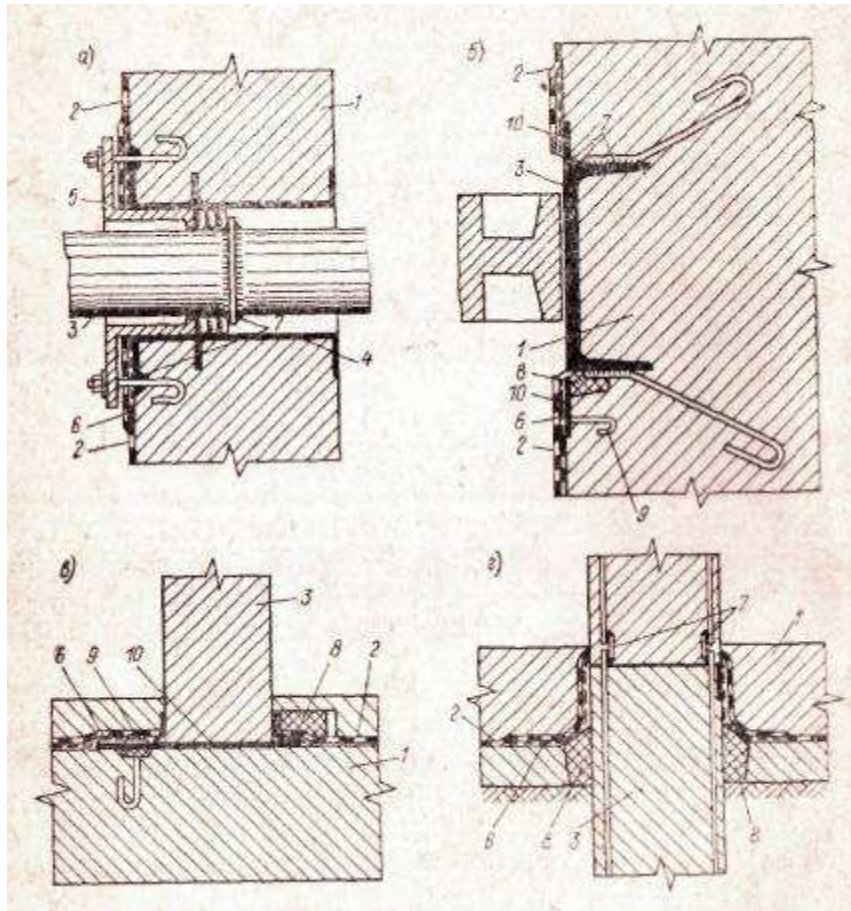


Рис. 13. Сопряжения гидроизоляционного покрытия с деформируемыми деталями (к п. 2.29)
а — сопряжение с подвижной трубой; *б* — закладной деталью (опорный брус затвора);
в — с колонной; *г* — со свай в основании сооружения; 1 — изолируемая конструкция;
 2 — гидроизоляционный покров; 3 — деталь, пересекающая гидроизоляцию; 4 — закладной
 патрубок; 5 — сальниковое уплотнение; 6 — дополнительное армирование и покрытие;
 7 — соединение на сварке; 8 — герметизирующая шпонка; 9 — дополнительный анкер;
 10 — стальной башмак и диафрагма

3. КОНСТРУКЦИИ ГИДРОИЗОЛЯЦИЙ СООРУЖЕНИЙ И ЗДАНИЙ

ОКРАСОЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

3.1. Окрасочная гидроизоляция представляет собой тонкий (не более 2 мм) водонепроницаемый покров, образованный путем многослойной окраски напорной поверхности сооружения гидроизоляционным материалом.

В зависимости от вида использованного материала окрасочные гидроизоляции подразделяются на битумные, битумнополимерные и полимерные (пластмассовые).

В зависимости от температуры материала во время нанесения на изолируемую поверхность и его состава различаются горячие и холодные покрытия. К горячим покрытиям относятся окраски битумом, битуминолями и битумнополимерными мастиками, к холодным покрытиям относятся эпоксидные лаки и краски, битумно-латексные композиции.

Примечание. Покрытия разжиженными битумами, битумными и дегтевыми лаками, битумными эмульсиями и пастами, различными полимерными лаками и красками, применяемые как временные гидроизоляции, подлежащие периодическому возобновлению, в настоящих ВСН не рассматриваются.

3.2. Горячая окрасочная гидроизоляция выполняется путем нанесения 2 - 4 слоев горячего битума БН-IV или БНД 40/60 общей толщиной до 2 мм. Свойства битумов должны отвечать требованиям ГОСТ (приложение I).

Для повышения механической прочности, трещиностойкости и эластичности при отрицательных температурах рекомендуется применение в качестве окрасочного материала битуминолей и битумнополимерных мастик, отличающихся небольшим содержанием минерального наполнителя (до 20% по весу) и добавками резиновой крошки, каучуковых латексов и клеев, а также жидкотекучей консистенцией при рабочей температуре, что позволяет перекачивать их насосами и наносить на изолируемые поверхности при помощи окрасочного оборудования. Составы и свойства этих материалов приведены в приложении II.

Горячая окрасочная гидроизоляция применяется в основном для защиты железобетонных сооружений от капиллярного увлажнения и при гидростатическом напоре до 3 м (при нормальных требованиях по п. 1.20), а также для антикоррозионной защиты подземных металлоконструкций при отсутствии механических воздействий (II группа по п.1.22, II группа по 1.19), как правило, на вертикальных поверхностях без защитного ограждения, но с присыпкой гидроизоляционного покрова сухим тальм песком слоем толщиной 0,4 - 0,5 м. Запрещается применение горячей битумной гидроизоляции для антикоррозионной защиты долговременных сооружений, на трещиноватом основании (III группа по п. 1.24), при воздействии повышенных эксплуатационных температур, текущего потока и прочих интенсивных физических и механических воздействиях.

При расчетном раскрытии трещин в основании под гидроизоляцию свыше 0,1 мм и до 0,3 мм разрешается применение битумнополимерных окрасок (приложение III) при условии армирования их посередине покрова стеклохолстом или напыленным рубленым стекловолокном.

Гидроизоляционный покров наносят на сухую и очищенную поверхность бетона или металла (поверхность кирпичной кладки должна быть покрыта цементной штукатуркой) после грунтовки ее разжиженным битумом (30% битума и 70% бензина 2 сорта) с расходом 150 - 200 г/м². Расход материалов для окраски битумом составляет 1 - 2 кг/м², битуминолей и битумнополимерных мастик 2 - 2,5 кг/м², стекловолокна для армирования 80 - 160 г/м².

3.3. Холодная окрасочная битумно-латексная гидроизоляция выполняется путем нанесения (набрызга) на изолируемую поверхность битумной эмульсии с добавкой каучукового латекса с одновременным распылением раствора коагулянта. Она выполняется из 5 - 6 слоев суммарной толщиной 1 - 2 мм только на вертикальных и сильно наклонных поверхностях. Составы битумных эмульсий, каучуковых латексов, коагулянтов и их соотношение приведены в приложении III.

Битумно-латексная окраска наносится на очищенное и выравненное основание, допустимо ее нанесение на влажный бетон или цементную штукатурку. В подземных сооружениях битумно-латексная гидроизоляция не нуждается в специальном защитном ограждении, но в общем случае при постоянном напоре рекомендуется защита ее цементной штукатуркой или торкретом (рис. 14).

Окрасочную битумно-латексную гидроизоляцию следует в основном применять для защиты сооружений от капиллярного увлажнения, при гидростатическом напоре до 3 м (при нормальных требованиях к ее водонепроницаемости по п. 1.20 настоящих ВСН), а также для антикоррозионной защиты железобетонных конструкций при нормальных требованиях к ней (п. 1.21), но только на поверхностях, подвергающихся периодическому увлажнению или доступных для осмотра и ремонта. Запрещается применение гидроизоляции этого вида на нетрещиностойких конструкциях (III группа по п. 1.24), а также при возможности интенсивных механических воздействий (I группа по п. 1.22 и III и IV группы по п. 1.19). Применение битумно-латексной окрасочной гидроизоляции в условиях работы на отрыв (см. п. 1.20) запрещается. Следует иметь в виду, что битумно-латексная гидроизоляция весьма экономична, одновременно являясь более надежной и долговечной, чем битумная окрасочная, и ей следует отдавать предпочтение во всей области возможного ее применения.

Возможно также применение битумно-латексной гидроизоляции для защиты строительных конструкции от атмосферной коррозии при условии покрытия ее светоотражающими красками и для антикоррозионной защиты металлоконструкций при отсутствии электрохимической коррозии блуждающими электротоками.

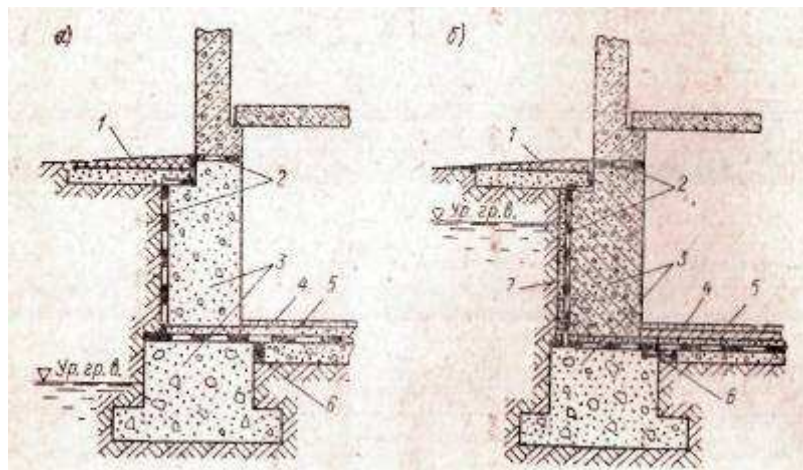


Рис. 14. Окрасочная битумно-латексная гидроизоляция подземных частей зданий (к п. 3.3)

а — против капиллярного подсоса; *б* — при гидростатическом напоре; 1 — асфальтовая отмостка; 2 — битумно-латексное покрытие; 3 — фундамент здания; 4 — чистый пол; 5 — цементная стяжка и несущий железобетонный пол; 6 — уплотнение деформационного шва; 7 — защитная штукатурка или торкрет.

Расход материала для устройства 1 м² гидроизоляционного покрытия составляет:

битумной эмульсии	2 - 3 кг;
латекса СКС-30, СКС-65	0,5 - 0,7 кг;
раствор коагулянта (хлористого кальция)	0,2 - 0,3 кг.

Рекомендуется также армирование покрытия напылением рубленого стекловолокна с расходом 80 - 160 г/м².

3.4. Пластмассовая окрасочная гидроизоляция для защиты долговременных сооружений применяется только из лаков и красок на основе модифицированных эпоксидных смол (эпоксидная окрасочная гидроизоляция).

Окрасочная гидроизоляция выполняется в соответствии с указаниями ВСН 09-65 «Временная производственная инструкция по устройству окрасочной эпоксидной гидроизоляции железобетонных и асбестоцементных поверхностей» и других ведомственных норм, а также из этинолевых красок (этинолевая окрасочная гидроизоляция), которую разрешается применять только для защиты подземных конструкций.

3.5. Эпоксидная окрасочная гидроизоляция может применяться для антифильтрационной и антикоррозионной защиты железобетонных и металлических конструкций при всех видах химической и физической агрессии внешней среды в соответствии с рекомендациями, сформулированными в пп.2.11, 2.12, а также в табл.2 настоящих ВСН. Запрещается ее применение только на трещиноватом и гибком основании (II и III группа по п. 1.24), а также по влажному основанию и при отрицательных температурах. Она, как правило, не нуждается в защитном ограждении за исключением эксплуатируемых полов и площадок.

Эпоксидная окрасочная гидроизоляция имеет особое преимущество в случае повышенной химической агрессии воды-среды (п. 1.21), интенсивных механических воздействий (напорные грани гидросооружений, сваи, опоры мостов и т.п.) и даже кавитационной и абразивной эрозии (водосливные грани плотин, водосбросы, туннели, лотки и т. п.). В этих случаях требуется специальный подбор состава краски (см. приложение IV).

3.6. Этинолевая окрасочная гидроизоляция имеет особое преимущество при антикоррозионной защите подземных железобетонных и металлических конструкций. Запрещается ее применение на открытых поверхностях и надземной и подводной зонах (I и IV группа по п. 1.19), при напорах выше 5 м (п. 1.20), при нетрещиноватом основании (II и III группы по п. 1.24), при интенсивных механических воздействиях (I и II группа по п. 1.22).

3.7. Основание для полимерной окрасочной гидроизоляции должно быть жестким, сплошным и прочным (поверхностная прочность не ниже 50 кг/см²) с закругленными (радиусами 3 - 5 см) или срезанными на фаску углами и гранями. Перед нанесением окрасочного материала основание должно быть очищено от грязи и пыли, высушено и огрунтовано, а углы и грани — оклеены полосками армирующей ткани шириной не менее 200 мм. При нанесении этинолевого лака, а также красок на его основе, высушивание изолируемого основания не требуется. Нанесение окрасочных слоев надлежит производить после полного затвердения бетонного основания или выравнивающей штукатурки и после высыхания грунтовочного слоя. Металлические поверхности должны быть очищены пескоструйным аппаратом или металлическими щетками и загрунтованы.

3.8. Эпоксидная окрасочная гидроизоляция может применяться в условиях работы ее на отрыв (п. 2.25) при внешнем гидростатическом напоре до 50 м; в этом случае прочность основного материала на растяжение должна быть не менее расчетных растягивающих напряжений от действия напора, не допускается устройство штукатурки, а поверхность бетона должна быть насечена или отпескоструена до полного удаления поверхностной цементной корки.

3.9. При ориентировочных расчетах можно принимать следующие расходы полимерных красок и лаков, кг/м².

ЭПОКСИДНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

1 слой грунтовки эпоксидным лаком ЭСФЛ	— 0,1 - 0,15;
1 слой шпаклевки эпоксидными составами	— 0,5 - 3,5;
2—3 слоя окраски эпоксидной краской ЭФАЖС	— 0,3 - 0,5;

ЭТИНОЛЕВАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

1 слой грунтовки этинолевым лаком	— 0,15 - 0,20
2—3 слоя окраски этинолевой краской ЭКЖС-40	— 0,5 - 0,7;
1—2 слоя окраски этинолевой краской ЭКА-15	— 0,3 - 0,4.

Составы эпоксидных и этинолевых лаков и красок и требования к ним приведены в приложении IV.

3.10. Устройство защитных ограждений поверх битумной окрасочной гидроизоляции запрещается из-за необходимости обеспечить доступ для ее возможного ремонта. Ввиду высокой механической прочности, окрасочная эпоксидная гидроизоляция устраивается без защитного ограждения и просто присыпается, грунтом обратной засыпки, причем слой грунта, непосредственно примыкающий к поверхности гидроизоляции, толщиной 400 - 500 мм должен укладываться вручную из мягкого и талого грунта, желателен песок.

3.11. В основании сооружений устройство битумной окрасочной гидроизоляции, как правило, нерационально и допускается только при особом технико-экономическом обосновании.

3.12. Сопряжения окрасочной гидроизоляции с закладными деталями, деформационными швами, стыками сборных железобетонных конструкций и т. п. должны выполняться с обязательным усилением проклейками армирующей ткани или сетки в соответствии с указаниями п. 2.24 (рис. 6) настоящих ВСН, причем битумную и битумно-латексную окрасочную гидроизоляцию рекомендуется армировать антисептированной мешковиной или паковочной тканью, а эпоксидную, этинолевою и битумнополимерную окрасочную гидроизоляцию — стеклотканью, стеклотканью или капроновой сеткой. Наклейка армирующей ткани или сетки производится на лаке или краске того же состава, что и для основных поверхностных слоев после очистки и грунтовки основания с последующим перекрытием покровом окрасочной гидроизоляции.

Допускается армирование битумной и битумно-латексной окрасочной гидроизоляции полосками гидроизола, изола и бризола, а во временных сооружениях — армирование рубероидом и пергамином. Применение рубероида, а также мешковиной для армирования эпоксидной, этинолевой и битумнополимерной окрасочных гидроизоляций категорически запрещается.

ХОЛОДНАЯ АСФАЛЬТОВАЯ ШТУКАТУРНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

3.13. Холодная асфальтовая гидроизоляция представляет собою пластичный штукатурный покров из нескольких наметов или слоев холодной асфальтовой мастики, наносимых на вертикальные, горизонтальные, наклонные и потолочные поверхности.

Холодные асфальтовые мастики представляют собой смеси битумных эмульсионных паст с различными естественными или искусственными минеральными порошкообразными наполнителями. Рекомендуемые составы паст и мастик определены главой СНиП I-V. 25-66. ВСН 167-67 «Технические правила устройства холодной асфальтовой гидроизоляции и безрулонных кровель» приведены в приложении V.

3.14. Холодные асфальтовые гидроизоляции применяются:

а) для гидроизоляции подземных и подводных частей промышленных, коммунальных, гидротехнических и др. сооружений при условии защиты гидроизоляции защитным ограждением или пригрузкой грунтом;

б) для гидроизоляции и пароизоляции безнапорных инженерных сооружений при условии защиты изолированных поверхностей защитным ограждением или без защиты, если они доступны для осмотра и ремонта;

в) для заполнения деформационных швов инженерных сооружений всех типов в виде пластичной, водонепроницаемой прокладки;

г) для гидроизоляции водопроводных сооружений при непосредственном контакте покрытий с питьевой водой;

д) для гидроизоляции сооружений с эксплуатационной температурой воды до 80° С и пароизоляции помещений с эксплуатационной температурой до 150° С

З а п р е щ а е т с я применение холодной асфальтовой гидроизоляции в следующих случаях:

а) на внешней поверхности опускных колодцев и кессонов, а также на открытых напорных гранях гидротехнических сооружений без устройства специального защитного ограждения;

б) для антикоррозионной защиты подземных металлических конструкций от электрокоррозии блуждающими токами;

в) в условиях общекислотной агрессивности воды-среды (рН менее 6,8) и воздействии концентрированных щелочей.

При применении холодной асфальтовой гидроизоляции необходимо соблюдать следующие условия:

а) при трещиноватом основании гидроизоляции с возможным раскрытием трещин до 0,5 мм необходимо армирование покрытия стеклотканью или ниткой сеткой и применение мастик повышенной трещиностойчивости;

б) гидроизоляция по поверхности бутовой и кирпичной кладки возможна только после выравнивания ее цементно-песчаной штукатуркой или затиркой;

в) при сульфатной и морской агрессивности воды-среды допускается применение мастик сульфатостойких составов; при гидроизоляции периодически увлажняемых поверхностей межэтажных перекрытий допустимо применение мастик кислотостойких составов при воздействии воды-среды с общекислотной агрессивностью до рН = 6,0 (приложение V и ВСН 167-67).

3.15. На вертикальных, наклонных и потолочных поверхностях холодная гидроизоляция выполняется штукатурным способом в два намета толщиной по 5 мм суммарной толщиной 10 мм; при напорах более 10 м и химической агрессивности грунтовых вод гидроизоляцию следует выполнять в 3 намета суммарной толщиной не менее 12 мм, в этом же случае основание предварительно должно быть загрунтовано битумной пастой, разжиженной водой в соотношении 1 : 1 (рис. 15, а).

