

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	6
1.1. Гидрогеологические условия строительной площадки	6
1.2. Инженерная деятельность по защите сооружений от грунтовых вод и влажности	7
Вопросы и задание для самоконтроля.....	9
Глава 2. ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ. СПОСОБЫ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ	9
2.1. Классификация, область применения	9
2.2. Окрасочная и мастичная гидроизоляция	11
2.3. Оклеечная гидроизоляция	12
2.4. Штукатурная гидроизоляция	13
2.5. Литая гидроизоляция и теплогидроизоляция	14
2.6. Гидроизоляционные мембраны	15
2.7. Технология устройства мембран	16
2.8. Причины намокания конструкций подземных сооружений	20
2.9. Общие принципы проектирования гидроизоляции	21
Вопросы и задания для самоконтроля	22
Глава 3. ВОДОПониЖЕНИЕ И ДРЕНАЖ В СОСТАВЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ ТЕРРИТОРИИ.....	23
3.1. Способы водопонижения. Область применения.....	23
3.2. Понижение уровня подземных вод иглофильтрами	26
Вопросы для самоконтроля	32
Глава 4. ПРИНЦИПЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ДРЕНАЖА В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОНАХ. КОНСТРУКЦИИ ДРЕНАЖА	33
4.1. Общая характеристика дренажей	33
4.2. Горизонтальные дренажи	33
4.3. Вертикальные дренажи	34
4.4. Дренажи специального типа.....	35
Вопросы для самоконтроля	36
Библиографический список.....	37

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в мире создаются промышленные и гражданские сооружения с подземной частью или на глубине 10–50 м. В процессе проектирования подземной части зданий и сооружений особое внимание следует обратить на возможность изменения гидрогеологических условий строительного участка, изменение которых возможно как во время строительства, так и в период эксплуатации возведенного здания или сооружения.

Многолетняя практика устройства и эксплуатации сооружений показывает, что работы по гидроизоляции фундаментов и заглубленных частей зданий (в основном, подземных гаражей и специализированных технологических хранилищ) часто проводятся в недостаточном объеме для гарантированной защиты от проникания воды. Это особенно важно для тех районов, где зафиксированы процессы подтопления и значительно поднялся уровень грунтовых вод.

Практика эксплуатации гидроизоляционных объектов показывает, что причина обводнения заключается зачастую в неудачных стыках отдельных конструкций, деформационных швов и других сопряжений в конструкции подземных частей.

В связи с тем что в основном фундаменты, а также элементы подземных конструкций выполняются из бетона, необходимо разработать мероприятия по защите бетонных и железобетонных частей сооружения, к которым относятся водопонижение и дренаж при инженерной подготовке территорий, а также подбор состава бетона и специальные мероприятия устройства гидроизоляционной защиты.

Следует отметить, что вода в грунтах подразделяется на капиллярную, гравитационную и пленочную.

Пленочная вода — вода, связанная с частицами грунта на молекулярном уровне и входящая в состав частиц грунта.

Капиллярная вода — физическое состояние воды при условии полного заполнения пор диаметром менее 1 мм (капиллярные поры). Вода находится под действием молекулярных сил и сил поверхностного натяжения, получивших название капиллярных сил. На глубине, где поры целиком заполнены водой, она может по капиллярным порам подниматься выше.

Гравитационная вода — физическое состояние воды в крупнопористых породах при диаметре более 1 мм. Даже при неполном заполнении пор водой она (вода) начинает перемещаться под давлением силы тяжести (гравитация).

При проектировании и устройстве подземных частей зданий и сооружений для предотвращения негативного воздействия подземных вод на конструкции возможно применение трех типов систем защиты: *A*, *B* и *C*.

Система защиты типа *A* (первичная защита) — система, при которой конструкции подземной части зданий и сооружений являются как несущими элементами, так и самостоятельными гидроизолирующими. При разработке проекта согласно системе защиты типа *A* следует предусмотреть водонепроницаемые материалы конструкций (подбор марки и класса бетона), которые будут выполнять функцию гидроизоляции. Такие материалы должны быть стойкими к коррозии без вторичной защиты. Кроме того, помимо водонепроницаемости следует обеспечить трещиностойкость материалов конструкций.

Обеспечивая защиту от подземных вод по системе типа *A*, применяют сборные железобетонные, сборно-монолитные или монолитные конструкции, бетоны применяют мелкозернистые и тяжелые, марки не ниже W8, по классу прочности на сжатие не менее B30 с учетом морозостойкости согласно СП 28.13330 (приложение Ж) [5], а при наличии засоленных подземных вод марка бетона принимается не менее F₁ 200.

Особое внимание при защите от подземных вод по типу *A* следует уделить температурным перепадам, а также строго соблюдать температурный режим твердения материала для обеспечения отсутствия трещин.

Система защиты типа *B* (вторичная защита) — применение гидроизоляционных материалов. Более подробно она рассмотрена в главе 2.