На горизонтальных поверхностях холодная асфальтовая гидроизоляция выполняется литым способом в два слоя толщиной по 7 мм суммарной толщиной 15 мм; при напорах более 10 м и химической агрессивности грунтовых вод гидроизоляцию следует выполнять в 3 намета суммарной толщиной не менее 15 мм.

Холодная асфальтовая гидроизоляция, как правило, должна быть нанесена на напорную поверхность сооружения и должна прижиматься к ней напором воды, однако, при напорах до 15 м возможно нанесение гидроизоляции на поверхности, обратные напорю, т. е. допускается работа гидроизоляции «на отрыв». В этом случае обязательна насечка и грунтовка поверхности ос-

нования (рис. 15, б).

Грунтовка основания на горизонтальных участках необязательна и возможна лишь при работе гидроизоляции «на отрыв».

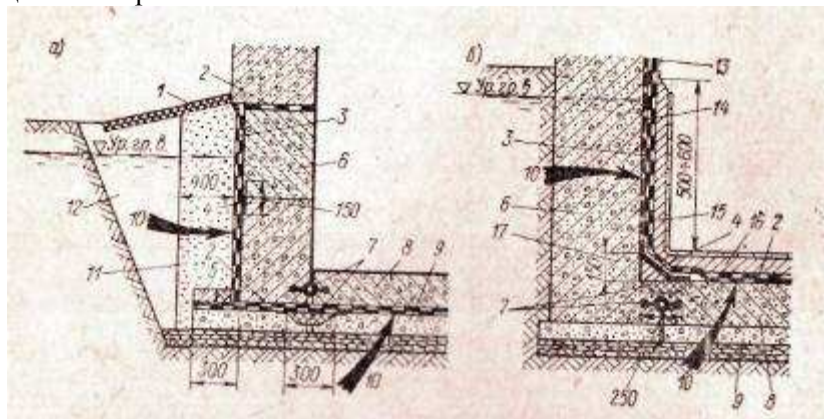


Рис. 15. Типовые конструкции холодной асфальтовой гидроизоляции в подземных сооружениях и подвалах зданий (к п. 3.15)

a — при прижимающем напоре воды; *б* — при отрывающем напоре воды; 1 — асфальтовое покрытие; 2 — горизонтальные слои холодной асфальтовой мастики $2 \times 7,5 = 15$ мм; 3 — вертикальные слои холодной асфальтовой мастики $2 \times 5 = 10$ мм; 4 — проклейка полоской мешковины; 5 — ряд кирпичей; 6 — стена сооружения; 7 — уплотнение деформационного шва; 8 — несущий пол подвала; 9 — бетонная подготовка; 10 — напорный фронт; 11 — присыпка песком; 12 — обратная засыпка; 13 — покраска поверхности; 14 — грунтовка поверхности; 15 — поребрик из цементной штукатурки; 16 — чистый защитный пол; 17 — плинтус из цементного раствора.

3.16. Сопряжение холодной асфальтовой гидроизоляции с гидроизоляцией другого вида, пропуск через нее анкеров и закладных частей и устройство покрытия на внешних и во внутренних углах следует выполнять особенно тщательно с увеличением толщины гидроизоляции еще на один намет или слой и усилением покрытия асфальтовыми заливками (п. 2.26) в виде шайб и шпонок, а также путем армирования покрытия в этих местах.

Сопряжение штукатурной гидроизоляции с оклеечной и литой необходимо производить внахлестку с перекрытием стыка на длине 30 - 40 см (п. 2.26).

Пересечение гидроизоляции с деформационными швами должно быть усилено металлическими или резиновыми компенсаторами с заливкой полостей битумополимерным герметиком (п. 2.27), а над швами между сборными железобетонными элементами покрытие следует усилить армированием полосками армирующей ткани или металлической сеткой шириной 15 - 20 см и зачеканкой шва цементным раствором и герметикой.

3.17. Холодная асфальтовая гидроизоляция требует защиты пригрузкой грунтом или специальным ограждением для предупреждения ее разрушения или отслоения от основания. Применение ее без защитного ограждения допускается только на поверхностях, доступных для осмотра и ремонта.

При засыпке гидроизоляции грунтом слой его толщиной не менее 0,5 м, непосредственно примыкающий к гидроизоляции, должен укладываться вручную из сухого талого песка, чтобы избежать повреждения гидроизоляции.

Защитное ограждение, может быть выполнено в виде кирпичной стенки, облицовки из цементного торкрета по металлической сетке, а в некоторых случаях даже из железобетонных плит и дощатой опалубки (п. 2.21).

Эти типы ограждения применяют на напорных гранях гидросооружений или в сильно заглубленных подземных сооружениях, когда при глубине более 15 м возможны значительные сдвиговые усилия от осадок грунта обратной засыпки, причем наибольшую высоту засыпки H , при которой еще не требуется защитное ограждение рекомендуется определять по формуле:

$$H = \frac{\tau_2 - c}{\left[\operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi + \alpha}{2}\right) + \operatorname{tg}\alpha \right]^2 \gamma \cos \alpha}$$

где τ_2 — предел текучести холодной асфальтовой мастики; c — сцепление грунта обратной засыпки; φ — угол естественного откоса грунта; γ — объемный вес этого грунта; α — угол наклона изолированной поверхности к горизонту.

Пароизоляционные и гидроизоляционные покрытия из холодных асфальтовых мастик во внутренних помещениях зданий и сооружений различного назначения рекомендуется защищать на стенах цементной штукатуркой по металлической сетке с облицовкой керамическими плитками, а на полах — железобетонным, бетонным полом или полом из керамической плитки п. 2.22).

Допускается непосредственная наклейка керамических плиток на холодной асфальтовой мастике, а на стенах — простая побелка пароизоляционного покрытия или покраска клеевыми красками, покраска же масляными или нитрокрасками запрещается.

3.18. При определении расхода материалов для устройства холодной асфальтовой гидроизоляции рекомендуется руководствоваться, следующими нормами расхода материалов, на 1 м² кровля обезвоженной мастики толщи 10 мм с учетом 10% производственных потерь:

холодной асфальтовой мастики.....	17,5 кг
в том числе минерального порошка.....	2,5 кг
битумной пасты.....	15 кг
в том числе битума БН-III.....	7,5 кг
извести I сорта.....	1,8 кг
воды.....	5,7 л

Для грунтовки основания требуется 0,5 кг/м² битумной пасты, разведенной в 4 - 5 кратном количестве воды (расход битума 40 - 50 г/м²). Для армирования покрытия требуется 1,1 м² ткани или 80 - 130 г/м² рубленного стекловолокна.

ГОРЯЧАЯ АСФАЛЬТОВАЯ ШТУКАТУРНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

3.19. Горячая асфальтовая штукатурная гидроизоляция представляет собой водонепроницаемое и пластичное покрытие из нескольких наметов асфальтового штукатурного раствора (или мастики), наносимого на вертикальные и сильно наклоненные поверхности штукатурным способом (набрызгом), а на горизонтальные поверхности литым способом в нагретом (температура 150 - 190° С) состоянии.

В качестве штукатурного материала применяются штукатурный асфальтовый раствор и штукатурная асфальтовая мастика (приложение VI), которые представляют собой в нагретом состоянии литые смеси нефтяного битума с минеральным наполнителем (мастика) и среднезернистым песком (раствор), иногда с добавками пластификаторов (битумнополимерные композиции), отличающиеся, однако, от обычных литых асфальтовых масс содержанием волокнистого наполнителя (коротковолокнистый асбест) и соотношением компонентов для обеспечения повышенной теплоустойчивости и механической прочности покрытий.

3.20. Горячая асфальтовая штукатурная гидроизоляция применяется во всех тех случаях, что и холодная асфальтовая гидроизоляция (п. 3.13 - 3.18), но в связи с большей сложностью ее выполнения и более высокой стоимостью ее рекомендуется применять преимущественно в следующих случаях:

а) для гидроизоляции напорных граней гидротехнических сооружений (I группа по п. 1.22, III и IV группы по п.1.19), где гидроизоляции других видов могут быть применены только с защитным ограждением;

б) для гидроизоляции напорных поверхностей опускных колодцев, кессонов, железобетонных свай, трубопроводов, прокладываемых методом продавливания, и других сооружений и поверхностей, подвергающихся интенсивным механическим воздействиям в период строительства или эксплуатации;

- в) для гидроизоляции сооружений в условиях общекислотной агрессивности воды-среды (рН менее 6,8) и при электрохимической агрессии, связанной с воздействием блуждающих токов;
- г) при аварийных и ремонтных работах, когда требуется чтобы гидроизоляция была выполнена в короткий срок и немедленно приобрела свои окончательные свойства.

Не рекомендуется применение горячей асфальтовой штукатурной гидроизоляции в следующих случаях:

- а) при влажном основании, если технико-экономически сложно полностью осушить изолируемую поверхность;
- б) при антикоррозионной защите металлоконструкций, подвергающихся интенсивным динамическим воздействиям, особенно, в зимнее время;
- в) при немонолитном и гибком основании гидроизоляции, а также при возможности раскрытия трещин в изолируемой бетонной поверхности более 0,3 мм (III группа по п.1.24);
- г) в подземных выработках и закрытых помещениях, когда трудно обеспечить их вентиляцию в период производства гидроизоляционных работ, или при особых условиях пожарной опасности;
- д) на внутренних поверхностях напорных трубопроводов, тоннелей, спиральных камер и других водоводов при интенсивных гидродинамических воздействиях, кавитации или истирающем действии наносов.

Примечание. Устройство асфальтовой горячей штукатурной гидроизоляции на потолочных поверхностях без защитного слоя или присыпки грунта допускается только в опытном порядке.

3.21. Горячая асфальтовая штукатурная гидроизоляция наносится на очищенное, выровненное, высушенное до воздушной влажности основание. При наличии внешних механических воздействий или при затрудненном доступе к гидроизоляции для осмотра и ремонта обязательна насечка или пескоструйная обработка поверхности основания с грунтовкой его разжиженным битумом (ВСН 8-115-64).

При возможности образования трещин в основании (II группа по п.1.24) обязательно армирование гидроизоляции стеклосеткой или стальной проволоочной сеткой, а также пластификация штукатурного материала полимерными добавками.

Пластификация штукатурного материала требуется также для покрытий, наносимых на надводные и надземные поверхности (I группа по п.1.22, I группа по п.1.19) и в зоне переменных горизонтов (IV группа по п.1.19) в районах с суровыми климатическими условиями (расчетный зимний минимум температуры воздуха менее -40°C при скорости изменения ее более $2^{\circ}\text{C}/\text{ч}$, а также при антикоррозионной защите открытых металлоконструкций).

3.22. На вертикальных и наклонных поверхностях асфальтовая гидроизоляция выполняется штукатурным способом в два намета толщиной по 5 мм из асфальтового раствора и толщиной по 4 мм из асфальтовой мастики, т. е. суммарной толщиной от 12 до 8 мм. При интенсивных механических воздействиях (пп. 1.22, 1.19) гидроизоляция выполняется из раствора, а при трещиноватом основании и повышенных эксплуатационных температурах — из мастики (до 60°C). При напорах более 10 м, химической агрессивности воды-среды и защите помещений I категории сухости (усиленная по п.1.20) количество наметов должно быть увеличено до трех и суммарная толщина гидроизоляционного покрова соответственно до 18 и 12 мм (рис. 16).

На горизонтальных и слабо наклоненных поверхностях асфальтовая штукатурная гидроизоляция выполняется литым способом в два слоя по 7 – 8 мм суммарной толщиной 15 мм, причем грунтовку и насечку изолируемой поверхности выполняют только в особо обоснованных случаях. В некоторых случаях допустимо на горизонтальных участках выполнять гидроизоляцию и на влажном основании при условии предварительного нанесения на изолируемую поверхность дополнительного слоя горячей асфальтовой мастики толщиной 5 – 7 мм.

3.23. Асфальтовая штукатурная гидроизоляция наносится только на напорные поверхности сооружений, к которым она должна прижиматься напором воды. Нанесение ее на поверхности, со стороны, противоположной напору воды, для условий работы на отрыв — з а п р е щ а е т с я.

Асфальтовая штукатурная гидроизоляция применяется, как правило, без защитного ограждения, так как по своим физико-механическим свойствам она не нуждается в защите. В тех случаях, когда возникает необходимость в защитном ограждении, применять эту гидроизоляцию целесообразно и ее следует заменять холодной асфальтовой или оклеечной.

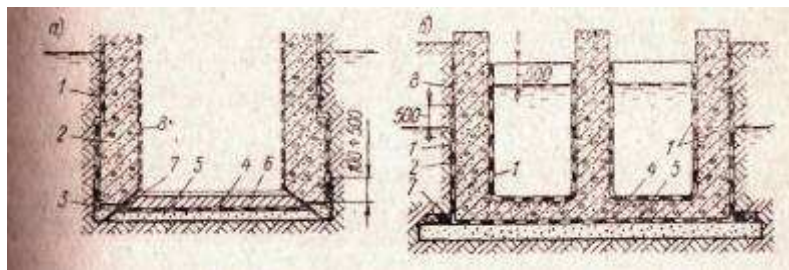


Рис.16. Типовые конструкции асфальтовой штукатурной или цементно-торкретной гидроизоляции (к п.3.22)

a — опускной колодец или кессон; *б* — резервуар или водовод; 1 — асфальтовая штукатурная гидроизоляция или цементный торкрет; 2 — изолируемая конструкция; 3 — стальной нож; 4 — литая или оклеечная гидроизоляция; 5 — бетонная подготовка; 6 — несущий пол; 7 — заливка герметиком; 8 — окрасочная гидроизоляция.

Таблица 4

Наименование материала	Толщина гидроизоляции, мм	Расход материалов, кг/м ²				
		штукатурного материала	в том числе			
			битума БН-IV	порошкообразного наполнителя	волокнистого наполнителя	песка
Асфальтовая мастика (3 намета)	8 — 15	13 — 24	4,6 — 8,4	7,4 — 13,7	1,0 — 1,9	—
Асфальтовая мастика (2 намета)	5 — 10	8 — 16	2,8 — 5,6	4,6 — 9,1	0,6 — 1,3	—
Литой асфальт (3 намета)	10 — 18	19 — 34	4,8 — 8,5	5,7 — 10,2	1,0 — 1,7	7,5 — 13,6
Литой асфальт (2 намета)	8 — 12	15 — 23	3,6 — 5,8	4,2 — 6,9	0,75 — 1,2	6,2 — 9,2

3.24. Сопряжения горячей асфальтовой штукатурной гидроизоляции с гидроизоляциями других типов необходимо производить внахлестку с перекрытием стыка на 20 - 30 см, причем штукатурную гидроизоляцию наносят прямо на основание, оклеечную и литую гидроизоляции — поверх нее (рис. 8), а полимерную окрасочную и холодную штукатурную гидроизоляции — прямо на основание до нанесения горячей штукатурной гидроизоляции.

Сопряжения гидроизоляции с закладными деталями, деформационными швами и т. п. выполняются по общим правилам пп. 2.27 - 2.29 с обязательным усилением штукатурного покрытия на один намет, а в необходимых случаях еще и армированием.

3.25. При определении количества потребного материала для устройства горячей асфальтовой штукатурной гидроизоляции следует руководствоваться данными, представленными в табл. 4.

ЦЕМЕНТНАЯ ШТУКАТУРНАЯ И ТОРКРЕТНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

3.26. Цементная штукатурная и торкретная гидроизоляция представляет собой жесткое, прочное и водонепроницаемое покрытие, нанесенное на изолируемую поверхность в несколько слоев или наметов из цементных растворов штукатурным способом или методом торкретирования.

В качестве штукатурного материала применяются цементно-песчаные штукатурные растворы повышенной плотности (состава от 1:1 до 1:2,5), растворы с уплотняющими добавками (хлорное железо, абиетат натрия, гидрофобизаторы) или активированные виброизмельчением цемента и песка (коллоидный цементный раствор, активированный торкрет), составы которых приведены в приложении VII.

3.27. Цементная штукатурная гидроизоляция применяется для антифильтрационной защиты подземных частей сооружений и водонаполненных надземных сооружений для повышения их водонепроницаемости при напорах до 10 м, а при выполнении гидроизоляции из коллоидного цементного раствора или активированного торкрета при напорах до 50 м на монолитных трещиностойких конструкциях с расчетным раскрытием трещин не более 0,1 мм (II и III группы по п.1.24) и пониженных требованиях к категории сухости защищаемого помещения (III группа по п.1.20). Особые преимущества гидроизоляции этого типа имеют в следующих случаях:

а) при действии отрывающего гидростатического напора до 50 м;

б) при гидроизоляции внешних поверхностей, подвергающихся интенсивным механическим, гидродинамическим или абразивным воздействиям (внешние поверхности опускных колодцев и кессонов, облицовок туннелей, водосбросов и других водоводов без защитного ограждения);

в) для гидроизоляции поверхностей, подвергающихся воздействию нефтепродуктов или повышенной эксплуатационной температуры (до 200°C).

З а п р е щ а е т с я применение цементной штукатурной гидроизоляции на нетрещиностойком и гибком основании, для антикоррозионной защиты железобетонных и металлических конструкций, на наружных поверхностях в условиях резко переменного температурного режима, если расстояние между температурными швами превышает 6 м. Допускается ее применение на поверхностях с расчетным раскрытием трещин до 0,3 мм при условии армирования покрытия металлической сеткой и увеличения толщины покрытия до 50 мм.

3.28. Цементная штукатурная гидроизоляция наносится на выровненную и очищенную поверхность, а при устройстве гидроизоляции, работающей «на отрыв» обязательна насечка поверхности бетона бучардами или обработка гидропескоструйным аппаратом с последующей промывкой сильной струей воды.

При расчетном напоре воды до 10 м и отрывающем напоре до 5 м торкретирование или штукатурку следует производить в 2 намета общей толщиной 25 мм (из КЦР — 10 мм), а при гидростатическом напоре от 10 до 20 м и отрывающем напоре до 10 м — в 3 намета общей толщиной 30 мм (из КЦР — 15 мм), при больших напорах гидроизоляция выполняется из большого количества наметов суммарной толщиной до 50 мм (из КЦР — 20 мм).

При напорах до 3 м и периодическом воздействии воды гидроизоляцию следует выполнять из обычных цементно-песчаных растворов, при напорах до 10 м цементную штукатурку следует выполнять из цементно-песчаных растворов с уплотняющими или гидрофобизирующими добавками или из цементного торкрета, а при небольших напорах — из штукатурки из коллоидного цементного раствора (КЦР) или из активированного торкрета (АТ), причем цементную штукатурку следует применять преимущественно на горизонтальных поверхностях, а цементный торкрет — на вертикальных и потолочных поверхностях. Составы и свойства цементных растворов приведены в приложении VII.

3.29. При устройстве сопряжений цементной штукатурной гидроизоляции с гидроизоляцией другого типа, закладными частями или с уплотнениями швов ее не следует наносить по гидроизоляционному покрытию другого типа или по металлу закладной части. Только при ремонтных работах разрушается устройство сопряжений с закладными частями путем приварки к ним стальной сетки, втапливаемой в штукатурный покров. На всех углах, внутренних и внешних, изолируемая поверхность должна быть сглажена при помощи фаски, плинтуса или выкружки размером или радиусом не менее 50 мм с армированием мест перегиба полосками из проволочной сетки.