Система защиты типа *C* — система защиты от подземных вод, предполагающая отвод воды от конструкций подземной части зданий или сооружений. К данной системе защиты обобщенно можно отнести водопонижение, в частности различные системы дренажа. Более подробно данный вопрос приведен в главе 3.

Глава 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

В процессе проектной деятельности следует учитывать гидрогеологические условия строительной площадки, которые включают в себя:

- расчетный уровень грунтовых вод;
- величину напора грунтовых вод;
- агрессивность грунтовых вод по отношению к материалу (бетону, металлу) [9].

Исходя из полученных данных, приведенных выше, принимаются решения по устройству гидроизоляции (верхняя граница и вид), по проектированию дренажа и по материалам подземной части сооружения (марка бетона по водопроницаемости), соответственно.

Подтопление — комплексный гидрогеологический и инженерно-геологический процесс, при котором в результате изменения водного режима и баланса территории происходит повышение уровня подземных вод и/или влажности грунтов, приводящее к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории, изменению физических и физико-химических свойств подземных вод и грунтов, видового состава, структуры и продуктивности растительного покрова, трансформации мест обитания животных [2].

По характеру подтопления территории могут быть *естественно* подтопленные и *техногенно* подтопленные (уровень подземных вод менее 3 м) и неподтопленные.

По типу подтопления территории можно подразделить на:

– 1-й тип — подтопленные территории, т.е. такие, на которых среднегодовая глубина залегания уровня первого от земной поверхности постоянного водоносного горизонта равна или менее 3 м;

– 2-й тип — периодически подтопляемые территории, т.е. такие, на которых среднегодовая глубина залегания уровня первого от земной поверхности постоянного водоносного горизонта более 3 м, но в периоды сезонных повышений она составляет 3 м и менее;

– 3-й тип — территории распространения верховодки в пределах неподтопляемых территорий, т.е. такие, на которых среднегодовая глубина залегания уровня первого от земной поверхности постоянного водоносного горизонта более 3 м, но локально распространен временный водоносный горизонт типа «верховодка», глубина залегания которого равна или менее 3 м;

– 4-й тип — неподтопляемые территории, т.е. такие, на которых среднегодовая глубина залегания уровня первого от земной поверхности постоянного водоносного горизонта превышает 3 м, и до этой глубины отсутствует верховодка [6].

С учетом характера техногенных воздействий территории подразделяют на неподтопляемые, потенциально подтопляемые и осушаемые.

Неподтопляемые территории — территории с благоприятными природными (наличие сильнофильтрующих грунтов [1] большой мощности, глубокое заложение уровня подземных вод (УПВ) и т.п.) и с благоприятными техногенными (малые утечки или их отсутствие из коммуникаций) условиями, на которых не происходит повышения УПВ.

Потенциально подтопляемые территории — территории с неблагоприятными природными и/или неблагоприятными техногенными условиями, на которых в результате строительной деятельности или в период эксплуатации зданий и сооружений возможно повышение УПВ, приводящее к нарушению условий нормальной эксплуатации зданий и сооружений. При строительстве и проектировании на таких территориях требуется проведение защитных мероприятий, в том числе устройство дренажей.

Осушаемые территории — территории, на которых производят понижение УПВ. Оно возникает в период строительства в результате действия водоотлива, а в период эксплуатации сооружений — в результате действия дренажей. Понижение УПВ может вызывать оседание грунта и, как следствие, являться причиной деформаций сооружения.

Для сооружений I и II уровня ответственности [3] специальными организациями прогнозируются изменения гидрогеологических условий с учетом формирования многолетнего режима подземных вод различными методами (математическое моделирование, аналитические выводы и пр.).

Гидрогеологический прогноз — комплекс работ расчетного характера, целью которых является качественная и количественная оценка изменений гидрогеологических условий, вызванных строительством [там же].

При этом следует учитывать региональные и локальные режимообразующие факторы.

К *региональным* факторам, помимо подпора подземных вод (от рек и водоемов, утечек предприятий и полей фильтрации станций аэрации), также относят образование воронок депрессии (депресссионная воронка) от водозаборов подземных вод, дренажей, систем осушения метрополитена и пр.

Депрессионная воронка — положение уровня водоносного горизонта при осуществлении водопонижения [4].

К *локальным* факторам относят подпор подземных вод:

– от барражного эффекта, возникающего вследствие полного или частичного перекрытия водоносного горизонта подземным сооружением и проявляющегося в подъеме уровней подземных вод перед преградой фильтрационному потоку и их снижении за ней [там же] (перекрытие водоносного горизонта возможно, в том числе, вследствие устройства фундаментов);

– инфильтрации от утечек из водонесущих коммуникаций окружающей застройки.

Образование депрессионных воронок от действия дренажей при строительстве и эксплуатации близ расположенных сооружений тоже относят к локальным факторам, влияющим на гидрогеологические условия строительной площадки.

1.2. ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ЗАЩИТЕ СООРУЖЕНИЙ ОТ ГРУНТОВЫХ ВОД И ВЛАЖНОСТИ

Подтопление подземными водами ведет к изменению физико-механических характеристик и напряженного состояния сжимаемой толщи. Часто подъем подземных вод приводит к дополнительным осадкам. Это происходит в том случае, если при проектировании здания или сооружения не был произведен расчет, учитывающий полное водонасыщение грунтов основания.