Запрещается устройство сопряжений с закладными частями путем приварки к ним стальных диафрагм с последующим перекрытием слоем цементного раствора, а также нанесение жесткого слоя цементного раствора поверх асфальтовых проклеек или герметизирующих шпонок.

2.30. Ориентировочные расходы цементных растворов на 1 м² изолируемой поверхности приведены в табл. 5.

В приложении VII представлены свойства и составы водонепроницаемых цементных растворов.

Таблица 5

Наименование материалов	Расход материалов для покрытий, кг/м ² ,
-------------------------	---

	Штукатурка и торкет толщина 25 мм	Штукатурка из КЦР толщина 25 мм	Торкет из АТ толщина 20 мм	Штукатурка из КЦР толщина 20 мм
Портландцемент марки "500"	11,3 - 20,0	-	-	-
Домолотый портландцемент	-	1,9 - 4,8	9,3	3,8 - 9,6
Вибромолотый песок	-	3,2 - 6,7	4,0	6,4 - 13,4
Мелкозернистый песок с Мк 2-3	20,0 - 37,6	9,6 - 19,1	26,7	19,2 - 38,2
Вода	3,6 - 10,0 0,4	1,9 - 3,7	4,0	3,8 - 7,4
Уплотняющие добавки	0,4 - 1,0	0,001	0,8	0,002
ВСЕГО	50,0	22	44	44

Примечание. При пониженных требованиях к прочности и водонепроницаемости покрытия разрешается домолотый цемент заменять портландцементом марки «500», а вибромолотый песок — маршалитом, золой ТЭЦ и известняковым порошком.

АСФАЛЬТОВЫЕ ЛИТЫЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ И ТЕПЛОГИДРОИЗОЛЯЦИИ

3.31. Асфальтовые литые гидроизоляции представляют собой водонепроницаемые преграды, образованные в результате розлива и разравнивания горячих асфальтовых гидроизоляционных материалов на горизонтальном основании или заливкой их за опалубку или специальное ограждение для вертикальных поверхностей (рис. 17).

Литым составом заполняются также траншеи, полости шахты и шпонки при устройстве сопряжений и уплотнении деформационных швов.

3.32. Литыми асфальтовыми составами устраивается теплогидроизоляция, отличающаяся тем, что она выполняется из специальных асфальтовых материалов, обладающих комплексными теплогидроизоляционными свойствами.

3.33. Асфальтовые литые гидроизоляции выполняются из асфальтовых мастик, растворов и бетонов, приготавливаемых и применяемых в нагретом состоянии, когда они имеют густо-вязкую консистенцию, допускающую их розлив или заливку в полости и щели (приложение VIII)

3.34. Асфальтовые литые гидроизоляции применяются для защиты подземных и подводных частей сооружений в особо ответственных случаях:

а) при интенсивных механических воздействиях, волновых и ледовых нагрузках на напорную грань сооружения или при резко переменном температурном режиме (I группа по п. 1.22, IV группа по п. 19);

б) при высоких напорах и высоких требованиях к сухости изолируемой консистенции или здания (усиленная гидроизоляция по п.1.20) или при необходимости устройства гидроизоляционного покрова, работающего на отрыв;

в) при необходимости устройства усиленной антикоррозионной защиты конструкции (п. 1.21, б) вследствие интенсивной химической агрессивности воды-среды или при высоких требованиях к надежности сооружения;

г) при низкой трещиностойкости изолируемой конструкции (II и III группы по п. 1.24) для устройства гидроизоляции на вертикальных участках, при необходимости устройства гибких сопряжений или уплотнений деформационных швов (на горизонтальных участках в этом случае устройство иной гидроизоляции не рекомендуется).

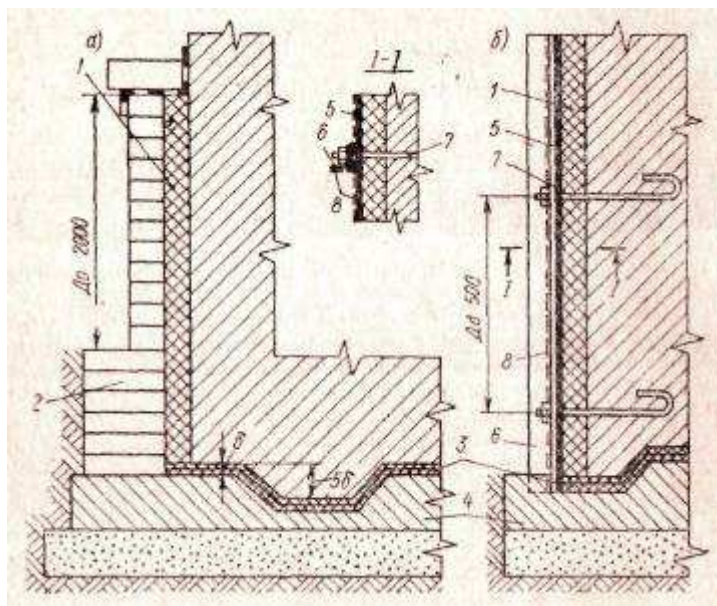


Рис. 17. Конструкция асфальтовой литой гидроизоляции и теплогидроизоляции (к п. 3.31)

а — при ограждении кирпичной стенкой (в подземных сооружениях); *б* — при ограждении металлической опалубкой (в подводной зоне); 1 — литой асфальт; 2 — кирпичная стенка; 3 — литая гидроизоляция в основании сооружения; 4 — железобетонная подготовка; 5 — опалубка из стальных листов; б — прижимные уголки или швеллера; 7 — анкера; 8 — антикоррозионная окраска.

Комплексная теплогидроизоляция применяется преимущественно в зоне переменных горизонтов (IV группа по п.1.19), когда требуется не только гидроизоляционная защита сооружения, но и его теплоизоляция, например, для защиты бетона от температурных напряжений или для защиты водовода от обмерзания.

З а п р е щ а е т с я применение асфальтовой литой гидроизоляции на горизонтальных участках при нетрещиностойкости и высокой деформируемости несущей конструкции (III группа по п. 1.24) и при наличии значительных сдвигающих усилия в плоскости гидроизоляционного покрова в основании напорных гидросооружений, а на вертикальных участках — когда гидроизоляция может быть выполнена более простыми и дешевыми способами, например, при напорах до 10 м (п. 1.20,а) для защиты от выщелачивающей агрессивности воды-среды (п.1.21, а), для защиты металлоконструкций под землей и т.п.

3.35. Асфальтовые литые гидроизоляции оснований и горизонтальных поверхностей сооружений должны состоять из двух последовательно наносимых слоев асфальтовой мастики или раствора, укладываемых по выровненной и высушенной бетонной подготовке или нижерасположенной конструкции. При конструировании литой гидроизоляции на горизонтальных участках надо соблюдать следующие правила:

а) гидроизоляционный покров должен выполняться из литого асфальтового раствора в 2 слоя суммарной толщиной 20 - 25 мм. При отсутствии механических воздействий на гидроизоляционный покров в период производства работ или покрытия его цементной или асфальтовой стяжкой допускается выполнение гидроизоляционного покрова из литой асфальтовой мастики в 2 слоя толщиной 15 мм, а при воздействии переменных отрицательных температур в период эксплуатации — из битумнополимерных материалов (приложение VIII);

б) гидроизоляционный покров должен укладываться на бетонную или асфальтобетонную подготовку, которая при толщине блоков бетонирования вышерасположенной конструкции должна выполняться армированной во избежание ее растрескивания в период производства бетонных работ;

в) при возможности образования трещин в основании (подготовке) или в несущей конструкции (III группа по п.1.24) гидроизоляционный покров следует армировать прокладкой стек-

лосетки, антисептированной мешковиной или мягкой стальной сеткой между слоями гидроизоляционного материала;

г) при химической агрессивности воды-среды подготовка должна выполняться из уплотняемого асфальтобетона или из слоя щебня с заливкой битумом или асфальтовой мастики, причем толщина подготовки должна быть не менее 150 мм, а гидроизоляционное покрытие следует армировать;

д) при возможности возникновения сдвигающих усилий в плоскости гидроизоляционного покрова от грунтовой присыпки и давления воды, от внецентренных нагрузок сооружения, наклона его основания и т. п. в бетонной подготовке необходимо устраивать штрабы в направлении поперек действующим усилиям, причем глубина штраб должна быть не менее 5 толщин гидроизоляционного покрова (рис.17, а), и в этом случае запрещается устройство асфальтовой подготовки, а в напорных гидросооружениях вообще литой гидроизоляции;

е) литая гидроизоляция, как правило, не нуждается в защитном ограждении или покрытии, но на эксплуатируемых площадках она должна покрываться чистым полом, а на открытых площадках, подвергающихся атмосферным воздействиям — армированной стяжкой из цементного раствора или бетона.

Расход материалов для устройства гидроизоляции приведен в табл. 6.

3.36. Асфальтовая литая гидроизоляция или теплогидроизоляция **на вертикальных поверхностях** должна выполняться обязательно с защитным ограждением из кирпичной стенки (рис.17, а) стальной обшивки (рис.17,б), бетонных плит (рис. 4-III) или деревянной опалубки (рис. 4-IV) путем заливки гидроизоляционного материала за выставленную опалубку, причем защита гидроизоляционного покрова только грунтовой присыпкой или торкретом по сетке запрещается.

Составы рекомендуемых асфальтовых и асфальтополимерных материалов приведены в приложении VIII, а-д, а расход материалов для устройства гидроизоляции приведен в табл.7, там же приведены рекомендуемые толщины гидроизоляции в зависимости от температуры во время заливки. Выбор материала для устройства заливки производится на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом следующих соображений:

а) асфальтовая мастика требует наибольшего расхода битума, а уплотняемый асфальтобетон полулитой консистенции — наименьшего (табл. 7);

б) покров из мастики обладает наименьшей теплоустойчивостью и требует наиболее плотного защитного ограждения, но более трещиностойчив и способен к самозалечиванию случайных трещин и свищей;

в) асфальтовая заливка полости оказывает отрывающее гидростатическое давление на защитное ограждение, величина которого определяется высотой всего гидроизоляционного покрова и плотностью асфальта, которую при расчетах можно принимать для мастики $1,8 \text{ т/м}^3$, для асфальтового раствора — $2,0 \text{ т/м}^3$, для листового асфальтового бетона — $2,2 - 2,4 \text{ т/м}^3$ и для асфальтокерамзитобетона — $1,1 \text{ т/м}^3$.

3.37. Конструкция защитного ограждения литой гидроизоляции определяется условиями эксплуатации изолированной поверхности, высотой участка литой гидроизоляции и назначением гидроизоляции с учетом следующих соображений:

а) деревянная опалубка, заанкеренная за основное сооружение (рис. 18), применяется только в тех случаях, когда не возникает опасности от ее разрушения, например, в подземных конструкциях с избыточным давлением грунтовой пригрузки, в зоне ниже уровня грунтовых вод или при возможности и экономической целесообразности периодического ремонта покрытия, на открытых поверхностях второстепенных сооружений в зоне переменных горизонтов;

Таблица 6

Состояние основания	Температура воздуха, °С	Толщина изоляции, мм				Расход материалов, кг/м ²			
		нижний слой		верхний слой		битума	минерального заполнителя	песка	всего
		асфальтовой мастики	литого асфальта	литого асфальта	асфальтовой мастики				
Воздушно-сухое	10	7 - 8	-	-	8 - 10	0,1 - 10,5	16,9 - 19,5	-	26 - 30
	10	7 - 8	-	15 - 20	-	9,0 - 11,3	13,2 - 16,8	16,5 - 22,0	42 - 54
	10	-	12 - 15*	15 - 20	-	8,6 - 11,2	15,7 - 20,3	29,7 - 38,5	54 - 70
	10	7 - 8	-	17 - 22	-	9,6 - 11,9	13,9 - 18,0	18,7 - 24,2	46 - 58
	10	-	12 - 15*	20 - 25	-	11,2 - 13,8	18,6 - 23,2	35,2 - 44	64 - 80
Влажное	10	7 - 8	-	20 - 25	-	10,6 - 12,9	16,1 - 19,7	22 - 27,5	52 - 64
	10	7 - 8	-	25 - 30	-	12,2 - 14,5	19,0 - 22,6	27,5 - 33	62 - 74

* Литой асфальт с повышенным содержанием битума (до 20%).

Таблица 7

Наименование материала	Деревянное ограждение				Бетонное и кирпичное ограждение			
	при температуре воздуха ниже 15° С и высоте заливки		при температуре воздуха выше 15° С и высоте заливки		при температуре воздуха ниже 15° С и высоте заливки		при температуре воздуха выше 15° С и высоте заливки	
	до 200 мм	до 500 мм	до 200 мм	до 500 мм	до 200 мм	до 500 мм	до 200 мм	до 500 мм
	Толщина гидроизоляции, мм							
Асфальтовая мастика	30 - 35	35 - 40	25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45	30 - 35	35 - 40
Литой асфальтовый раствор	35 - 40	40 - 45	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	35 - 40	40 - 45
Литой асфальтовый бетон	80 - 100	160 - 180	70 - 90	120 - 150	109 - 120	180 - 200	80 - 100	160 - 180
	Расход материалов, кг/м ²							
Асфальтовая мастика	51 - 59,5	59,5 - 68,0	42,5 - 51,0	51,0 - 59,9	59,5 - 68,0	68,0 - 76,5	51,0 - 59,5	59,5 - 68,0
в том числе битум	17,9 - 20,8	20,8 - 23,8	14,9 - 17,9	17,9 - 20,8	20,8 - 23,8	23,8 - 26,8	19,9 - 20,8	20,8 - 23
минеральный наполнитель	33,1 - 38,7	38,7 - 44,2	27,6 - 33,1	33,1 - 38,7	38,7 - 44,2	44,2 - 49,7	33,1 - 38,7	38,7 - 44
Литой асфальтовый раствор	70 - 80	80 - 90	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100	70 - 80	80 - 90
в том числе битум	11,2 - 12,8	12,8 - 14,4	9,6 - 11,2	11,2 - 12,8	12,8 - 14,4	14,4 - 16,0	11,2 - 12,8	12,8 - 11
минеральный наполнитель	20,3 - 23,2	23,2 - 26,1	17,4 - 20,3	20,3 - 23,2	23,2 - 26,1	26,1 - 29,0	20,3 - 23,2	23,2 - 26
среднезернистый песок	38,5 - 44,0	44,0 - 49,5	33,0 - 38,5	38,5-44,0	44,0 - 49,5	49,5 - 55,0	38,5 - 44,0	44,0 - 49

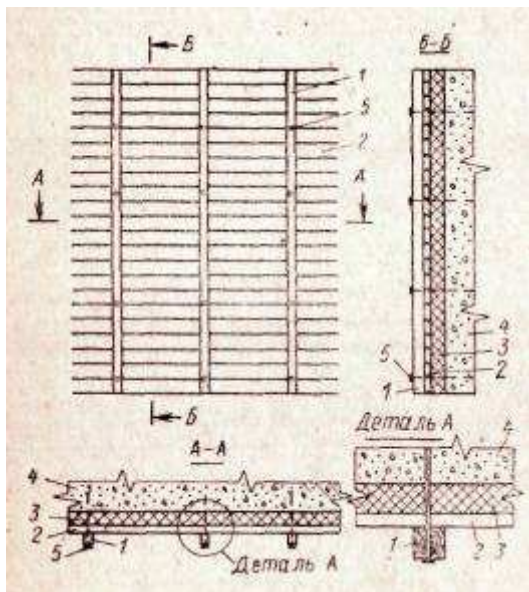


Рис. 18. Схема стационарной опалубки асфальтокерамзитобетонной гидро теплоизоляции вертикальной поверхности (к п. 3.37)

1 — деревянные стойки; 2 — шпунтовые доски; 3 — асфальтокерамзитобетон; 4 — бетон защищаемой конструкции; 5 — анкерные болты.

б) кирпичная защитная стенка, выполняемая из кладки на цементном растворе, применяется в подземных сооружениях, а применение ее на открытых поверхностях высотой более 1 м запрещается; стенка выполняется 1/4 кирпича, если поверхность грунтовой засыпки отстает от возведения гидроизоляции не более, чем на 1 м; толщиной в 1/2 кирпича — при отставании грунтовой засыпки до 2 м (рис. 17); большее отставание не рекомендуется. При значительной агрессивности грунтовых вод (п.1.21) кирпичную кладку следует выполнять на асфальтовом растворе и в этом случае грунтовая засыпка не должна отставать более чем на высоту заливки (п. 3.36);

в) металлическое ограждение (рис. 17,б) выполняется из стальных листов, прижатых за анкерными за основное сооружение полосами из прокатных профилей, причем прочность ограждения должна быть рассчитана на гидростатическое давление изнутри асфальтового материала и внешнее воздействие волновых и ледовых нагрузок, а все металлические детали должны быть надежно защищены от коррозии окрасочной гидроизоляцией (п. 3.4) эпоксидной в зоне переменных горизонтов и этинолевой — под водой;

г) защитное ограждение из железобетонных плит рассчитывают, как деревянное или металлическое, и выполняют из армированных плит, надеваемых на анкерные болты (рис. 4-IV), или в виде комплексных панелей заводского изготовления, где совмещены бетонные и асфальтовые слои, и анкерка плит за основное сооружение производится выпусками арматурных стержней или «змейкой» (рис. 19).

3.38. Приведенная на рис. 18 конструктивная схема стационарной деревянной опалубки асфальтокерамзитобетонного экрана имеет много болтовых анкерных креплений, которые в процессе эксплуатации быстро разрушаются коррозией.

Наиболее рационально устройство стационарной опалубки со сменными анкерными креплениями, закрепляемыми в закладываемых при бетонировании муфтах (рис. 20).



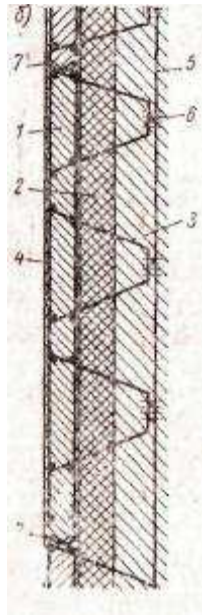


Рис. 19. Конструкция гидроизоляции из сборных элементов (к п. 3.37)
a — конструкция плиты-оболочки; *б* — схема монтажа гидротеплоизоляции из сборных железобетонных элементов; 1 — железобетонная плита; 2 — слой асфальтокерамзитобетона; 3 — выпуски арматуры "змейки"; 4 — рабочая арматура плиты; 5 — рабочая арматура изолируемой конструкции; 6 — связка проволокой или сварка.

3.39. Наиболее эффективным является безанкерное крепление деревянных щитов стационарной опалубки, закладываемых за железобетонные колонны, закрепляемые анкерным выпуском в бетоне изолируемой конструкции (рис. 21).

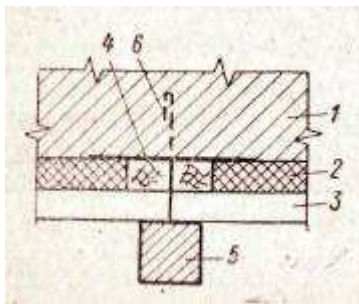


Рис. 20. Вариант конструкции вертикального шва теплогидроизоляции из сборных дерево-асфальтобетонных панелей (к п. 3.39)
 1 — изолируемая железобетонная конструкция; 2 — асфальтокерамзитобетон; 3 — деревянный щит из досок толщ. 75 мм; 4 — асфальтовый мат; 5 — железобетонная колонна оштукатуренная горячей асфальтовой мастикой; 6 — анкер.

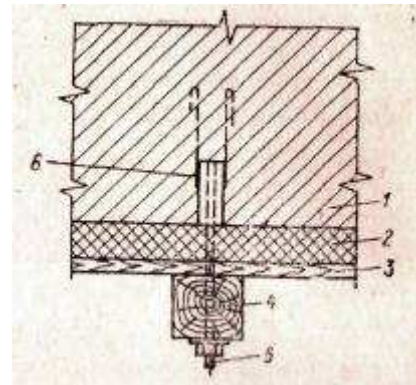


Рис. 21. Схема устройства сменяемого анкерного крепления теплогидроизоляционного экрана (к п. 3.38)
 1 — железобетонная конструкция; 2 — асфальтокерамзитобетон; 3 — щит защитного ограждения; 4 — брус вертикального крепления защитного ограждения; 5 — сменяемый борт крепления; 6 — закладная анкерная муфта.

3.40. Комплексная теплогидроизоляция выполняется так же, как и литая гидроизоляция на вертикальных поверхностях, но из специальных комплексных теплогидроизоляционных материалов: асфальтокерамзитобетона, шлакобитумобетона, битумоперлита, битумовермикулита (приложение VIII).

3.41. Толщина теплогидроизоляционного слоя определяется на основании теплотехнического расчета, причем необходимое тепловое сопротивление экрана рассчитывается из условия допустимых температурных напряжений и допустимых минимальных температур в бетоне основного сооружения в зависимости от расчетной минимальной температуры внешней среды и теплопроводности основного теплогидроизоляционного материала. Например, при расчетной температуре наружного воздуха -30°C требуется толщина теплогидроизоляционного слоя в 25 см при выполнении его из асфальтокерамзитобетона с плотностью 900 - 950 кг/м³ и коэффициентом тепло-

проводности 0,18 - 0,19 ккал/(м·ч·°С). Расход такого материала составляет в кг/м²

при толщине	100 мм	200 мм	300 мм
асфальтокерамзитобетона	100 - 105	200 - 210	300 - 315
в том числе битума	28 - 40	56 - 80	84 - 120
резиновой крошки	4 - 7,4	8,0 - 14,8	12 - 22,2
машинного масла	2 - 3,1	4 - 6,2	6 - 9,3
керамзитового гравия	25 - 36,5	50 - 73	75 - 109
керамзитового песка	6 - 20	20 - 40	36 - 60
минерального порошка	15 - 19	30 - 38	45 - 57

ЗАСЫПНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

3.42. Засыпная гидроизоляция представляет собой водонепроницаемый экран, устраиваемый путем засыпки поверхности, примыкающей к изолируемой конструкции с уплотнением несмачиваемого гидрофобного порошка.

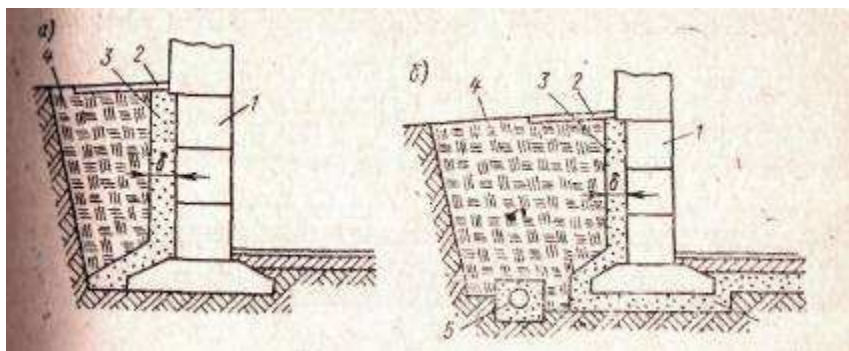


Рис. 22. Засыпная гидроизоляция фундаментов (к п. 3.43)

a — в грунтах с повышенной влажностью; *б* — при высоком уровне грунтовых вод;
1 — изолируемый фундамент; *2* — отмостка; *3* — засыпка из гидрофобного порошка $\delta = 10$ см; *4* — обратная засыпка грунтом; *5* — пристенный дренаж.

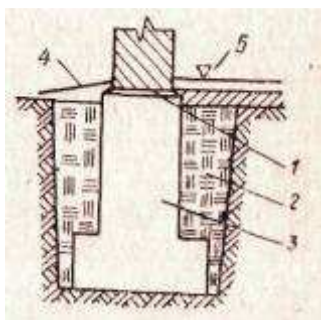
Для приготовления гидрофобных порошков применяются любые местные мелкодисперсные природные минеральные материалы (глина, суглинки, супеси, пески, лесс и др., а также промышленные отходы (золы ТЭЦ, шламы, молотый шлак и др.), гидрофобизированные асидолом, каменноугольным дегтем или кремнийорганическими жидкостями ГКЖ (приложение IX).

Приготовление гидрофобных порошков производится в соответствии с «Временной инструкцией по приготовлению и применению гидрофобных порошков в энергетическом строительстве» (ВСН 06-65, ГПКЭиЭ СССР).

3.43. Гидрофобные порошки применяются для защиты подземных конструкций от капиллярного увлажнения (рис. 22, *a*), а также для гидроизоляции конструкций при высоком уровне грунтовых вод. В последнем случае для освобождения гидроизоляционного экрана от напорного воздействия грунтовых вод необходимо предусматривать устройство пристенного дренажа (рис. 22, *б*).

3.44. Гидрофобные порошки применяются для устройства оснований железобетонных и металлических резервуаров, устанавливаемых во влажных грунтах, а также для предохранения оснований фундаментов, возводимых в макропористых просадочных грунтах, от увлажнения сточными и талыми водами (рис. 23).

Рис. 23. Изоляция оснований фундаментов, возводимых в макропористых грунтах (к п. 3.44)



1 — горизонтальная гидроизоляция; 2 — засыпка уплотненным слоем гидрофобного порошка; 3 — фундамент; 4 — отмостка; 5 — отметка пола.

Гидрофобные порошки, укладываемые в виде экрана (рис. 23), применяются также в качестве средства, предохраняющего фундаменты от смерзания с окружающим грунтом и вспучивания.

Гидрофобные порошки применяются для защиты отдельно стоящих фундаментов от коррозии, вызываемой блуждающими токами. Для этой цели рекомендуется использовать легкие гидрофобные порошки, обладающие наиболее высокими удельными электрическими сопротивлениями: гидрофобную золу, гидрофобную пемзу, гидрофобный вспученный перлит и др. (приложение IX).

3.45. При определении потребного количества материалов следует руководствоваться тем, что минимальная толщина засыпного гидроизоляционного экрана принимается равной 10 см. Расход гидрофобного порошка на 1 м^2 экрана с учетом уплотнения и потерь составляет $0,10 \times 1,20 = 0,12\text{ м}^3$. Обычно при гидроизоляции фундаментов толщина засыпной гидроизоляции назначается не менее 10 см и не более 50 см.

Примечание. К разделу засыпных гидроизоляций относятся также глиняные и суглинистые замки, экраны и замки из гидратона, применяемые для сокращения фильтрации воды через сооружения. В гидроизоляционной технике они применяются только в качестве вспомогательных мероприятий и в настоящих ВСН не рассматриваются.

ОКЛЕЕЧНЫЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Оклеечные гидроизоляции из асфальтовых материалов

3.46. Асфальтовые оклеечные гидроизоляции, осуществляются путем наклейки нескольких слоев рулонных гидроизоляционных материалов на выровненную поверхность сооружения или ограждающей защитной стенки, а на горизонтальной поверхности — на специальную подготовку.

Асфальтовые оклеечные гидроизоляции применяются:

- а) в основании сооружений;
- б) на боковых напорных поверхностях сооружений;
- в) в перекрытиях на горизонтальных поверхностях;
- г) при устройстве диафрагм и шпонок;
- д) при устройстве гибких сопряжений, при перекрытии швов и трещин и т. п.

Оклеечные гидроизоляции используются преимущественно для гидроизоляции плоских, горизонтальных поверхностей и при возможности появления растягивающих усилий в гидроизоляционном покрове, нетрещиностойком основании (группа III по п. 1.23); в остальных случаях их следует заменять штукатурной и литой гидроизоляцией.

3.47. Для устройства асфальтовых оклеечных гидроизоляций используются:

- 1) асфальтовые армированные маты и плиты;
- 2) рулонные материалы: гидроизол, изол, борулин, бризол, металлоизол, стеклоизол, стеклорубероид, стеклотит, фольгоизол и др. (приложение X).

Запрещается применение рулонных материалов на картонной основе (пергамина, рубероида, толя и толь-кожи) для оклеечной гидроизоляции капитальных энергетических сооружений.

Выбор материалов для асфальтовых оклеечных гидроизоляций определяется особенностями

сооружений, условиями их работы, качеством материалов, условиями производства работ. При выборе материалов следует руководствоваться следующими соображениями:

а) асфальтовые армированные маты могут применяться для устройства гидроизоляций всех гидротехнических сооружений; применение их обязательно в сооружениях или в частях сооружений, подверженных значительным деформациям и при устройстве гидроизоляции гибких сопряжений; их можно заменять рулонными материалами на стекловолоконной основе: стеклоизолом, стеклорубероидом;

б) металлоизол, борулин и гидроизол применимы для устройства гидроизоляций энергетических сооружений на жестком основании, исключающем появление значительных трещин; при выборе материала в данном случае следует учесть, что металлоизол и борулин водонепроницаемы, а водонепроницаемость гидроизоляции обеспечивается клеем, наносимой при наклейке полотнищ материала;

в) асфальтовые армированные плиты могут применяться, по данным практики, при напорах до 50 м, во время работ при отрицательных температурах и в стесненных условиях, когда объем гидроизоляционных работ необходимо свести к минимуму, ограничив их всего лишь надежным уплотнением стыков плит. Они применяются взамен штукатурной (пп. 3.13, 3.19) или литой (п. 3.31) гидроизоляции;

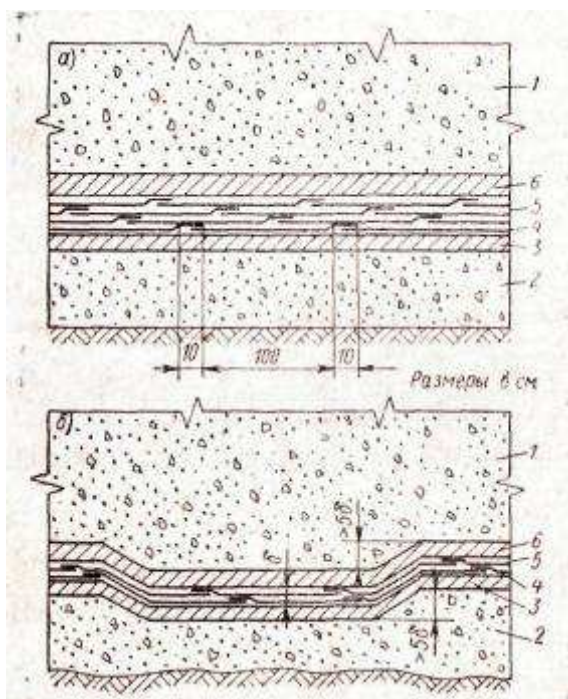


Рис. 24. Конструкция оклеечной гидроизоляции на горизонтальной плоскости (к п. 3.48)

а — при отсутствии сдвигающей силы; *б* — при наличии сдвигающей силы;

1 — бетон сооружения; 2 — бетонная подготовка; 3 — выравнивающая подготовка;

4 — грунтовка основания; 5 — оклеечная изоляция; 6 — защитная стяжка.

г) изол и бризол являются неармированными и термопластичными материалами — их удобнее всего применять на горизонтальных участках, в основании сооружений.

3.48. Подготовка поверхности основания под оклеечные гидроизоляции включает очистку его от грязи и пыли, срезку концов арматуры, очистку металла от ржавчины, тщательное выравнивание или устройство специальной подготовки, подсушку до воздушно-сухого состояния и грунтовку разжиженным битумом. Участки основания со слабым бетоном, должны быть вырублены и заменены бетоном марки не ниже «200».

Основание под оклеечную гидроизоляцию должно быть выравнено так, чтобы между его поверхностью и приложенной к ней рейкой длиной 3 м просматривалось не больше трех плавных очерченных просветов со стрелой прогиба менее 10 мм. При необходимости выравнивание достигается нанесением слоя штукатурки или стяжки из цементного раствора толщиной до 3—7 см

(рис. 24, а).

3.49. При устройстве асфальтовой оклеечной гидроизоляции в основании сооружений она укладывается на слой бетонной подготовки, причем при наличии горизонтальных усилий в плоскости основания подготовка должна иметь штрабы глубиной не менее пяти толщин гидроизоляции (рис. 24, б), а протяженность штраб определяется из расчета на прочность; в сооружениях I класса устойчивость сооружения на сдвиг по плоскости гидроизоляции должна быть обоснована специальными лабораторными исследованиями и реологическим расчетом.

Наклейка материалов или плит на изолируемое сооружение, подготовку или защитную стенку, а также склеивание полотнищ между собою производится при помощи разогретых до легкоподвижного состояния битума БН-IV (приложение I) или битумной мастики (приложение VIII) Температура размягчения склеивающего материала должна быть на 35 - 40° выше максимальной температуры воздуха в тени в период производства гидроизоляционных работ. В зоне промерзания и при динамических нагрузках в качестве клебемассы следует применять битумно-резиновые мастики (приложение II).

3.50. Полотнища рулонного материала каждого слоя гидроизоляции сопрягаются между собою стыком внахлестку (рис. 25), ширина которого назначается в продольных стыках 10 см и в поперечных стыках не менее 20 см.

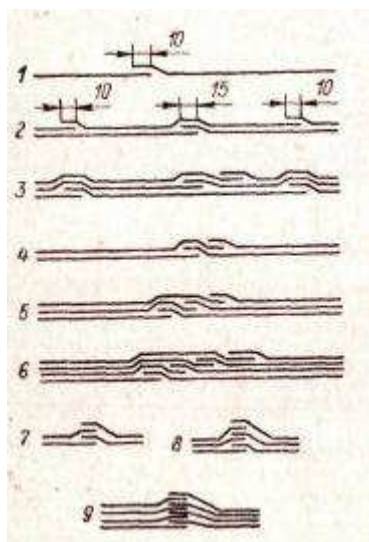


Рис. 25. Виды стыков полотнищ оклеечной гидроизоляции (п.3.50)

1 — стык внахлестку однослойного покрытия; 2 – 3 — расположение стыков вразбежку при многослойном покрытии; 4, 5, 6 — расположение стыков подряд при многослойном покрытии; 7 – 8 – 9 — стыки в вилку при накладке форматок.

При двухслойной и трехслойной гидроизоляции стыки полотнищ должны располагаться вразбежку или подряд друг за другом; в случае трехслойной гидроизоляции последний прием предпочтительнее.

Стыки с нахлесткой в вилку применяются при склейке форматок, иногда при оклейке углов и т. п. (рис. 25).

Применение стыков в вилку в пределах частей сооружений, подвергающихся значительным деформациям, и при устройстве гибких сопряжений не допускается.

Общее число слоев полотнищ и склеивающего материала в гидроизоляционном покрове асфальтовой оклеечной гидроизоляции назначается в зависимости от качества рулонного материала, напора, ответственности и конструктивных особенностей сооружений; на плоских участках число слоев следует принимать по табл. 8. В этой же таблице приведены ориентировочные расходы основного гидроизоляционного и склеивающего материалов на 1 м² гидроизоляции с учетом 10% перерасхода материалов на устройство стыков, перегибов и сопряжений. В местах перегибов и на углах изолируемой поверхности число слоев рулонного материала принимаем на один больше, чем указано в табл. 8, а при перекрытии деформационных швов и устройстве гибких сопряжений — соответственно на 2 слоя больше.

Наименование основного материала	Напор, м	Число слоев материала		Расход материала на 1 м ²		
		основного	склеивающего	основного, м ²	битума, кг	наполнителя, кг
Асфальтовые армированные маты, стеклоизол, стеклорубероид, стеклобит	0 - 30	2	3	2,2	1,6 - 2,5	0 - 2,5
То же	более 30	3	4 - 5	3,3	2,8 - 3,3	0 - 4,2
Металлоизол и бризол	0 - 10	2	3	2,2	1,6 - 2,5	0 - 2,5
То же	10 - 30	3	4 - 5	3,3	2,8 - 3,3	0 - 4,2
«	более 30	4	5 - 6	4,4	3,3 - 4,1	0 - 4,9
Борулин	0 - 10	2 - 3	3 - 4	2,2 - 3,3	2,2 - 2,5	0 - 3,2
Борулин	10 - 20	3 - 4	4 - 5	3,3 - 4,4	2,8 - 3,3	0 - 4,2
Гидроизол	0 - 10	3	6 - 8	3,3	4,4 - 4,9	0 - 6,6
Гидроизол	10 - 20	4	8 - 10	4,4	5,5 - 6,6	0 - 8,3
Асфальтовые армированные плиты	0 - 25	1	3	1,0	1,6 - 2,5	0 - 2,5
То же	25 - 50	2	4	2,0	2,2 - 3,3	0 - 3,3

3.51. Расход приклеивающей мастики на вертикальных поверхностях равен 0,75 - 1 кг/м² и достигает 3 кг/м² при применении мастик повышенной теплостойкости (приложение III), а на горизонтальных поверхностях соответственно от 1 - 1,25 кг/м² и до 2 кг/м².

3.52. Рулонные материалы наклеиваются как непосредственно на поверхность сооружения, так и на защитную стенку, используемую в качестве опалубки; первый вариант устройства гидроизоляции заслуживает предпочтения, так как обеспечивает более надежное уплотнение стыков с напорной стороны; второй вариант может быть принят, если он позволяет существенно упростить и удешевить работы.

Угол между двумя поверхностями, подготовленными под оклеечную гидроизоляцию, заменяется выкружкой радиусом 10 - 15 см.

3.53. Конструкция сопряжения оклеечной гидроизоляции на напорной грани и в основании сооружения зависит от способа ее выполнения. В зависимости от очередности работ возможны два варианта выполнения сопряжения.

1. В первую очередь выполняется гидроизоляция основания или пола, затем возводится основное сооружение, а после этого устраивается гидроизоляция напорной грани стен и ее защитное ограждение. В этом случае концы полотнищ рулонного материала гидроизоляции основания выводятся на временную защитную стенку высотой 1,2 - 1,5 м (рис. 26), возводимую по всему периметру сооружения. При этом верхняя часть временной защитной стенки должна быть разборной и выполняться из деревянных брусьев или из кирпичной кладки на известковом растворе: она покрывается цементной штукатуркой, и по мокрой штукатурке наклеивается первый слой гидроизоляции. В верхней точке рулонный материал должен быть закреплен, а затем на всей площади оштукатурен по металлической сетке для защиты от повреждения при укладке бетона в основное сооружение.