Подтопление участков оползневых, карстовых и сейсмических районов, участков строительства, представленных лессовыми и набухающими глинистыми грунтами [1], является особенно опасным!

Проектируя здания и сооружения на подтапливаемых территориях, следует учитывать прочностные и деформационные характеристики водонасыщенных грунтов. Так, в задании на изыскания для строительства и проектирования в таких районах требуется указать, чтобы прочностные характеристики (φ и c) определялись в лабораторных условиях на полностью водонасыщенных образцах. То же касается и определения деформационных показателей, в частности модуля деформации (E). При проведении полевых исследований следует параллельно испытывать грунт и в лабораториях при полном водонасыщении, в дальнейшем принимая корректировку модуля.

При проектировании зданий и сооружений на подтапливаемых и обводненных территориях следует принять во внимание возможность прорыва напорными водами вышележащего слоя грунта. В этом случае требуется провести проверку возможности прорыва, для чего пользуются неравенством

$$\gamma H_0 \leq \gamma_1 h_0, \quad (1)$$

где γ — удельный вес воды; H_0 — высота напора воды, отсчитываемая от подошвы проверяемого водоупорного слоя до максимального уровня подземных вод; γ_1 — расчетное значение

удельного веса грунта проверяемого слоя; h_0 — расстояние от дна котлована или верха пола подвала до подошвы проверяемого слоя грунта.

В случае невыполнения приведенного выше неравенства, требуется предусмотреть искусственное понижение напора воды по крайней мере до тех пор, пока фундамент не наберет достаточную прочность, обеспечивающую восприятие нагрузки от их напора.

Еще одним негативным фактором при строительстве на подтопляемых и обводненных участках является вероятность агрессивности вод (подземных или промышленных стоков) по отношению к материалам подземной части сооружения. В этом случае требуется предусмотреть антикоррозионные мероприятия.

При проведении изыскательских работ, согласно [4], исходные данные для проектирования защиты от подземных вод должны включать:

- уровень подземных вод верховодки и водоносных горизонтов;
- коэффициент фильтрации грунтов участка строительства;
- данные химического анализа подземных вод и грунтов по показателям, приведенным в [5], с указанием значений глубины отбора проб;
- изыскания, содержащие данные о потенциально опасных компонентах в воде и грунте, не учтенных СП 28.13330, такие как технические продукты, кислоты болотных вод и др.;
- прогноз изменения уровней и состава подземных вод как следствие строительных работ.

При исследовании химического состава подземных вод обязательно должны учитываться все инженерно-геологические элементы, которые в последующем будут контактировать со строительными конструкциями [4].

Для зданий I и II уровней ответственности прогноз изменения гидрогеологических условий площадки проводится в объеме, достаточном:

- для расчета водопритоков в котлован;
- оценки устойчивости котлованов и откосов котлована, а также возможности проявления суффозионных процессов;
- обоснования необходимости устройства противофильтрационной завесы и ее глубины;
- оценки влияния дренажа на прилегающие территории с определением размеров депрессионной воронки;
- оценки барражного эффекта;
- расчета давления подземных вод на заглубленную часть сооружения;
- расчета оседания земной поверхности;
- расчета водопритока к дренажу и определения зоны его влияния;
- оценки высоты зоны капиллярного подъема [2; 4].

Если при прогнозировании изменения гидрологических условий рассматриваемой площадки установлено, что есть большая вероятность развития неблагоприятных факторов (ухудшение физико-механических свойств грунтов, нарушение нормальной эксплуатации подземной и надземной частей сооружения и др.), то обязательно предусматриваются защитные мероприятия, такие как:

- гидроизоляция подземных конструкций сооружений;
- ограничение подъема УПВ, снижение или исключение утечек из коммуникаций и пр.;
- предотвращение суффозии (химической или механической) грунтов основания (ограждения котлованов, закрепление грунтов);
- устройство стационарных наблюдательных скважин для контроля процессов подтопления и т.д. и проектирование систем инженерной защиты от затопления и подтопления.

Существуют различные методы защиты территорий от затопления. К ним относятся:

- обвалование территорий со стороны реки, водохранилища или другого водного объекта;
- искусственное повышение рельефа территории до незатопляемых планировочных отметок;
- аккумуляция, регулирование, отвод поверхностных сбросных и дренажных вод с затопленных, временно затопляемых, орошаемых территорий и низинных нарушенных земель.

Также при защите территорий от подтоплений применяют устройство дренажных систем; противофильтрационных экранов и завес; вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока, прочистку открытых водотоков и других элементов естественного дренирования и регулирования уровня водных объектов.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Как подразделяется вода в грунте по физическому состоянию? Чем характеризуется?
2. Что включают в себя гидрогеологические условия строительной площадки?
3. Какие территории можно выделить по характеру подтопления?
4. Какие территории можно выделить по типу подтопления?
5. Что такое гидрогеологический прогноз и для чего его проводят? В каких случаях следует проводить гидрогеологический прогноз?
6. Какие факторы относятся к региональным?
7. Какие факторы относятся к локальным?
8. Для каких территорий изменение гидрогеологических условий наиболее опасно?
9. В каких условиях определяют механические (прочностные и деформационные) характеристики грунтов потенциально подтопляемых территорий?
10. Перечислить исходные данные, необходимые для проектирования защиты от подземных вод.