Возможно устройство сопряжения при помощи низкой защитной стенки высотой 0,5 - 1,0 м, когда концы полотнищ рулонных материалов, выпущенные из гидроизоляционного покрова основания и наклеенные на стенку, перебрасываются через ее верх, где защищаются фартуком и прижимаются временным брусом.

2. В первую очередь выполняется гидроизоляция основания, затем возводится защитная стенка, которая оштукатуривается; на поверхность штукатурки наклеивается оклеечная гидроизоляция напорной грани, затем возводится основное сооружение. В этом случае сопряжение гидроизоляции основания и напорной грани устраивается при помощи шаблона; углы в 90° и более вместо выкружки могут заполняться или срезаться на фаску. Подготовленные таким образом углы оклеиваются рулонным материалом в один или два слоя с выпуском их на изолируемые поверхности на 20 - 30 см за пределы выкружки или фаски (рис. 26).

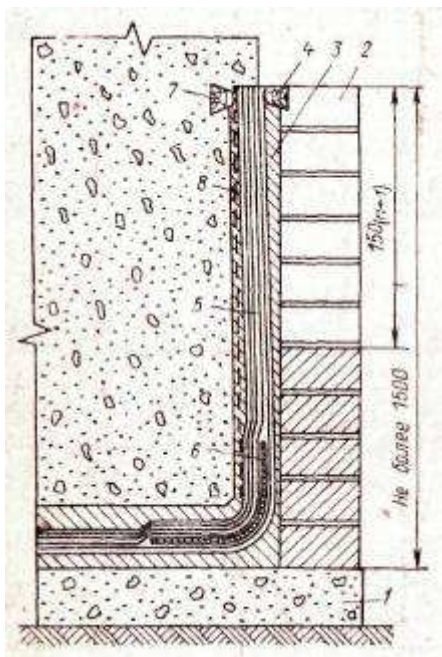


Рис. 26. Закрепление гидроизоляционного ковра на временной защитной стенке (к п. 3.5,3)

n — число слоев рулонного материала;
 1 — бетонная подготовка; 2 — временная защитная стенка; 3 — выравнивающая стяжка и штукатурка; 4 — временная рейка; 5 — гидроизоляция; 6 — металлический лист; 7 — постоянная рейка; 8 — защитная стяжка и штукатурка по металлической сетке (размеры, мм).

При трехгранных углах в основании гидроизоляции на аналогичную оклейку рулонным материалом наклеивается и тщательно обжимается мягкий алюминиевый лист толщиной 0,3 - 0,5 мм. При оклейке трехгранных углов на полотнищах, наклеиваемых на горизонтальные или близкие к ним по наклону поверхности, делаются прорезы для предотвращения складок рулонного материала; в перекрывающих друг друга полотнищах прорезы должны располагаться вразбежку. Стыки прорезы верхнего полотнища перекрываются накладкой форматок рулонного материала.

3.54. Асфальтовые оклеечные гидроизоляции из рулонных материалов применяются только с защитным ограждением, предотвращающим повреждение гидроизоляционного покрова во время производства работ; это ограждение может быть временным или постоянным, защищающим гидроизоляцию в период эксплуатации сооружения.

Оклеечная гидроизоляция из асфальтовых армированных матов и плит на вертикальных и сильно наклоненных поверхностях со стороны засыпки ее грунтом может быть оставлена без защиты при условии соблюдения мер предосторожности во время выполнения засыпки и защиты покрова от оплывания. Прилегающий к гидроизоляции слой грунта толщиной 0,5 - 1 м должен засыпаться вручную, не содержать камней и крупных комков.

Для защиты готовой гидроизоляции от повреждения при дальнейших работах — установке арматуры, передвижении рабочих, укладке бетона, устройстве засыпки и т. п. — устраивается цементная стяжка толщиной 3 - 4 см.

На вертикальных и близких к ним по наклону поверхностях защита гидроизоляционного покрова на период выполнения дальнейших работ может производиться соломенными и камышевыми матами или тонким слоем торкрета (штукатурки) толщиной около 1 см (рис. 26, 3).

Оклеечные гидроизоляции гибких сопряжениях необходимо защищать от повреждений настилом из хорошо пригнанных друг к другу досок; эта же защита остается на период эксплуатации сопряжения.

Постоянное защитное ограждение оклеечных гидроизоляций, рассчитанное на работу в период эксплуатации сооружения, устраивается только со стороны напорного фронта. Защита участков гидроизоляции поверхностей со стороны котлованов, в дальнейшем засыпаемых грунтом, может быть ограничена временными производственными ограждениями.

Защитное ограждение выполняется так же, как и при штукатурной или литой гидроизоляции (п. 2.21), из железобетона, бетона и режее из дерева и кирпича в виде стенки, связанной с основным сооружением анкерными нишами или пропущенными через гидроизоляцию металлическими анкерами, причем водонепроницаемость их контакта с гидроизоляционным покровом обеспечивается металлическими диафрагмами, приваренными к анкерам, или розетками из рулонного материала.

ла диаметром 15 - 20 см (рис. 10).

В противном случае сопряжение гидроизоляций основания и напорной грани может производиться либо на защитной стенке, либо на основании, причем после выполнения стыков гидроизоляция должна быть защищена от повреждения при последующем производстве работ цементной стяжкой и штукатуркой.

Верх оклеечной гидроизоляции выводится на 0,5 - 0,75 м выше уровня воды и во избежание отслаивания и оползания полотнищ заводится в штрабу, которая заполняется бетоном при возведении защитной стенки.

Оклеечные гидроизоляции оголовков водосливных плотин надлежит продолжать до закладных и опорных частей затворов, подводя их под эти части или закрепления их поверхности на ширине не менее 200 мм. Защитное ограждение гидроизоляции на этих участках должно быть усилено.

3.55. Пропуск металлических закладных частей сквозь оклеечную гидроизоляцию производится так же, как и при штукатурной гидроизоляции (п. 2.29), причем в местах пропуска закладных частей оклеечная гидроизоляция должна быть усилена розетками из рулонного материала и нанесением 2 — 3 слоев склеивающего материала.

Совмещение стыков полотнищ гидроизоляции с местами пропуска закладных частей не допускается.

3.56. Устройство сопряжений оклеечной гидроизоляции с гидроизоляциями других типов производится в соответствии с указаниями п. 2.26 настоящих ВСН.

Оклеечные гидроизоляции из пластмассовых листовых и пленочных материалов

3.57. Пластмассовые оклеечные гидроизоляции осуществляются путем наклейки или прокладки одного или нескольких слоев пленочных или листовых материалов (приложение X) на выровненную поверхность изолируемой конструкции или защитной стенки, при горизонтальной поверхности — на специальную подготовку.

Пластмассовые оклеечные гидроизоляции применяются:

- а) в основании сооружений;
- б) на их боковых напорных поверхностях;
- в) в перекрытиях на горизонтальных, сводчатых и криволинейных поверхностях.

Для устройства пластмассовых оклеечных гидроизоляций используются: полиэтиленовая пленка, полипропиленовая пленка, поливинилхлоридная пленка, полиизобутилен ПСГ (приложение X).

Пластмассовая оклеечная гидроизоляция применяется для защиты конструкций от увлажнения в тех же условиях, что и оклеечная гидроизоляция из асфальтовых рулонных материалов (п. 3.46 настоящих ВСН), а также в условиях высокой агрессивности воды-среды. Особые преимущества она имеет при нетрещиностойких конструкциях (III группа по п. 1.24).

3.58. Основание под оклеечную пластмассовую гидроизоляцию очищается от грязи, пыли, неровностей, тщательно выравнивается и высушивается до воздушно-сухого состояния.

Наклейка листов и пленочных пластмассовых материалов производится при помощи специальных полимерных клеев, цементно-латексных составов, холодных асфальтовых мастик и других композиций с предварительной огрунтовкой основания теми же приклеивающими составами.

Пленочные материалы перед наклейкой свариваются в полотна необходимых размеров с помощью контактного электронагревателя, нагретым газом, токами высокой частоты, трением, инфракрасным излучением и др.

Листовые материалы свариваются на месте после их установки и наклейки с помощью тех же способов и приборов, что и пленочные полотна.

3.59. Защитное ограждение выполняется так же, как и при асфальтовой оклеечной гидроизоляции из железобетона, цементных стяжек или кирпичной стенки (п. 3.53). Оклеечная гидроизоляция выполняется в случае применения полимерных пленок из меньшего числа слоев, чем асфальтовая. Обычно при сварке полотнищ гидроизоляцию устраивают из 1 - 2 слоев, а при склеивании пленок на полимерных клебемассах — из 2 - 3 слоев. Сварку пленок производят только в местах стыков с нахлесткой в 1 - 2 см, а склейку — в 3 - 5 см. Пленки к основанию, как правило, не приклеивают, только в монтажных целях на вертикальных поверхностях приклеивают концы полот-

нищ.

ПРОПИТОЧНЫЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

3.60. Пропиточные гидроизоляции представляют водонепроницаемые ограждения сооружений из пропитанных битумом железобетонных плит, бетонных блоков и кирпича, а также из пропитанного битумом пористого бетона штучных элементов сборных сооружений, как-то: сваи, трубы, плиты, в том числе, асбестоцементные. Пропиточные гидроизоляции могут также выполняться из кладки на асфальтовом растворе пропитанных блоков и кирпича, изготовленных из естественных пористых камней: мела, опок, известняков, ракушечников и т. п. Гидроизоляция устраивается в виде обшивок из асбестоцементных листов, пропитанных органическими вяжущими (например, обшивка стен башенных и вентиляторных градирен и др. ВСН-04-65, ГПКЭиЭ «Временные технические указания на применение пропиточной гидроизоляции для асбестоцементных конструкций градирен»).

Асфальтовые пропиточные гидроизоляции применяются для антикоррозионной защиты сооружений, подвергающихся интенсивным механическим воздействиям (удары плавающих тел и льда, истирание наносами) при сочетании физического и химического агрессивного воздействия воды (периодическое оттаивание и замораживание, высокая минерализация воды), а также для гидроизоляции оснований сооружений при наличии горизонтальных сдвигающих усилий. Применяются, в основном, при сборных железобетонных и асбестоцементных конструкциях.

3.61. Для пропитки бетонных изделий, кирпича и естественных пористых камней используются нефтяные асфальтовые битумы, предпочтительно марок БНД-130/200 и БНД-90/130 (приложение I), возможно также использование каменноугольного пека (ГОСТ 1038-65) и петролатума (ГОСТ 4096-62).

Пропитка производится нагретыми до температуры 150 – 180° С органическими вяжущими.

Пропитка изолируемых изделий или элементов конструкции производится частично, только в пределах поверхностного слоя. Глубина пропитки в зависимости от условий работы гидроизоляции принимается 15 - 20 мм, в железобетонных элементах она должна быть на 5 - 10 мм меньше толщины защитного слоя для того, чтобы органическое вяжущее не соприкасалось с арматурой и не понижало ее сцепления с бетоном. Расход пропиточного материала для образования пропитанной корки толщиной 15 мм приведен в табл. 9.

Таблица 9

Наименование пропитываемых материалов	Расход пропиточного материала, в % по весу, на полную пропитку		Расход пропиточного материала, кг/м ² при глубине пропитки 15 мм	
Плотный железобетон	3 – 5	4 – 7	10 – 16	13 – 23
Пористый бетон	8 – 12	11 – 17	25 – 35	35 – 50
Красный кирпич	15 – 20	20 – 25	40 – 50	50 – 60
Естественные пористые камни	25 – 27	35 – 38	55 – 60	80 – 85

3.62. Монтаж пропитанных железобетонных плит производится так же, как монтаж плит-оболочек, с тем отличием, что стыки между ними заполняются горячей асфальтовой мастикой с зачеканкой швов снаружи.

Забивка в грунт пропитанных битумом железобетонных свай производится так же, как и непропитанных.

Стыки пропитанных битумом труб уплотняются горячими асфальтовыми мастиками с последующей зачеканкой. Внутренняя зачеканка швов труб большого диаметра выполняется в напорных трубопроводах.

Гидроизоляция из пропитанных битумом кирпича и блоков устраивается в виде ограждающей стенки и отмостки толщиной в пол кирпича или в кирпич (блок), возводимой до укладки бетона в сооружение, в виде внутренней футеровки коллекторов и т. п.

Кладка из пропитанного битумом кирпича производится с заполнением швов горячими асфальтовыми мастиками или литыми асфальтовыми растворами (приложение VIII) с расшивкой швов. Толщина швов, особенно в сводах, должна быть не более 10 - 12 мм. Допускается применение холодных асфальтовых мастик (приложение V) для заполнения швов кладки при условии ис-

пользования цемента в качестве наполнителя.

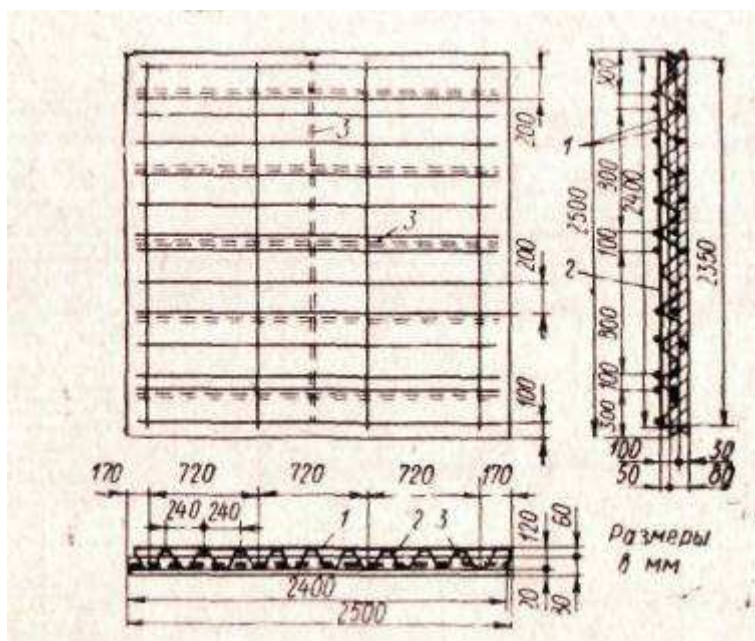


Рис. 27. Конструкция гидроизоляционных пропитанных плит-оболочек (к п. 3.63);
 1 — арматурная сетка $d = 8 - 10$ мм; 2 — выпуски арматуры $d = 6 - 8$ мм «змейкой»; 3 — каналы внутреннего вакуумирования.

3.63. Поверхность ограждений из пропиточных битумом материалов в целях сцепления их со вновь укладываемым бетоном должна быть очищена от избытка битума и подвергнута мелкой насечке. Связь пропитанной гидроизоляции с основным сооружением может быть усилена армированием гидроизоляции и ее анкеровкой за основное сооружение.

Пример конструкции гидроизоляции из пропитанных плит-оболочек приведен на рис. 27. Пропитка плит-оболочек производится в открытых ваннах с отсасыванием воздуха из плит через каналы внутреннего вакуумирования при помощи вакуум-насосов, присоединяемых к специальным штуцерам, заделываемым в плиты.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Таблица 1—1

Технические требования к битумам нефтяным дорожным по ГОСТу 11954-66

Наименование показателей	Нормы по маркам				
	БНД-200/300	БНД-130/200	БНД-90/130	БНД-60/90	БНД-40/60

Глубина проникания иглы: при 25°C, °П	201 - 300	131 - 200	91 - 130	61 - 90	40 - 60
при 0°C, °П, не менее	45	35	28	20	13
Растяжимость при 25°C, не менее	не нормируется	65	60	50	40
Температура размягчения в °C, не ниже	35	40	45	48	52
Температура хрупкости в °C, не выше	-20	-18	-17	-15	-10
Испытание на сцепление с мрамором или песком	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает	выдерживает
Глубина проникания иглы в остаток после прогрева в течение 5 ч при 160 °C в % от первоначальной величины, не менее	не нормируется	60	70	80	80
Содержание водорастворимых соединений в %, не более	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Температура вспышки	180	200	200	200	200

Примечание. Глубина проникания иглы измеряется в градусах °П = 0,1 мм.

Таблица 1—2

**Технические требования к битумам нефтяным строительным
по ГОСТу 6617-56 и кровельным по ГОСТу 9548-60**

Наименование свойства битума	Нормы по маркам				
	БН-1У	БН-У	БН-УК	БНК-2	БНК-5
Плотность, г/см ³	1	1	1	1	1
Температура размягчения по КиШ, °C, не менее	70	90	90	40	90
Глубина проникания иглы при температуре +25°C в °П	21 - 40	5 - 20	20	140	20
Растяжимость при температуре +25°C не менее	3	1	не нормируется	не нормируется	не нормируется
Растворимость в хлороформе или в бензоле, не менее, %	99	99	99	99	99
Потеря массы при 150 °C за 5 ч, %, не более	1	1	1	1	1
Глубина проникания иглы в остаток от первоначальной величины не менее	60	60	60	80	80
Температура вспышки, °C, не ниже	230	230	230	240	340
Содержание водорастворимых соединений, %, не более	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Таблица 1—3

Технические требования к битумам нефтяным специальным по ГОСТу 781-68 и 3508-55

Марка битума		Глубина проникновения иглы при +25°C, не более, °П	Температура размягчения по КиШ, °С	Температура вспышки не ниже, °С	Растворимость в бензоле, не менее, %	Содержание золы не более, %°С
Рубракс	Сорт А	не нормируется	125 - 135	не нормируется	99	0,8
	Сорт Б	не нормируется	135 - 150	не нормируется	99	0,8
Специальные битумы	Сорт Б	11	100 - 100	230	99,8	0,3
	Сорт В	8	110 - 125	240	99,8	0,3
	Сорт Г	5	125 - 135	260	99,8	0,3

Таблица 1—4

Технические требования к петролатуму (к п. 3.61) ГОСТ 4096-62

Наименование свойств петролатума	Петролатум Пк	Петролатум Пс
Цвет	светло-коричневый	светло-коричневый
Температура каплепадения, °С	55	55
Кислотное число, мг КОН на 1 г петролатума, не более	0,1	0,1
Реакция	нейтральная	нейтральная
Вода, %, не более	1,0	отсут.
Механические примеси, %	0,04	0,13
Испытания на коррозию	выдерживает	выдерживает
Температура вспышки (определяется в открытом тигле), °С, не ниже	250	250
Фенол, %, не более	-	0,002

ПРИЛОЖЕНИЕ II

БИТУМНОПОЛИМЕРНЫЕ МАСТИКИ И БИТУМИНОЛИ (к. 3.2)

Технические требования к битумнополимерным сплавам

Таблица II—1

Пластификатор	Добавка по весу, %	Свойства битума БН-1У с добавкой			
		температура размягчения по КиШ, °С	глубина проникания иглы при +25°C, °П	растяжимость при +25°C, см	оплывание при 60°C, см
Отход КФС (стирольный)	12	63	18	7,0	19,0
Латекс СКС-30	6	87	20	6,2	0,9
Латекс СКД-1	6	85	19	5,5	1,0
Резиновый клей 4508	6	79	17	4,5	1,1

Таблица II—2

Составы битумно-резиновых мастик

Составляющие, %

Марки мастик	Битум БН-IV	Битум БН-V	резиновая крошка	зеленое масло	полиизо-бутилен П-200	минеральный наполнитель
Заводского изготовления						
МБРИ-90	93	-	10	-	-	-
МБРИ-100	45	45	7	-	-	-
МБР-80	85	10	5	-	-	-
Приготавливаемые на месте						
I	80	-	5	-	-	15
II	93	-	5	-	-	-
III	43	42	10	5	-	-
IV	48	45	7	-	-	-
V	85	-	10	5	-	-
VI	84,75	-	10	5	0,25	-

Примечание. Мастики I—IV наносятся на защищаемые поверхности при температуре воздуха до -15°C, а мастики V—VI до -25°C.