Глава 2. ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ. СПОСОБЫ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система защиты подземных конструкций зданий и сооружений типа *B* предполагает устройство гидроизоляции.

Гидроизоляция фундаментов и подземных частей зданий и сооружений — защита конструкций от негативного воздействия подземных вод. Гидроизоляция предусматривается для нормальной эксплуатации зданий, сооружений и оборудования, для повышения надежности и долговечности.

Гидроизоляционные материалы — водонепроницаемые материалы, обеспечивающие отсутствие контакта конструкций здания с водой, тем самым защищающие от разрушения и коррозии, а также обеспечивающие защиту проникновения воды в подземные помещения.

Помимо защиты от вод гидроизоляционные материалы и гидроизоляционные работы предназначены для защиты от агрессивного воздействия сред, к которым также относятся влажный воздух, биогенная среда (грибок, плесень), пыль, масла, химические составы, кислая или щелочная среды. Гидроизоляция благоприятствует паро- и газоизоляции, повышению стойкости конструкционного материала коррозии.

Основные требования, предъявляемые к гидроизоляции: водонепроницаемость, достаточные характеристики прочности, деформативности, химическая стойкость, водостойкость и долговечность.

Классификация гидроизоляции включает разделение:

- по назначению гидроизоляции;
- месту расположения гидроизоляции;
- направлению на изолируемой поверхности;
- технологии монтажа;
- виду материала;
- возможности восприятия гидростатического напора.

На рис. 1 представлена схема классификации гидроизоляции.

Стоит отметить, что помимо классификации, представленной на рис. 1, гидроизоляцию также подразделяют:

- по материалу — на цементную, битумную, полимерную, полимерцементную, асфальтовую и пр.;
- электроизоляционной способности — на нормальную и усиленную.

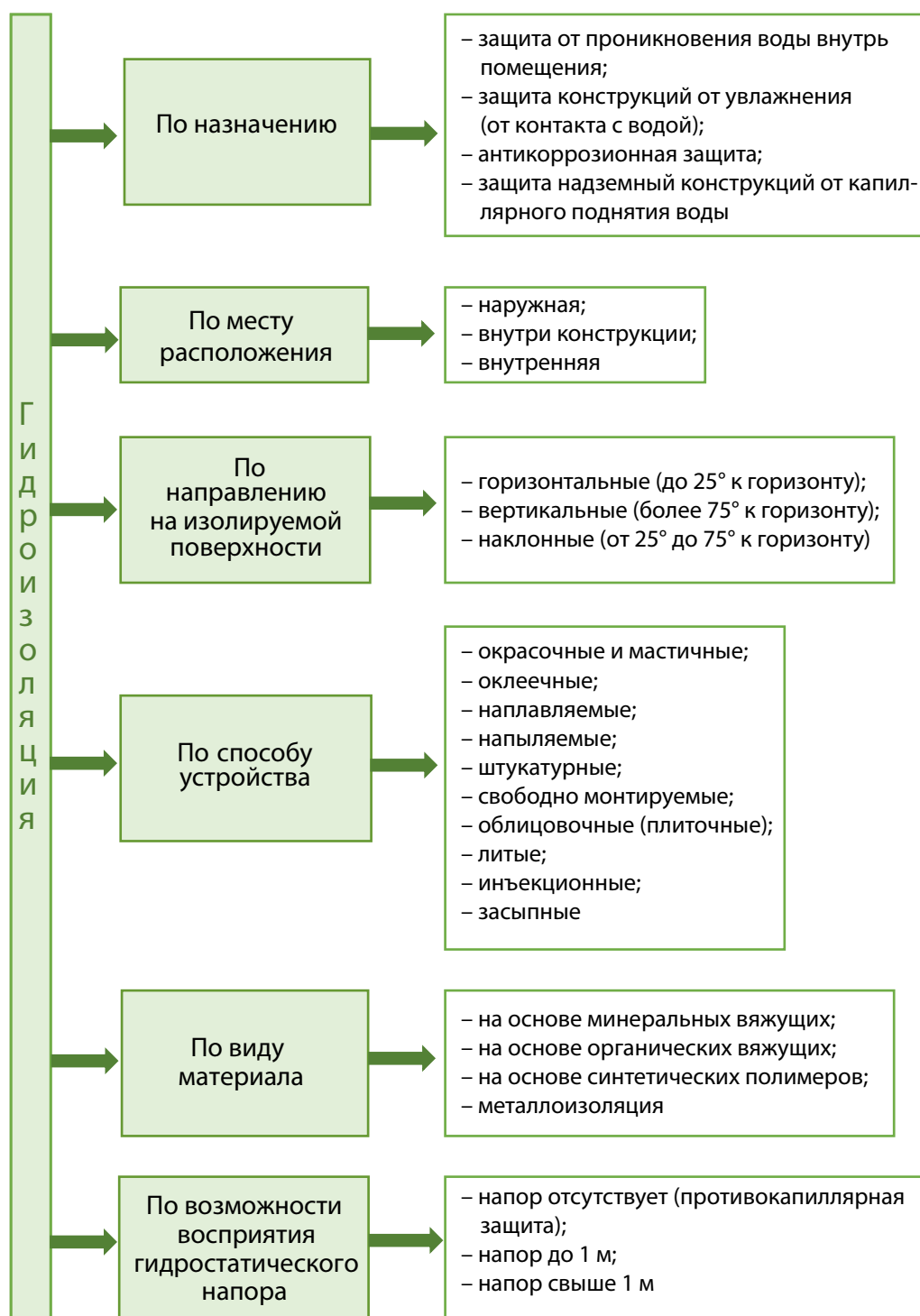


Рис. 1. Классификация гидроизоляции

Рассмотрим различные виды гидроизоляции и области их применения. На рис. 2 приведены общие схемы поверхностной гидроизоляции.

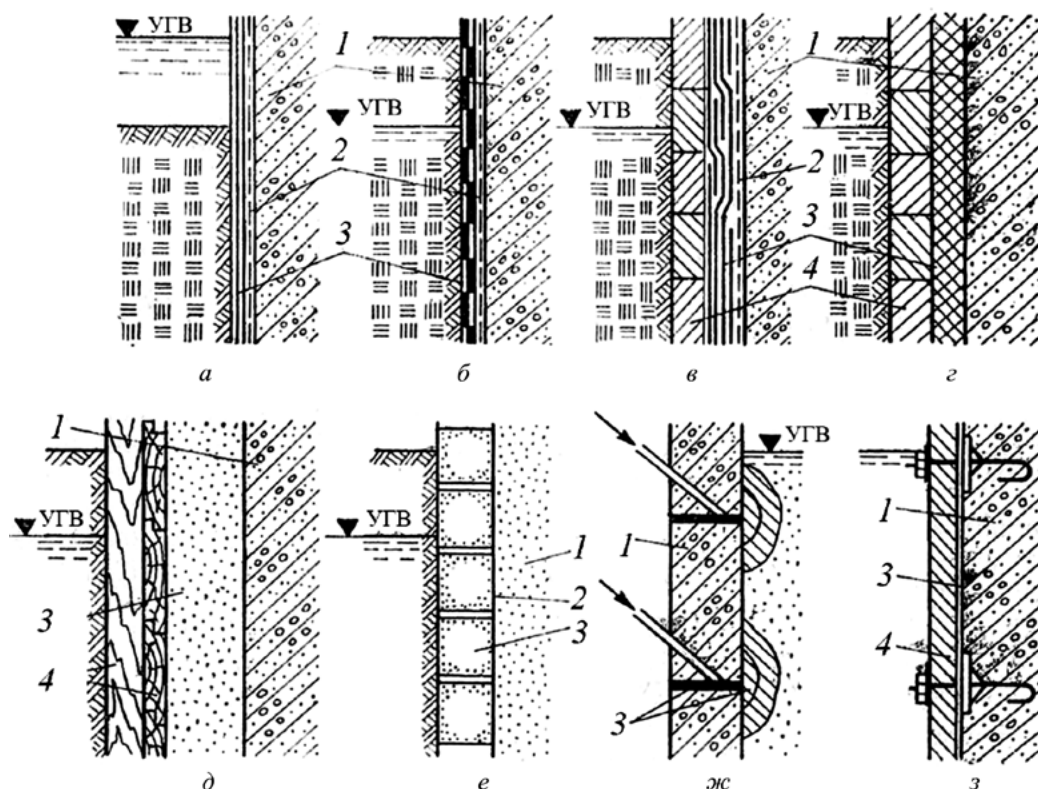


Рис. 2. Поверхностная гидроизоляция:

- а — окрасочная; б — штукатурная; в — оклеечная; г — литая;
 д — засыпная; е — пропиточная; ж — инъекционная; з — монтируемая;
 1 — изолируемая конструкция; 2 — грунтовка основания;
 3 — гидроизоляционное покрытие; 4 — защитное ограждение [6]

2.2. ОКРАСОЧНАЯ И МАСТИЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

Данный вид гидроизоляции наносят на защищаемую конструкцию окрашиванием либо распылением. Она представляет собой многослойное покрытие, и, как правило, толщина слоя окрасочной гидроизоляции достигает нескольких мм (для горизонтальной изоляции — до 4 мм, для вертикальной — чуть меньше).