Таблица II—3

Технические требования к битумно-резиновым мастикам

Свойства мастики	Ед. измерения	Мастика заводского изготовления			Мастики, приготовленные на месте					
		МБР - 90	МБР - 100	МБР - 80	I	II	III	IV	V	VI
Температура размягчения, не ниже	°С	90	100	80	70	76	80	90	70	76
Глубина проникания иглы при 25°C, не менее	°П	20	15	30	16 - 20	16 - 20	10 - 16	20	25	30 - 40
Растяжимость при 25°C, не менее	см	3	2	4	3 - 3,5	3,5 - 5	2 - 2,5	2 - 2,5	4 - 5	4 - 5,5

Таблица II—4

Составы битумно-резиновых мастик МБР-160 повышенной теплоустойчивости

Марки мастик	Состав, %			
	рубракс сорт "Б"	порошок резиновый	машинное масло	минеральный порошок
МБР-160	88	7	5	-
МБР-170	70	10	5	15
МБР-180	60	10	5	25

Таблица II—5

Требования к битумно-резиновым мастикам МБР-160 повышенной теплоустойчивости

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели мастик, марки		
		МБР-160	МБР-170	МБР-180
Температура размягчения, не ниже	°С	160	170	180
Глубина проникания иглы при 25°С, не менее	°П	20	15	10
Растяжимость при 25°С, не менее	см	3	2	1,5

Таблица II—6

Составы мастик битуминоль

Марка мастики	Состав, в. ч.					
	рубракс сорт "Б"	битум марки БН-V	каменно-угольный-пек, средний	минеральный наполнитель	асбест 6 сорта	Итого в. ч.
Р-1	100	-	-	100	5	205
Р-2	100	-	-	80	5	185
Р-3	100	-	-	60	5	165
К-1	-	-	100	100	5	205
Н-1	-	100	-	100	5	205
Н-2	-	100	-	80	5	185

Таблица II-7

Технические требования к мастикам битуминоль

Наименование показателей	Ед. измерения	Показатели мастик по маркам					
		Р-1	Р-2	Р-3	К-1	Н-1	Н-2
Температура размягчения, не ниже	°С	154	148	147	120	113	118
Растяжимость при 50°С, не менее	см	1	1,5	1,5	-	3	3,5
Глубина проникания иглы при 25°С, не менее	°П	5	8	10	-	10	10

ПРИЛОЖЕНИЕ III

БИТУМНОПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ (к п. 3.3)

Битумно-латексные композиции приготавливаются путем смешения битумной эмульсии (75 - 85%) с каучуковым латексом (15 - 25%) и нанесения их на вертикальные поверхности при помощи специального трехканального пистолета одновременно с коагулянт - 5% -ным раствором хлористого кальция (ГОСТ 450-70 с плотностью 1,04 г/см³, который подается в количестве до

30% от битумно-латексной композиции для отделения из нее воды.

Л а т е к с ы представляют собой эмульсии каучуков в воде. Наиболее распространены синтетические латексы СКС-30 ШХП и СКД-1, которые характеризуются следующими свойствами:

	СКС-30 ШХП	СКД-1
Содержание каучука	24%	более 18%
Тип эмульгатора	парафинат калия	лейканол
Порог разведения	1 : 100	1 : 100
рН—латекса (щелочного)	9 - 10	8 – 9
Твердость полимера (по Дефо)	1,5 - 3,0 кГ	1,8 - 4,0 кГ
Поверхностное натяжение	50 - 55 дин/см	35 - 40 дин/см

В общем случае наиболее распространенной является быстрораспадающаяся битумо-латексная композиция следующего состава (без учета воды и коагулянта):

битум БН-III или БНД-40/60 (ГОСТ 11954-66)	76.6 - 66,0 %
асидол-мылонафт (ГОСТ 13302-67)	2,0 - 3,0 %
едкий натр или каустическая сода (ГОСТ 2263-59)	0,7 - 0,5 %
жидкое стекло (ГОСТ 13078-67)	0,7 - 0,5 %
латекс СКС-30 (ГОСТ 10265-62)	20 - 30 %

Составы и свойства других битумных эмульсий приведены в табл. III-1, III-2.

Таблица III-1

Составы растворов эмульгаторов для окрасочных эмульсий

Наименование эмульгатора	Содержание компонентов, %			
	эмульгатор	едкий натр	вода	прочие компоненты
Концентраты сульфитно-спиртовой барды (ГОСТ 8518-57)	2	0,5	97,5	нет
Асидол (ГОСТ 13302-67)	2	0,32	97,8	жидкое стекло
Жировой вазелин	1,94	0,38	97,68	нет
Канифольное мыло	1,40	0,12	98,48	нет
Древесный деготь	2,7	0,48	96,82	нет

Таблица III-2

Требования к свойствам битумных эмульсий (по данным ДОРНИИ и ВНИИГ)

Наименование свойств битумных эмульсий	Окрасочные эмульсии	Инъекционные эмульсии

Марка применяемого битума (ГОСТ 11954-66)		БНД-40/60	БНД-90/130
Содержание битума и эмульсии, %		55 - 65	50 - 60
Содержание раствора эмульгатора, %		35 - 45	40 - 50
Однородность — остаток на сите 0,15 мм при процеживании разведенной в 10 крат эмульсии, %		0,1	0,1
Средний диаметр частиц битума, мк		2 - 5	1 - 2
Вязкость по стандартному вискозиметру, сек		2 - 10	2 - 6
Концентрации при употреблении, %		60	10 - 50
Порог разведения		1 : 10	1 : 10
Устойчивость эмульсии		среднеста- бильная	устойчивая
Неоднородность после хранения 10 сут., %		0,5	0,1
Распадение после смешения с портландцементом по истечении, не менее, мин		5	10

ПРИЛОЖЕНИЕ IV

ЭПОКСИДНЫЕ И ЭТИНОЛЕВЫЕ ЛАКИ И КРАСКИ (к пп. 3,9 - 3.12)

Эпоксидные шпаклевки рекомендуются для выравнивания поверхностей подземных конструкций и внутренних помещений состава Э-4020(ВТУ КУ 496-57) и ЭП-0010 (ГОСТ 10277-62), удовлетворяющие следующим требованиям:

	Э-4020	ЭП-0010
Содержание сухого остатка, не менее	92%	85%
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4, не менее	40 сек	50 сек
Продолжительность отверждения при 50 - 60° С, не более	8 ч	7 ч
То же при 18 - 23° С, не более	24 ч	24 ч
Набухание в воде, не более	1%	1 %
Жизнеспособность при 20°С, не менее	90 мин	90 мин

При устройстве гидроизоляции наружных открытых поверхностей шпаклевка должна приготавливаться из основной эпоксидной краски путем добавки к ней 20 - 40% наполнителя.

Эпоксидные краски рекомендуются на основе эпоксидных смол, модифицированных другими полимерами-пластификаторами. Для долговременных сооружений рекомендуются следующие наиболее высококачественные эпоксидные краски (табл. IV-1).

Таблица IV-1

Составы эпоксидных красок, % по весу

Наименование компонентов краски	Эпоксидно-фурановая ЭФАЖС	Эпоксидно-пековая ЭП-23	Эпоксидно-каучуковая ЭКН-17

Эпоксидная смола ЭД-6 или ЭД-5 (ГОСТ 10587-63)	47,6	51,1	27,8
Модификаторы-пластификаторы			27,8
Каучук СКН-10 ГОСТ 7738-65	-	-	-
Фурфурол-ацетоновый мономер ФА (МРТУ 6-05-945-64)	12,9	-	
Кузбаслак (ГОСТ 1709-60)	-	15,4	
Растворитель-толуол (ГОСТ4809-49)	14,3	-	27,8
Дихлорэтан (ГОСТ 1942-63)	-	5,1	
Наполнитель—железный сурик (ГОСТ 8135-62)	23,6	22,7	16,8
Тальк (ГОСТ 879-52)	5,0	5,7	
Отвердитель - полиэтиленполиамин сверх 100% (СТУ 49-2529-62)	5,0	5,0	3,0

Технические требования к эпоксидным смолам приведены в табл. IV-2. Для гидроизоляции пригодны только смолы с эпоксидным числом более 17%, а остальные компоненты являются продуктами промышленного изготовления (табл. IV-2).

Таблица IV-2

Свойства эпоксидных смол по ГОСТу 10587—63

Наименование свойств смол	Нормы для марок	
	ЭД-5	ЭД-6
Внешний вид	Низковязкая прозрачная смола	Вязкая прозрачная смола
Цвет	от светло-желтого до коричневого	от светло-желтого до коричневого
Содержание эпоксидных групп, %, в пределах	не менее 18	18,0 - 14,0
Содержание летучих веществ, %, не более	2,0	1,0
Условная вязкость по шариковому вискозиметру, сек, не более		
при температуре 25°C	75	-
при температуре 50°C	-	100
Содержание иона хлора, %, не более	0,016	0,016
Содержание общего хлора, %, не более	1,5	0,75
Условная вязкость смолы с отвердителем через 24 ч после смешения при температуре 100 °С по шариковому вискозиметру, сек, не более	10,5	20,0

Эпоксидно-фурановая ЭФАЖС и эпоксидно-пековая ЭП-23 краски предназначены для защиты подземных и подводных конструкций и в них разрешается замена основных компонентов эпоксидной смолой Э-40 (ТУМГУХП 295-59), пластификаторов — сланцевыми фенолами (ТУ 38-9-9-67 и 38-12-67), полиэфиром МГФ-9 и ТТМ-3 (ТУМХП БУ 17-56), каменноугольной смолой (ГОСТ 4492-69), растворителем Р-4 (ГОСТ 7827-56) и применение отвердителя № 1 (ВТУ МХП КУ 470-66), а также других наполнителей.

Эпоксидно-каучуковая краска ЭКН-17 предназначена для защиты открытых поверхностей, подвергающихся воздействию атмосферы и резко переменному температурному режиму, и замена компонентов здесь не допускается, за исключением возможной замены железного сурика тонко-молотым песком — маршалитом (ГОСТ 8736-67), а в покровных слоях — алюминиевой пудрой (ГОСТ 5494-50).

Э п о к с и д н ы е г р у н т о в к и. Для железобетонных асбестоцементных поверхностей

могут применяться эпоксидные лаки того же состава, что и краски, но без наполнителя с увеличенным содержанием растворителя (до 40%), а для грунтовки металлической поверхности рекомендуется применение этих лаков с цинковой пылью (ГОСТ 10262-62).

Этинолевым лаком выпускается по ТУ МХП 1267-57 и в чистом виде применяется для грунтовки бетонных и металлических поверхностей, в последнем случае — с добавкой 10% цинковой пыли.

Этинолевым лаком — это однородная жидкость коричневого цвета, содержащая лаковой основы не менее 43%, удельная вязкость 10%-ного раствора лаковой основы в ксилоле должны быть в пределах 0,25 - 0,30 сек. Вязкость лака по вискозиметру ВЗ-4 не менее 10 сек, причем полное высыхание его должно быть не более 12 ч.

Этинолевые краски по ТУ МХП 1267-57 выпускаются следующие:

ЭКЖС-40 (с добавкой 40% железного сурика);

ЭКА -15 (с добавкой 15% алюминиевой пудры);

ЭКГ -25 (с добавкой 25% графита).

Кроме этого выпускаются этинолевые краски:

ЭКЖС-50 (с 50% железного сурика);

ЭКЖС-40А (с 35% железного сурика и 5% алюминиевой пудры);

ЭКЖСЛ-45 (из 20% этиноля, 45% железного сурика и 35% поливинилхлоридного лака ХС-76).

Этинолевая краска ЭКЖС-40 имеет коричневый цвет, должна высыхать от пыли в течение не более 50 мин и полностью высыхать — не более 10 ч, вязкость краски по вискозиметру ВЗ-4 — не менее 10 сек. Готовое покрытие должно обладать гибкостью не более 20 мм, твердостью по Малтыневу — не менее 0,6, динамической прочностью не менее 10 см, водопоглощением — не более 0,5% и УОЭС — не менее 10^8 ом·см.

Пластифицированные этинолевые краски ДП (ТУ МХП 2650-53) состоят из 54,21% — этинолевого лака, 30,93% — железного сурика, 13,57% — хлорпарафина и 1,29% — уайт-спирта. В качестве наполнителя используется алюминиевая пудра, а в качестве растворителя — ксилол.

ПРИЛОЖЕНИЕ V

ХОЛОДНЫЕ АСФАЛЬТОВЫЕ МАСТИКИ (к пп. 3.13—3.18)

Холодная асфальтовая мастика состоит из смеси битумной эмульсионной пасты с минеральным порошком-наполнителем. В свою очередь битумная эмульсионная паста представляет собой нефтяной битум диспергированный в воде совместно с высокодисперсным минеральным порошком-эмульгатором.

Наиболее употребительны пасты следующих составов:

а) для гидроизоляции

Известково-битумная паста

Битум БНД-40/60 (ГОСТ 11954-66)	50 – 52 %
Известь гашеная I (ГОСТ 9179-59)	12 – 15 %
Вода (такая же, что и для бетона)	35 – 38 %

Известково-глино-битумная паста

Битум БНД-40/60 (ГОСТ 11954-66)	50 – 52 %
Известь гашеная II сорта (ГОСТ 9179-59)	6 - 7,5 %
Глина пластичная	6 - 7,5 %
Вода (ГОСТ 2874-54)	35 – 38 %

Паста «Э м у л ь б и т»

Битум БНД-40/60 (ГОСТ 11954-66)	50 – 55 %
Сульфитно-спиртовая барда ССБ (ГОСТ 8518-57)	2,5 – 5 %
Известь гашеная I или II сорта (ГОСТ 9179-59)	5 – 10 %
Вода	35 – 38 %.

б) для заполнения деформационных швов

Глинобитумная паста

битума БНД-40/60 или 60/90	45 – 55 %
глины пластичной	8 – 12 %
в о д ы	35 – 45 %

Суглинисто-битумная паста

Битума	40 – 50 %
суглинка	15 – 25 %
в о д ы	25 – 35 %

Таблица V-1

Технические требования к свойствам битумных паст

Наименование свойств паст	Пасты	
	для заполнения швов	для гидроизоляции
Содержание битума БНД-40/60, в пределах	35 - 55 %	50 – 60 %
Средний диаметр частиц битума, не более	100 мк	20 мк
Неоднородность, не более 5 % на сите с ячейками	5 мм	1 мм
Объемная масса, г/см ³ , в пределах	1,05 - 1,25	1,05 - 1,15
Вязкость по стандартному вискозиметру (ГОСТ 1988-43)	5 - 20 сек	10 - 15 сек
Порог разведения	1 : 10	1:10
Водопоглощение высушенной пасты, не более	15%	5%
Колебание в значении основных свойств	± 10%	± 5%

Рекомендуются следующие наиболее употребительные составы холодных асфальтовых мастик для нанесения их при помощи растворонасосов:

Для штукатурной гидроизоляции, пароизоляции и кровельных покрытий

Состав ИИ-20

Известково-битумная паста	80 %
Известняковый или другой порошок	17 – 20 %
Вода (дополнительно к воде, содержащейся в пасте)	0 - 3 %

Состав ИЦ-12

Известково-битумная паста	88 – 90 %
Портландцемент марки «400»	10 – 12 %
Вода (дополнительно к воде, содержащейся в пасте)	0 - 2 %

Состав ИЦ-15

Известково-битумная паста	85 %
Портландцемент	7 - 8 %
Асбест 7 сорта	7 - 8 %

Для гидроизоляции при сульфатной, морской или углекислой агрессивной воде-среде

Состав ИИ-25

Известково-битумная паста	75 – 80 %
Известковый, кирпичный порошок или молотый песок	20 – 25 %

Состав ИИШ-10

Известково-битумная паста	87 – 90 %
Шлаковата распушенная (ГОСТ 4640-66)	10 - 13 %

Состав ИИЛ-20

Известково-битумная паста	78 – 80 %
Известняковый порошок	15 %
Латекс (эмульсия каучука)	5 - 7 %

Для заполнителей деформационных швов

Состав ГИ-40

Глиняно-битумная паста	40 %
Известняковый порошок	40 %
Вода (дополнительно к воде, содержащейся в пасте)	20 %.

Примечание. При выполнении работ в холодную и дождливую погоду в мастики составов ИИ-20 и ГИ-40 рекомендуется вводить 3 - 5% цемента за счет соответствующего количества порошкообразного наполнителя.

При устройстве покрытий из сборных панелей использование портландцемента в качестве наполнителя мастик запрещается.

При устройстве гидроизоляционных покрытий на вертикальных и наклонных поверхностях (уклон более 10%) в районах с жарким климатом, содержание наполнителя в мастиках составов ИИ-20 и ИЗА-20 должно быть повышено до 25% за счет добавки асбеста 7-го сорта.

Таблица V-2

Основные свойства холодных асфальтовых мастик

Наименование свойств мастик	Назначение мастик	
	для гидроизоляции	для заполнения швов

Объемная масса во влажном состоянии,	г/см ³	1,20 - 1,25	1,35 - 1,40
Подвижность по конусу Строй-Цнил,	см	10 - 12	8 - 10
Структурно-механические свойства во влажном состоянии:			
предельное напряжение сдвига,	Г/см ²	0,52	0,63
вязкость, паузы		6,4	9,5
Объемная масса в сухом состоянии,	г/см ³	1,15 - 1,20	1,25 - 1,30
Начало водопроницаемости при давлении,	атм	более 25	менее 1,0
Водопоглощение после вакуумирования,	%	3 - 5	20 - 25
Набухание по объему после вакуумирования,	%	0,5 - 1,0	3 - 5
Теплоустойчивость при температуре,	°С	100	100
Сцепление с бетоном при сдвиге,	кГ/см ²		
сухим загрунтованным		12 - 14	1,5 - 3,0
сухим незагрунтованным		6 - 8	1,5 - 2,0
влажным незагрунтованным		3,5 - 4,0	1,0 - 1,5
Удельная динамическая прочность,	кГ/см ³	30 - 35	20 - 25
Деформативная способность,	см ³ /кГ	0,10 - 0,15	0,10 - 0,06

ПРИЛОЖЕНИЕ VI

ГОРЯЧИЕ АСФАЛЬТОВЫЕ ШТУКАТУРНЫЕ МАСТИКИ И РАСТВОРЫ (к пп. 3.19-3.25)

Рекомендуются следующие составы асфальтовых штукатурных растворов и мастик, % (табл. VI-1).