Материал покрытия. Окрасочную/мастичную гидроизоляцию выполняют из битумных, битумно-полимерных (битумно-натриевые, битумно-полистирольные, битумно-латексные и пр.), полимерных (цементно-латексные, цементно-эпоксидно-амидные, цементно-поливинилацетатные цементно-фуриловые и пр.), латексных. Материалом для данного вида гидроизоляции могут служить различные лакокрасочные покрытия, обладающие большой химической стойкостью (основой таких покрытий могут служить: продукты переработки сланцев, термоэластомеры, эпоксидные смолы, хлорсульфинированный полиэтилен и пр.).

Полимерные добавки, влияющие на битумное покрытие, можно подразделить на структурирующие добавки, пластифицирующие добавки и наполняющие добавки. К первым добавкам относятся каучуки, термоэластопласты и пр., скрепляющие коагуляционную структуру битума; ко вторым — латексы, полиизобутиленовый клей и пр., разжижающие среду битумного коллоиды; к третьим — минеральные и резиновые наполнители.

Применение. Окрасочная гидроизоляция применяется для защиты монолитных фундаментов, каналов подвалов, резервуаров, стен подвалов, сборных резервуаров, конструкций, погружаемых в грунт (такие как кессоны, сваи, опускные колодцы, конструкции заглубленных сооружений, в открытых котлованах и устраиваемые открытым способом).

Не рекомендуется применять окрасочную гидроизоляцию для гибких элементов сооружений, таких как, например, деформационные швы.

Преимущества окрасочной гидроизоляции:

- относительно низкая стоимость и легкодоступность;
- устойчивость к агрессивным средам;
- хорошее сцепление с обработанной поверхностью защищаемых конструкций;
- высокая эластичность (для битумно-полимерных и полиуретановых мастик).

Недостатки окрасочной гидроизоляции:

- недостаточно долговечна;
- высокие требования к подготовке поверхности конструкций (в том числе невозможность нанесения на влажную поверхность);
- большая трудоемкость (для мастик);
- низкая трещиноустойчивость при низких температурах и оплывание при высоких (обычные битумные окраски и битумные эмали);
- невысокая механическая прочность;
- адгезия к бетону.

На рис. 3 приведен процесс производства окрасочной гидроизоляции.



Рис. 3. Процесс нанесения гидроизоляции на подготовленную гидроизолируемую поверхность

2.3. ОКЛЕЕЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

Оклеечная гидроизоляция — водонепроницаемое рулонное, листовое или пленочное покрытие (рис. 4). Данный вид гидроизоляции устраивается в несколько слоев, которые устроены на специальном клее или клеемассе. Защитное покрытие оклеечной гидроизоляции является наиболее распространенным для долговременных сооружений.

Устройство оклеечной гидроизоляции состоит из подготовки основания, гидроизоляционного покрытия и защитного ограждения.

Как правило, покрытие конструкций устраивают из 2–5 слоев рулонного материала. Нахлест выполняют на 10 см продольных стыков и 20 см — поперечных. В отдельных случаях значения нахлестки увеличивают (промерзание, деформирование основания и пр.)

Материал покрытия. Защитные покрытия изготавливаются из профилированных полиэтиленов, полиизобутилена, битумно-рулонного материала. К последнему относятся изозласт, армобитэп, стеклорубероид, фольгоизол, изопласт, гидроизол и т.п.

Применение. Оклеечная гидроизоляция применяется для защиты монолитных фундаментов, каналов подвалов, резервуаров, стен подвалов, сборных резервуаров, конструкций заглубленных сооружений, в открытых котлованах и устраиваемых открытым способом, гибких элементов сооружений (деформационные швы и т.п.).



Рис. 4. Рабочий процесс по устройству оклеечной гидроизоляции

Не рекомендуется к применению для конструкций, погружаемых в грунт (такие как кессоны, сваи, опускные колодцы).

Преимущества оклеечной гидроизоляции:

- высокая надежность и трещиноустойчивость;
- новые битум-полимерные материалы возможно наплавлять на изолируемую поверхность конструкции, что повышает качество гидроизоляции;
- невысокая стоимость;
- независимость от сезонности работ;
- большой выбор тонких полиэтиленовых и поливинилхлоридных недорогих пленок.

Недостатки оклеечной гидроизоляции:

- недолговечность (для пленочной гидроизоляции);
- низкая эластичность;
- хрупкость при отрицательных температурах;
- необходимость подготовки поверхностей (не применимы на влажных поверхностях);
- необходимость выравнивания покрываемых кирпичных или бетонных конструкций цементными стяжками или штукатурками.

2.4. ШТУКАТУРНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

Штукатурная гидроизоляция — водонепроницаемое защитное покрытие, которое наносится штукатурным способом в несколько слоев. Толщина покрытия составляет от нескольких мм до 50 мм (рис. 5). Данный вид гидроизоляции дополнительно можно подразделить на цементные штукатурки, торкрет, асфальтовые (горячие и холодные) штукатурки. Штукатурная гидроизоляция — простой и недорогой способ защиты конструкций, поэтому он очень популярен. Наибольшее распространение получила штукатурная на основе жирных цементных растворов (портландцемент к песку 1 к 3 и водоцементное отношение 0,4).