Таблица VI-1

Наименование компонентов	Мастики		Растворы	
	нормальная АШ-М	повышенная деформативность АПШ-М	нормальная АШ-Р	повышенная деформативность АПШ-Р
Битум БН-IV (ГОСТ 6617-56)	30 - 35	35 - 40	24 - 26	25 - 30
Смесь резиновой крошки с машинным маслом (3:1)	-	7 - 10	-	5 - 7
Порошкообразный наполнитель (ГОСТ 9128-67)	57 - 60	45 - 55	25 - 35	25 - 35
Коротковолокнистый асбест (ГОСТ 2871-67)	8 - 10	8 - 10	5 - 8	5 - 8
Среднезернистый песок	-	-	45 - 50	40 - 45

Исходные материалы должны удовлетворять следующим требованиям.

Битум БН-IV (ГОСТ 6617-56) (приложение I). В подземных сооружениях при пониженных требованиях к теплоустойчивости гидроизоляционного покрова разрешается его замена битумом БНД-40/60 по ГОСТ 11954-66.

Резиновая крошка может использоваться общешинная и протекторная по ТУ ШУ 51-56, содержащая не менее 50% каучука, не менее 40% частиц мельче 1 мм и не содержащая частиц крупнее 1,5 мм и более 4 % текстильного волокна.

Объемный (насыпной) вес крошки должен быть в пределах 200 - 250 кг/м³. В качестве мяг-

чителя могут использоваться любые автотракторные смазочные масла, в том числе и отработанные, но для придания морозоустойчивости покрытию рекомендуется применение масла северного, осевого, улучшенного по СТУ 36-13-712-61, а для придания покрытиям повышенной химической стойкости рекомендуется использование нейтрального масла по ТУ 38-1-94-67.

Порошкообразный наполнитель. Разрешается применение любых естественных и искусственных минеральных порошков, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 9128-67 для порошка в асфальтобетонных смесях, преимущественно измельченные известняки и доломиты. Порошки должны быть сухими, рыхлыми, не комковаться при смешивании с битумом, не содержащим более 1,5% глинистых частиц и более 0,5% водорастворимых соединений. Порошки не должны содержать частиц крупнее 1 мм, и более 10% частиц крупнее 0,3 мм и более 30% частиц крупнее 0,071 мм.

При химически агрессивной воде-среде запрещается использование портландцемента, золы уноса ТЭЦ и других химически-активных порошков, а при кислотной агрессии — рекомендуется использование тонко молотого песка (маршалит), шамотного или кирпичного порошка.

Коротковолокнистый асбест должен быть хризотилowym, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 12871-67 для 7-го сорта: не содержать более 3% воды, более 15% частиц крупнее 1,6 мм и более 30% минеральных примесей.

ПРИЛОЖЕНИЕ VII

ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫЕ РАСТВОРЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (к пп. 3.26 — 3.30)

Цементно-песчаные растворы без добавок, как и обычные растворы, приготавливаются из портландцемента марки более «400» (ГОСТ 10178-62) и среднезернистого песка с модулем крупности более Мк-2 и с крупностью частиц меньше 2,5 мм (ГОСТ 8736-67). Для обеспечения водонепроницаемости растворы должны быть жирными (соотношение цемент : песок от 1 : 1 до 2 : 2) и жесткими (*в/ц* не более 0,45). Так как покрытия из таких растворов склонны к растрескиванию, то за ними необходим специальный уход.

Цементные растворы с добавкой алюмината натрия приготавливаются из смеси портландцемента марки «400» или марки «500» и среднезернистого песка в соотношении 1 : 2,5 и 1 : 3, затворяемой на 3%-ном растворе алюмината натрия. При заделке отдельных каверн и мест протечек применяется 5%-ный раствор алюмината натрия. Водонепроницаемость растворов — через 1 сут - 1 *ати*, а через 3 сут - 7 *ати*. Растворы обладают малыми сроками схватывания и приготавливаются на месте работ в небольших количествах.

Цементные растворы с добавкой хлорного железа приготавливают из портландцемента марки «500» и чистого кварцевого песка с модулем крупности менее 2,6 в соотношении 1 : 3 с добавкой 1,2 - 1,5% хлорного железа (из расчета сухой соли на вес цемента). Хлорное железо должно удовлетворять ТУ МХП 4314-54 или ГОСТ 11159-65.

Цементные растворы с добавкой азотнокислого кальция приготавливают из смеси портландцемента марки «400» и среднезернистого песка с модулем крупности для штукатурки 1,5-2,0; для цементных стяжек 2,0-3,0 и для цементного торкрета 2,5-3,5 в соотношении 1:2,5 — 1:3,5. Азотнокислый кальций (кальциевая селитра или нитрат кальция) должен удовлетворять СТУ 71-Х-20-62 или ГОСТ 4142-66. Его добавляют в смесь в виде водного раствора (из расчета 0,5 - 1% сухого вещества от веса цемента) при В/Ц = 0,45 - 0,55.

Гидрофобные цементные растворы приготавливаются из смеси портландцемента марки «300» и выше, среднезернистого песка с модулем крупности не более 2,6 в соотношении от 1 : 2,5 до 1 : 3,5 при В/Ц = 0,45 - 0,55 с введением в воду следующих гидрофобизаторов:

ГКЖ-10 — метилсиликанат натрия (ВТУ 6ЕУ 212-61)
 ГКЖ-11 — этилсиликанат натрия (ВТУ 6ЕУ 211-61)
 ГКЖ 94 — эмульсия полиэтилгидросплексана (ГОСТ 10834-64)
 Абиетат натрия (ТУ МБДП 503-54)
 Мылонафт
 Они применяются в виде добавок в следующем количестве (табл. VII-1)

Таблица VII-1

Наименование гидрофобизатора	Расход, кг	
	на 1 м ³ раствора	на 1 м ³ покрытия
15 — 18% - водный растворГКЖ-10 или ГКЖ-11	3,1 - 3,8	0,093 - 0,120
50%-ная водная эмульсия ГКЖ-94	1,10	0,033
10%-ный раствор абиетата натрия	16,0	0,48
10%-ный водный раствор мылонафта	17,0	0,51

Таблица VII-2

Свойства колоидно-цементных растворов КЦР

Составы и свойства колоидно-цементных растворов	КЦР-1 повышенной прочности	Обычные	
		КЦР-2	КЦР-3
Весовой состав, %			
домолотый песок	22	30	27
домолотый цемент	55	30	27
Кварцевый песок с модулем крупности менее 2	23	40	48
Вода, % от веса вяжущего	30	30	30
Предел прочности при сжатии, кГ\см ²			
воздушно-сухих образцов	700	500	400
водонасыщенных образцов	686	450	300
Коэффициент водоустойчивости	0,98	0,90	0,75
Предел прочности сцепления с бетоном, кГ\см ²	45	45	40
Морозостойкость	выдерживает	200 циклов	замораж.-оттаив.
Водонепроницаемость, в ати			
при работе на прижим	16	14	12
при работе на отрыв	8	6	6
Водопоглощение, % по массе	4,0	5,8	6,0
Стойкость против кавитационного воздействия в струе воды при скорости 64 м/сек выдерживает часов	24,0	24,0	16,0

Цементнопесчаные растворы с уплотняющими и гидрофобизирующими добавками применяются на периодически увлажняемых поверхностях при устройстве штукатурных и торкретных покрытий.

Коллоидный цементный раствор в зависимости от назначения рекомендуется применять следующих составов, %:

	Нормальный	Повышенной прочности
1. Песчаная смесь в том числе домолотый портландцемент с удельной поверхностью 5000 см ² /г	100	100

(ГОСТ 10178-62)	30 - 50	60 - 70
песок домолотый с удельной поверхностью не менее 5000 см ² /г	70 - 50	40 - 30
2. Песок кварцевый с модулем крупности (Мк) менее 2, (добавляется к сухой смеси) ГОСТ 8736-67	100 - 200	0 - 20
3. Вода (в % к вяжущему) ГОСТ 2874-54	30 - 40	25 - 30
4. Сульфитно-спиртовая барда (ССБ), в % к весу цемента (ГОСТ 8518-57)	0,01- 0,02	0,01- 0,02

Разрешается замена вибромолотого цемента высокомарочным цементом марки "500" и выше, а вибромолотого песка - маршалитом, золой ТЭЦ, известняковым порошком.

Активированный торкрет применяется следующих составов, %:

1. Тонкомолотая цементно-песчаная смесь с удельной поверхностью не менее 5000 см²/г в соотношении 70 : 30 (%) — 100.

2. Песок кварцевый с модулем крупности (Мк) 2 - 3 (%) — 200.

3. Вода в виде 2 - 2,5% раствора сульфитно-спиртовой барды (ССБ), % — 30.

Штукатурка из КЦР и активированный торкрет, отличаются высокой прочностью, водостойкостью и могут применяться для защиты поверхностей, постоянно находящихся в воде.

ПРИЛОЖЕНИЕ VIII

ЛИТЫЕ АСФАЛЬТЫ, АСФАЛЬТОВЫЕ МАСТИКИ, РАСТВОРЫ И БЕТОНЫ (к пп. 3.31—3.41)

Для литой гидроизоляции применяются: а) асфальтовые мастики — смеси битума с минеральным наполнителем (порошком); б) асфальтовые растворы — смеси битума с минеральным наполнителем (порошком) и заполнителем (песком); в) асфальтовые бетоны — смеси битума с минеральным наполнителем (порошком) и заполнителями (песком и щебнем или гравием).

Все они отличаются литой конструкцией, т. е. способностью свободно течь при рабочей температуре 150 – 160° С. Уплотняемые асфальтовые растворы и бетоны рассматриваются в ВСН 17-68 Минэнерго СССР.

а) *Асфальтовые мастики нормальные* выпускаемые промышленностью, должны удовлетворять следующим техническим требованиям:

Мастика асфальтовая (асфальтовое вяжущее вещество) по ОСТ НКТП 6365/306.

Содержание битума в мастике, % 13±2

Свойства битума, экстрагированного из мастики:

Температура размягчения по КиШ, °С 50 - 80

Глубина проникания иглы при 25°С, °П 1,0 - 5,0

Растяжимость при 25° С, не менее, см 10

Потеря в весе при нагреве в течение 5 ч не более, % 1,0

Свойства известнякового или доломитового наполнителя:

Содержание частиц мельче 2 мм, % 100

Содержание частиц крупнее 1,2 мм, не более, % 40

Содержание частиц крупнее 0,2 мм, не более, % 60

Предел прочности мастики при растяжении, не менее, кГ см² 30,0

Толщина стандартных плит мастики, см 10 - 12

Масса плит, кг 10±5%

Мастика битумная, кровельная по ГОСТ 2889-67

Наименование свойств мастики	Марки мастики			
	МБК Г-65	МБК Г-75	МБК Г-85	МБК Г-90
Теплостойкость, не менее, °С	65	75	85	90
Гибкость, мм	15	20	30	35
Содержание битума, не более, %	45	45	40	40
Температура размягчения битума по КиШ, не менее, °С	60	70	80	85
Содержание наполнителя, не менее, волокнистого	10	10	10	10
комбинированного	20	20	20	20
порошкообразного	25	25	30	30
Содержание частиц в наполнителе крупнее 0,06 мм, не более, %	30	30	30	30

б) *Асфальтовые мастики синтетические* (по данным работ ВНИИГ).

Свойства мастик зависят от их состава и свойств исходных материалов и могут применяться в широких пределах в зависимости от назначения и условий применения мастик. В табл. VIII-2 требования к нормальным синтетическим асфальтовым мастикам, изготавливаемым на основе стандартных нефтяных битумов (ГОСТ 11954-66 и 6617-56) и наполнителей, удовлетворяющих требованиям приложения VI настоящих норм, приведены в зависимости от категории их теплоустойчивости (табл. VIII-2).

Стандартные свойства некоторых синтетических мастик, полностью насыщенных наполнителем до предела удобообрабатываемости, приведены в табл. VIII-3 (по данным работ ВНИИГ):

Мастики повышенной теплоустойчивости или динамической прочности приготавливаются, как правило, трехкомпонентными, содержащими кроме порошкообразного наполнителя еще волокнистый наполнитель или пластификатор.

Могут быть рекомендованы следующие ориентировочные составы синтетических асфальтовых мастик для различных целей (по данным работ ВНИИГ) (табл. VIII-4).

Таблица VIII-2

Наименование показателей мастик	Категория теплоустойчивости		
	I	II	III

Температура размягчения по КиШ, °С	более 90 - 105	75 - 90	60 - 75
Глубина проникания иглы при +25°С, не менее, °П	0,5	1,0	1,5
Растяжимость при +25°С, не менее, см	0,5	1,5	3,0
Содержание наполнителя при изготовлении на битуме БН-IV, не менее, %			
при волокнистом наполнителе	20	10	5
при легком и особо тонком наполнителе	40	25	15
при нормальном наполнителе	60	30	20
при тяжелом наполнителе	65	35	30
Содержание наполнителя при изготовлении на битуме БНД-40/60, не менее, %			
при волокнистом наполнителе	-	30	10
при легком и особо тонком наполнителе	-	40	30
при нормальном наполнителе	-	60	40
при тяжелом наполнителе	-	65	50
Водопоглощение под вакуумом по массе, не более, %	0,5	0,3	0,1
Набухание под вакуумом по объему не более, %	0,5	0,5	0,5
Динамическая прочность по шкале Педжа при 25°С, не менее, кГ/см ³	15	15	20
То же при 0°С, не менее	5	5	12

СОСТАВЫ И СВОЙСТВА АСФАЛЬТОВЫХ МАСТИК

Таблица VIII-3

Вид наполнителя	Содержание, %, битума-наполнителя	Мастики ка битуме БН-IV			Мастика на битуме БНД-40/60		
		температура размягчения по КиШ, °С	глубина проникания иглы при +25°С, °П	растяжимость, см	температура размягчения по КиШ, °С	глубина проникания иглы при +25°С, °П	растяжимость, см
Без наполнителя	100 : 0	75	19	3,0	50	55	40
Асбест № 7	75 : 25	96	1,5	2,0	70	2,7	6,0
Портландцемент Доломитовый порошок	30 : 70	110	0,9	0,4	85	1,9	3,0
	40 : 60	110	0,9	0,3	85	1,6	1,5
Кирпичный порошок	35 : 65	115	0,5	0,5	90	1,7	2,0
Сажа молотая	78 : 22	115	1,1	0,6	105	2,7	12,5
Зола электрофильтров ТЭЦ	40 : 60	117	1,0	0,5	82	1,1	1,5
Кукермит	40 : 60	120	0,8	0,5	95	2,8	1,8
Известняковый порошок Каолин	40 : 60	120	1,5	1,5	80	2,5	2,8
	35 : 65	120	1,3	0,7	78	2,3	3,0
Угольная пыль	40 : 60	122	0,6 - 5	0,5	81	1,1	1,5

Таблица VIII-4

Рекомендуемые составы асфальтовых мастик

Наименование компонентов мастики для литой гидроизоляции	Содержание компонентов, %					
	нормальной		повышенной теплоустойчивости		повышенной динамической прочности	
	БНД 40/60	БН-IV	БН-IV	БН-V	БН-IV	БНД 40/60
Битум	30-35	35-40	30-35	35-40	75-80	80-85
Порошок	65-70	60-65	60-65	60-65	-	-
Асбест	-	-	5-7	5-10	15-20	-
Резиновая крошка	-	-	0-5	0-5	0-5	15-20

к) *Специальные битумополимерные мастики.* Составы специальных мастик (герметиков), разработанные ВНИИГ для четырех видов пластификатора, а также показатели их свойства приведены ниже в табличной форме.

г) *Литые асфальтовые растворы.* Составы и требования к литым асфальтовым растворам различных видов и назначений приведены по данным работ ВНИИГ и «Технических правил устройства дорожных покрытий из асфальтобетона, применяемого в горячем состоянии» Министерство автотранспорта и шоссейных дорог СССР, 1955 г.

СОСТАВЫ И СВОЙСТВА БИТУМНОПОЛИМЕРНЫХ МАСТИК (ГЕРМЕТИКОВ) (ПО ДАННЫМ РАБОТ ВНИИГ)

Таблица VIII-5

Наименование компонентов	Битумно-каучуковые	Битумно-латексные		Битумно-стирольные
	составы, %			
Битум БН-IV	66	66	66	52
Известняковый порошок	30	20	30	40
Пластификатор	4	4	4	8
Вид пластификатора	клей 4508	латекс СКС-30	латекс СКД-1	отходы стирольного производства Воронежского завода СК
Плотность, г/см ³	1,5	1,4	1,42	1,38
Температура размягчения по КиШ, °С	96	85	83	78
Растяжимость при +25°С, см	2	1,5	3,2	3,5
Глубина проникания иглы +25 °С, °П	0,9	0,8	1,3	2,0
Теплостойкость	20	18	15	12
Водопоглощение через 90 дн., %	1,8	2	2,3	1,1

СОСТАВЫ И СВОЙСТВА ЛИТЫХ АСФАЛЬТОВЫХ РАСТВОРОВ

Гранулометрический состав минеральной части, %

Содержание частиц мельче:
5 мм

100 %

2 мм	62 - 80 %
1 мм	43 - 67 %
0,5 мм	29 - 55 %
0,25 мм	20 - 45 %
0,15 мм	14 - 37 %
0,074 мм	10 - 30 %

Пористость скелета асфальтового материала

не более 25 %

Содержание битума БНД-40/60 или БН-IV 14 – 25 %

Водоустойчивость; водопоглощение, не более 3 %
набухание, не более 1 %

Литой асфальт — литой асфальтовый раствор для литой гидроизоляции
обычно имеет следующий состав по массе:

битум БН-III, БН-IV или БНД-40/60 15 – 25 %

минеральный наполнитель (порошок) 25 – 35 %

среднезернистый песок (до 2 мм) 40 – 50 %

В литом асфальте повышенной теплоустойчивости применяются добавки коротковолокнистого асбеста 7 сорта и резиновой крошки. В литом асфальте повышенной трещиностойчивости применяются добавки резиновой крошки, каучуковых латексов и клеев, стирольных корсов из расчета 6 - 8% от веса битума.

д) *Литые асфальтобетоны* содержат больше битума и порошкообразного наполнителя, чем уплотняемый. Примерный состав его:

битум БНД-40/60	10 - 15%
порошкообразный наполнитель	15 - 25%
разнозернистый песок	20 - 40%
щебень или гравий крупностью до 25 мм	30 - 50%

Требования к литому асфальтобетону в отношении водоустойчивости те же, что и к уплотняемому.

Таблица VIII-6

Требования к литым гидротехническим асфальтовым бетонам

Наименование свойств асфальтобетонов	Показатели свойств бетонов	
	улучшенных мелкозернистых	нормальных и песчаных

Строительные свойства			
Вязкость при +150°C, в пределах,	сек	50 – 200	30 - 300
Расслаиваемость после прогрева в течение трех часов при температуре +150°C, не более,	сек	1,12	1,12
Стандартные свойства			
Остаточная пористость, не более,	%	2,5	3,0
Условный показатель прочности при +50°C, не менее	кГ/см ²	2,0	1,5
Условный коэффициент теплоустойчивости, не более		3,5	4,0
Условный коэффициент водоустойчивости, не менее		0,8	0,8
Условный коэффициент эластичности, не более		3,0	3,0
Водонасыщение по объему, не более,	%	2,0	2,0
Набухание, не более,	%	2,0	2,0
Свойства, определяемые при подборе составов и при изменении материалов			
Остаточная пористость минеральной части уплотненной под нагрузкой 200 кГ/см ² , не более,	%	22	24
Удельная поверхность минеральной части, в пределах,	см ² /г	450 - 500	400 - 500 для мелкозернистых и 500 - 750 для песчаных
Толщина битумной пленки на поверхности частиц минеральной части, в пределах,	мкм	2,3 - 3,0	2,0 - 4,0
Свойства асфальтового вяжущего			
а) удельная поверхность порошка для частиц мельче 0,63 мм, в пределах,	см ² /г	2500 - 3500	2000 - 4000
б) толщина пленки битума на поверхности минеральной части, в пределах,	мкм	2,2 - 3,0	2 - 4
в) температура размягчения, в пределах,	°С	50 - 70	50-60
г) глубина проникания иглы при +25°C, не менее,	°П	20	20
д) растяжимость при +25°C не менее,	см	10	8

Таблица VIII-7

Асфальтокерамзитобетоны (по данным работ ВНИИТ)

Консистенция	Составляющие, %, по весу
--------------	--------------------------

асфальто- керамзито- бетона	Битум БНД- 40/60	Резино- вая крошка обще- шинная	Машин- ное масло	Керамзи- товый гравий марок "300"- "500"	Керамзи- товый песок марок "400"- "600"	Зола ТЭЦ с массой 450 – 550 кг/см ³	Объемная масса асфальто- керамзито- бетона, г/см ³
Литая	38	4	2	35	6	15	0,816
Уплотненная	34	7	3	35	6	15	0,810
	26	7	3	27	20	17	0,916
	28	7	3	25	20	17	0,920

Примечание. При отсутствии керамзитового гравия и песка в качестве крупных минеральных заполнителей могут применяться металлургические и котельные шлаки; шлаки следует использовать из старых отвалов с содержанием несгоревших частиц не более 4%.

Свойства асфальтокерамзитобетона

Объемная масса минеральных наполнителей,	кг/м ³	600 - 1200
Коэффициент теплопроводности,	ккал/(м·ч·°С)	0,12 - 0,22
Водопоглощение, в % по весу		0 - 1,5
Набухание, по объему, %		0 - 0,5
Коэффициент теплоустойчивости		3 /3,5/
Коэффициент водоустойчивости		0,95
Водонепроницаемость (выдерживает давление, в ати), не менее		10
Удельное объемное электрическое сопротивление, ом·см, не менее		5·10 ¹²

Битумоперлит. В зависимости от объемной массы изделия и битумоперлитовая масса делится на марки: «300», «350», «400», «450». По физико-механическим показателям они должны отвечать требованиям, указанным в табл. VIII-8.

Таблица VIII-8

Наименование свойств битумоперлита	Марки изделий, из битумоперлита			
	300	350	400	450
Объемный вес, кг/см ³	до 300	301 - 350	351 - 400	401 - 450
Коэффициент теплопроводности при +25°С - +50°, не более, ккал/(м·ч·°С)	0,07	0,08	0,03	0,1
Предел прочности при изгибе, не менее, кГ/см ²	1,5	1,5	2	2
Предел прочности при сжатии, не менее, кГ/см ²	2,5	3	3,5	4
Морозостойкость, не менее, циклы	25	25	25	25

Продолжение табл. VIII-8

Наименование свойств битумоперлита	Марки изделий, массы из битумоперлита			
	300	350	400	450

Водопоглощение при полном нагружении за одни сутки к объему, не более, %	5	5	5	5
Сорбционная влажность при W = 100% за одни сутки, не более, % по объему	1,5	1,3	1	0,8
Капиллярная диффузия за одни сутки к объему, не более, %	1,3	1,3	1,3	1,3
Влажность, не более, %	2,5	2,5	2,5	2,5

ПРИЛОЖЕНИЕ IX

ГИДРОФОБНЫЕ ПОРОШКИ (к пп. 3.42— 3.45)

Основные свойства гидрофобных порошков

Наименование порошков	Объемная масса, кг/м ³	Водонепроницаемость, м вод. ст.	Коэффициент теплопроводности, ккал/(м·ч·°С)	Удельное объемное электрическое сопротивление, ом·см
Естественные гидрофобные порошки.	500 - 650	2 - 4,0	0,10 - 0,12	8,5·10 ¹⁰ - 8,0·10 ¹²
Гидрофобный песок	1650 - 1700	1,2 - 0	0,18 - 0,40	3·10 ⁶ - 3,5·10 ⁸
Гидрофобный известняковый порошок	1700 - 1750	1,1 - 2,0	0,19 - 0,40	4·10 ⁴ - 5·10 ⁸
Гидрофобный суглинок	1100 - 1170	1,0 - 2,0	0,17 - 0,45	3,8·10 ⁴ - 6·10 ⁷
Гидрофобная глина	1600 - 1800	1,0 - 1,8	0,19 - 0,45	3·10 ⁵ - 7·10 ⁸
Гидрофобная зола ТЭЦ	450 - 500	1,5 - 4,0	0,10 - 0,12	8,4·10 ⁹ - 8,5·10 ¹¹
Гидрофобный вспученный перлитовый песок	150 - 300	1,5 - 4,0	0,03 - 0,05	8,6·10 ⁹ - 8,0·10 ¹²
Гидрофобная молотая пемза	250 - 450	1,5 - 4,0	0,04 - 0,06	5·10 ⁹ - 7·10 ¹¹
Гидрофобный торф	400 - 410	1,6 - 2,0	0,09 - 0,18	2·10 ⁹ - 8,4·10 ¹¹

Приготовление гидрофобных порошков состоит в перемешивании исходных минеральных порошков с гидрофобизирующими растворами. В качестве гидрофобизаторов могут использоваться: мылонафт, асидол, асидол-мылонафт, олеиновая кислота, разжиженные битумы, жировой гудрон и другие органические поверхностно-активные гидрофобизирующие вещества, а также кремнийорганические жидкости ГКЖ-10, ГКЖ-11, ГКЖ-16, ГКЖ-94. Приготовление, контроль качества и способы применения следует выполнять в соответствии с «Временной инструкцией по приготовлению и применению гидрофобных порошков в энергетическом строительстве». (ВСН 06-65 ГПКЭиЭ СССР).

ПРИЛОЖЕНИЕ X

ШТУЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ (пп. 3.46—3.59)

Штучные, в том числе, рулонные материалы для гидроизоляции подразделяются в зависимости от вида основного вяжущего на асфальтовые и полимерные, а от вида армирующего материала: с асбестовой арматурой и с тканевой арматурой (на основе мешковины, стеклосеток и стеклотканей).

Асфальтовые материалы с асбестовой арматурой подразделяются на материалы с асбестовым картоном (гидроизол) и минероармированием коротковолокнистым асбестом (борулин, изол, бризол).

Таблица X-1

Гидроизол. Технические условия по ГОСТ 7415-55

Наименование свойств гидроизоляции	Марки гидроизола	
	ГИ-1	ГИ-2
Температура размягчения пропиточного битума по методу КиШ, °С	50 - 60	50 – 60
Отношение веса пропиточной массы к весу абсолютно сухой бумаги, не менее	0,6 : 1	0,55 : 1
Разрывной груз при растяжении полоски гидроизола шириной 50 мм, не менее, кГ	30	30
Водонепроницаемость под давлением столба воды высотой 5 см в течение сут	30	20
Расслаиваемость гидроизола в водонасыщенном состоянии по площади расслоения, не более, см ²	10	15
Гибкость при температуре 18+2°С, определяемая числом двойных перегибов при изгибании образца на 18°С до появления сквозной трещины, не менее, циклы	10	10
Водопоглощение через 24 ч хранения в воде, не более, %	10	13
Потеря прочности водонасыщенных образцов, не более, %	25	32
Размеры рулона готового материала:		
длина, мм	20+0,4	20+0,4
ширина, мм	950+5	950+5
Масса 1 м ² готового материала, не менее, г	640	620
Марка применяемой асбестовой бумаги	БГ-1	БГ-2

Б о р у л и н. Технические условия

Таблица X-2

Показатели борулина	Марка борулина	
	БГ	БТ
Температура размягчения битума по КиШ не менее, °С	65	70
Предел прочности при растяжении полоски шириною 50 мм при 20°С, не менее, кГ	16	8
Теплостойкость, °С	60	70
Гибкость, °С	0	+ 5
Водонепроницаемость, <i>ати</i>	1	1
Водопоглощение через 72 ч хранения в воде не более, %	1	1
То же через 30 сут хранения в воде не более, %	3	3
Размеры полотнища готового материала, м	0,7x7	0,7x7

Таблица X-3

Физико-механические показатели свойств изола и бризола
(по данным СНиП 1-В. 25-66)

Наименование свойств изола и бризола	Изол ГОСТ 10296-62	Бризол марки "60"

Предел прочности при растяжении в кГ/см ² , не менее	4	7
Растяжимость, %, не менее	60	70
Остаточное удлинение, %, не более	25	35
Водонасыщение за сутки, %, не более	1	1
Гибкость, определяемая изгибанием образцов по полуокружности диаметром, мм	20	-
Гибкость при минимальной температуре, не выше, °С	-15	-20
Теплостойкость, °С	150	-
Температура хрупкости, °С, не выше	-30	-25

Таблица X-3а

Размеры рулонов

Наименование материала	Площадь рулона, м ²	Ширина, мм	Толщина, мм	Отклонения по толщине, мм
Изол	10	1000	2	±0,2
Бризол "60"	23 - 27	425 ±25	1,8	±0,1

МАТЕРИАЛЫ С ТКАНЕВОЙ АРМАТУРОЙ (ПО ДАННЫМ РАБОТ ВНИИГ)

Мешковина пропитанная

Для пропитки должна применяться грубая ткань (мешковина), удовлетворяющая требованиям ГОСТ 5530-50.

Ткань должна быть равномерно и полностью пропитана нефтяным асфальтовым битумом марки БНД-40/60 и отжата для удаления избытка битума. Остывшая пропитанная ткань должна быть черной, матовой, все нити ее должны быть ясно видимы. Сопротивление разрыву пропитанной ткани должно быть не ниже соответствующей величины для исходной непропитанной ткани. Удлинение при разрыве может понизиться в результате пропитки, однако, не более, чем на 50% первоначальной величины. Отношение веса поглощенного тканью битума к весу ткани (коэффициент впитывания) должно быть не менее 1,5. Водопоглощение пропитанной ткани под вакуумом не должно превышать 10% по весу.

Маты, армированные тканью (по данным работ ВНИИГ) приведены в таблице X-4.

Плиты, асфальтовые (по данным ВНИИГ)

Плиты должны иметь в плане строго прямоугольную форму с совершенно ровными краями. Размеры плит определяются удобством обращения с ними. Употребительные размеры плит приведены в табл. X-5.

Таблица X-4

Технические условия на асфальтовые армированные маты

Наименование свойств матов	Маты нормальные	Маты повышенной теплоустойчивости

Теплоустойчивость при температуре, не ниже, °С	50	75
Пропиточный материал для мешковины	БНД-40/60	БН-IV
Температура размягчения по КиШ покровной мастики, не ниже, °С	75	90
Ориентировочный состав покровной мастики битума БНД-200/300 с 5% машинного масла, %	40 - 45	35 - 40
Порошкообразный наполнитель, %	50 - 60	50 - 55
Волокнистый наполнитель, %	-	5-10
Предел прочности при растяжении полосы шириною 50 мм при +20°С, не менее, кГ	30	35
Относительное удлинение при + 20°С, не менее, %	5	3
То же, при 0° С, не менее, %	2	1
Водопоглощение под вакуумом, не более, %	0,5	0,5
Водонепроницаемость при давлении 6 <i>ати</i> в течение, ч	3	5
Гибкость при + 5°С на стержне диаметром, мм	20	30
Размеры готового мата:		
длина, м	3 – 10	3 - 10
ширина, м	0,8 – 1	0,8 – 1
толщина, мм	4 - 6	4 – 6
Вес 1 м ² готового мата, кг	1,6	1,8
Отклонения от принятых размеров и веса, не более, %	±15	±10

Таблица X-5

Тип плит	Толщина, мм	Ширина, см	Длина, см
Без арматуры	10 - 20	50 - 60	80 - 100
С одиночной арматурой	10 - 20	75 - 100	100 - 150
С двойной арматурой	10 - 20	75 - 100	100 - 150

К материалам с металлической арматурой относится также *фольгоизол*, свойства которого приведены в табл. X-6.

Полиэтиленовые пленки толщиной от 0,2 до 0,6 мм выпускаются согласно ГОСТу 10354-63 и ТУ 67-65. Длина пленок не менее 25 м. Полиэтиленовые пленки должны обладать следующими свойствами. Предел прочности при разрыве не менее 100 кг/см². Относительное удлинение при разрыве не менее 200%, морозостойкость не менее 60° С.

Пленка по внешнему виду в зависимости от толщины должна быть полупрозрачной или матовой с гладкой или шероховатой поверхностью. Температура сварки полиэтиленовой пленки 140 -180°С. Полиэтиленовые пленки паро- и водонепроницаемы, обладают высокой химической стойкостью и эластичностью при температурах от 90 до 130° С.

Таблица X-6

**Материалы со стекловолоконистой и металлической арматурой
(Технические требования)**

Наименование свойств	Стекло-рубероид	Стекло-изол	Стекло-бит	Фольго-изол
----------------------	-----------------	-------------	------------	-------------

Толщина, мм	2,0	2,0	4,0	2,5
Вес 1 м ² , кг	2,0	2,0	4,0	2,8
Предел прочности на разрыв полоски шириной 50 мм, не менее, кг	30	7,0	100	40
Гибкость на стержне d = 20 мм при температуре не выше, °С	20	-25	-5	-30
Водопоглощение за 24 ч, не более, %	1,0	1,0	0,3	0,3

Таблица X-7

**Гидроизоляционные материалы с металлической арматурой
(Металлоизол по техническим условиям Метростроя)**

Наименование свойств	Марка металлоизола	
	МА-550	МВ-270
Толщина использованной алюминиевой фольги, мм	0,1	0,05
Масса алюминиевой фольги, г/м ²	550	270
Масса готового металлоизола, г/м ²	3500 + 5%	3300 + 5%
Толщина готового металлоизола, не менее, мм	2,5	2,5
Масса покровного слоя асфальтовой мастики, не менее, г/м ²	3000	3000
Содержание заполнителя в мастике, %	25	25
Отношение покровной массы к массе фольги	5	10
Температура размягчения мастики по КиШ, °С	95	95
Глубина проникания иглы при +25° С, °П	20	20
Предел прочности мастики при разрыве, кг/см ²	15	15
Растяжимость при +25° С, см	1,8	1,8
Гибкость при 20° С на стержне диаметром, мм	20	20
Ширина рулона металлоизола, см	60	60
Вес 1 м длины готового материала, кг	2,1	2,1

Полиэтиленовая липкая пленка (ПЭЛ) выпускается рулонами длиной до 300 м, шириной до 300 мм и более. Полиэтиленовая липкая пленка ПЭЛ выпускается в соответствии с ВТУ МХП 6191-57 и обладает следующими свойствами:

плотность, г/см ³	0,91 - 0,93
предел прочности при разрыве кг/см ² , не менее	120
удлинение при разрыве, %, не менее	200

Испытание полиэтиленовых пленок производится в соответствии с ГОСТ 11262-68.

Для склеивания полиэтиленовых пленок общего назначения и приклеивания их к основанию возможно применение расплавленного битума БН-IV, охлажденного до температуры 100°, а также битумно-каучуковых и рубраксо-кумароновых мастик.

Полипропиленовая пленка изготавливается методом непрерывного каландрирования. Она хорошо склеивается и сваривается.

Полипропиленовая пленка обладает высокой химической стойкостью, в кислотной и щелочных средах, водонепроницаемостью и стойкостью к коррозии, вызываемой блуждающими токами.

К недостаткам полипропиленовой пленки следует отнести недостаточную морозостойкость (-20°С) и окисляемость. Полипропиленовая пленка обладает следующими физико-механическими свойствами:

плотность, г/см ³	0,9
предел прочности при разрыве, кГ/см ²	250 - 300
удлинение при разрыве, %	500 - 700
после выдерживания в воде в течение 24 ч, %	1,5
теплостойкость по Вику, °С	105 - 110
коэффициент теплопроводности, ккал/(м·ч·°С)	0,12
температура плавления, °С	164 - 170

Винипластовая пленка (СТУ 30-12281-62, СТУ 30-14115-63) изготавливается длиной до 200 м, шириной 600 - 700 мм и толщиной 0,6 - 1 мм.

Винипластовые пленки свариваются нагретым до 220 - 240° С воздухом с присадкой материала и без него. В качестве присадочного материала используются винипластовые прутки. Винипластовые пленки используются для устройства оклеечной и прокладочной гидроизоляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП. I-V. 2-69. Вяжущие материалы неорганические и добавки для бетонов и растворов. Госстройиздат, 1969.
2. СНиП. I-V. 15-69. Материалы и изделия на основе полимеров.
3. СНиП. I-V. 17-62. Битумные и дегтевые вяжущие.
4. СНиП. I-V. 25-66. Кровельные, гидроизоляционные и пароизоляционные материалы на органических вяжущих.
5. СНиП. I-V. 24-62. Отделочные покрытия (краски, лаки, обои).
6. СНиП. III-V. 6.1-62. Защита подземных и металлических сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ.
7. СНиП. III-V. 6-62. Защита строительных конструкций от коррозии. Правила производства и приемки работ.
8. Инструкция по проектированию. Признаки и нормы агрессивности воды-среды для железобетонных и бетонных конструкций, СН 249-63. Госстройиздат, СССР, 1963.
9. Указания по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений, СН 301-65, Госстрой СССР, 1965.
10. Указания по проектированию железобетонных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. СН 326-65, Госстрой СССР, 1965.
11. Указания по проектированию антикоррозионной защиты строительных конструкций, СН 262-67. Госстрой, 1967.
12. Инструкция по защите железобетонных конструкций от коррозии, вызываемой блуждающими токами, СН 65-67, Госстрой СССР, 1967.
13. Технические указания на производство и приёмку антикоррозионных работ с применением естественных тесаных камней, СН 197-61, Госстрой, 1961.
14. Правила защиты подземных металлических сооружений от коррозии, СН 266-63, Госстройиздат, СССР, 1963.
15. Технические правила устройства холодной асфальтовой гидроизоляции и безрулонных кровель. ВСН 167-67. «Энергия», 1969.
16. Инструкция по устройству асфальтовой штукатурной гидроизоляции горячим способом, ВСН 023-69. «Энергия», 1970.
17. Временная инструкция по приготовлению и применению гидрофобных порошков в энергетическом строительстве, ВСН 06-65. «Энергия», 1966.
18. Временные технические указания по применению пропиточной гидроизоляции для сборных железобетонных конструкций градирен, ВСН 03-65. «Энергия», 1965.
19. Указания по производству гидроизоляционных работ в энергетическом строительстве, ВСН 8-115-64. «Энергия», 1966.
20. Временная производственная инструкция по устройству окрасочной эпоксидной гидроизоляции железобетонных и асбестоцементных поверхностей, ВСН 09-65. «Энергия», 1966.