Материал покрытия. Штукатурная гидроизоляция устраивается из цементно-песчаного покрытия — торкрет, асфальтовых (холодных и горячих) покрытий, в основе которых полимерные композиции (латексные, эпоксидные и пр.), материал на основе клея БКЦК и др. (способ устройства — пневмонабрызг), стеклоцементного материала (нетканого полотна), полимерцементных покрытий с добавками латексов (СКС-30 и т.п.), цементно-песчаных материалов с добавлением кремнийорганических жидкостей, битумных эмульсий и прочих добавок.

Применение. Штукатурная гидроизоляция применяется для защиты монолитных фундаментов, каналов подвалов, резервуаров, стен подвалов, сборных резервуаров, конструкций,

погружаемых в грунт (такие как кессоны, сваи, опускные колодцы), конструкций заглубленных сооружений, в открытых котлованах и устраиваемых открытым способом.



Рис. 5. Штукатурная гидроизоляция

Не рекомендуется к применению для гидроизоляции гибких элементов сооружений (деформационные швы и т.п.).

Преимущества штукатурной гидроизоляции на цементной основе:

- высокая стойкость к коррозии;
- высокая морозо- и водостойкость при условии наличия специальных добавок (использование же обычных цементных штукатурок не отличается указанными выше преимуществами).

Недостатки штукатурной гидроизоляции на цементной основе:

- образование усадочных трещин;
- затруднительная герметизация швов (для штукатурной гидроизоляции на цементной основе).

2.5. Литая гидроизоляция и теплогидроизоляция

Такие виды изоляции, как правило, устраиваются розливом и разравниванием на горизонтальном основании или заливкой в щель за опалубку либо в заранее выставленное защитное ограждение на стенах сооружений (рис. 6). В подземных сооружениях асфальтовое ограждение сооружают из кирпичной стенки (рис. 6, а), а на напорных гранях гидросооружений защиту устраивают из металлических или стеклопластиковых листов (рис. 6, б) либо железобетонных плит (рис. 6, в), которые заанкеривают.

Материал покрытия. Литая гидроизоляция устраивается из горячих асфальтовых, битумно-полимерных и т.п. материалов.

Применение. Устройство литой гидроизоляции производится в горячем состоянии путем заливки в щель между изолируемой поверхностью и опалубкой или защитным ограждением, причем ширина щели зависит от состава материала и высоты заливки. Применяют для гидроизоляции заглубленных сооружений, возводимых открытым способом, стен подвалов, резервуаров, каналов, монолитных фундаментов.

Не рекомендуется использовать для изоляции гибких элементов сооружений, конструкций, погружаемых в грунт (сваи, колодцы, кессоны).

На рис. 6 приведены схемы устройства асфальтовой литой гидроизоляции.

Преимущества литой гидроизоляции:

- высокая надежность;
- трещиностойкость;
- долговечность.

Недостатки литой гидроизоляции:

- трудоемкий процесс устройства гидроизоляции вертикальных поверхностей;
- высокая цена;
- трудность в исполнении;
- необходимость защиты от механического воздействия.

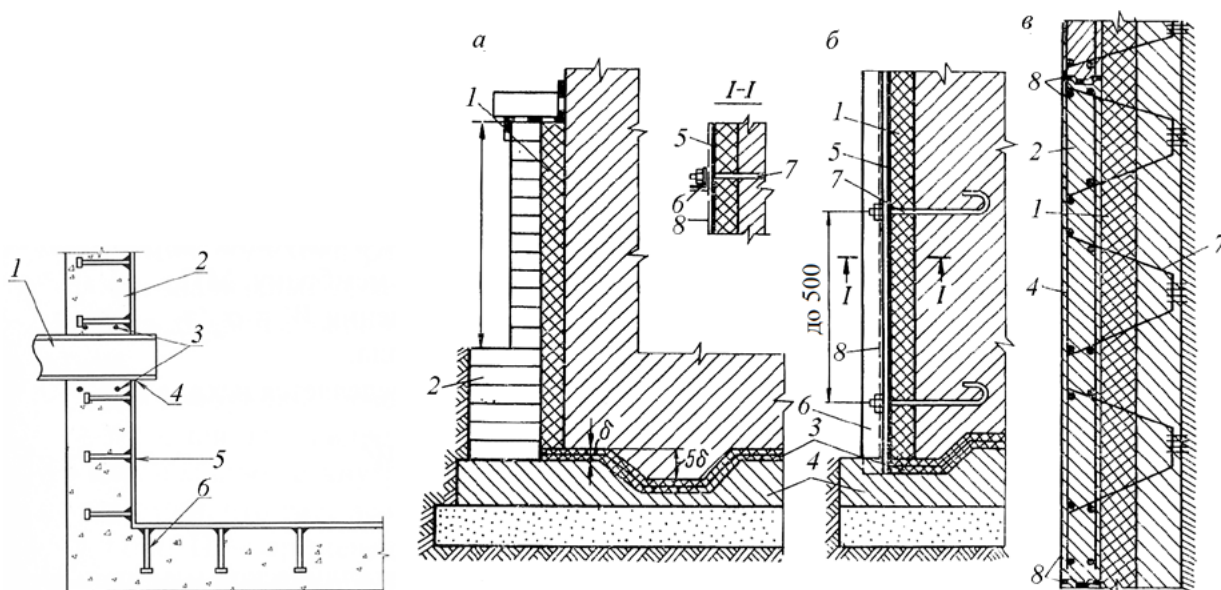


Рис. 6. Конструкции литой асфальтовой гидроизоляции на стенах:
а — с ограждением кирпичной стенкой; б — с ограждением стальными, асбестоцементными или пластмассовыми листами; в — то же, с железобетонными плитами;
1 — слой литого асфальта; 2 — кирпичная стенка; 3 — литая гидроизоляция основания;
4 — бетонная подготовка; 5 — листы ограждения; 6 — прижимные уголки или швеллеры;
7 — анкерные болты; 8 — окрасочное покрытие по металлу

2.6. ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МЕМБРАНЫ

Наиболее часто для защиты конструкций и сооружений от воды и влаги используются гидроизоляционные мембраны (рис. 7), на выбор материала которых могут повлиять следующие факторы:

- величина гидростатического давления воды (как правило, в городских условиях она редко превышает 0,3 МПа);
- допустимая влажность воздуха помещения, которая задается в проекте;
- трещиностойкость изолируемых конструкций;
- агрессивность среды;
- возможные механические и температурные воздействия.

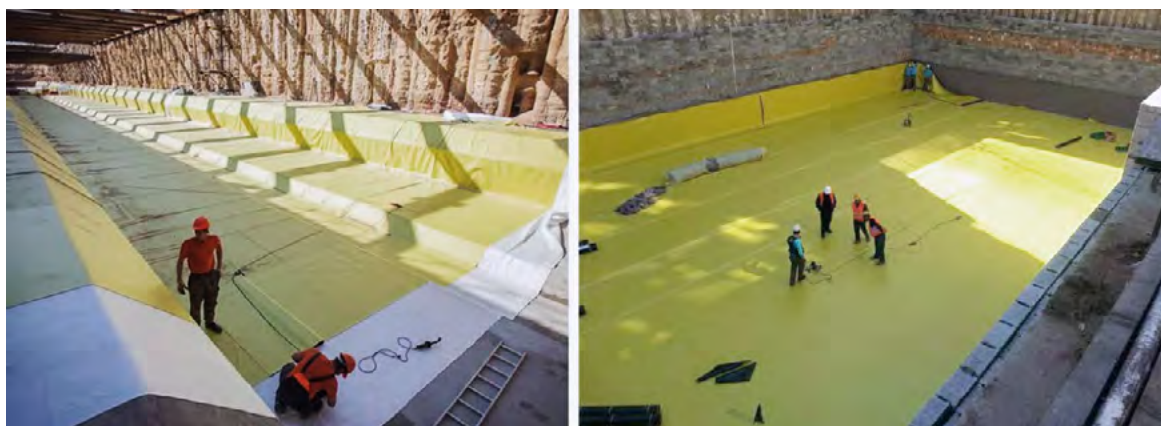


Рис. 7. Устройство гидроизоляционной мембраны

2.7. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА МЕМБРАН

Одним из основных факторов, влияющих на надежность мембраны, является технология укладки материала. Выделяют два подхода при ее устройстве.

Первый рассматривает укладку материала и сварку в местах стыков швов и сопряжений в виде двух отдельных технологических операций (рис. 8).

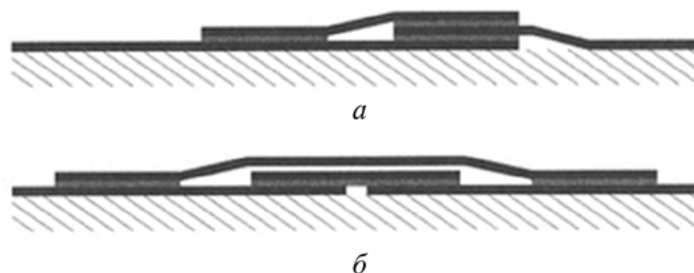


Рис. 8. Однослойная гидроизоляционная мембрана с двумя степенями защиты в швах и сопряжениях:
a — укладка материала внахлест; *б* — укладка материала встык

Второй подход предполагает, что устройство материала происходит единой технологической операцией (рис. 9). Такой подход является нежелательным для подземного строительства из-за сложности в ремонте гидроизоляционной мембраны. Неремонтопригодность вызвана тем, что имеется только одна степень защиты стыков, швов и сопряжений.



Рис. 9. Однослойная гидроизоляционная мембрана с одной степенью защиты в швах и сопряжениях.
Укладка материала внахлест

Основной эксплуатационной проблемой является низкая ремонтопригодность гидроизоляционных мембран. Невозможно вскрыть сооружение и заменить мембрану в днище. Чтобы снизить вероятность отказа мембраны, она должна быть выполнена из качественных материалов и иметь несколько слоев при наличии сплошного приклеивания.

Мембранная гидроизоляция может выполняться из различных материалов.

Материалы из поливинилхлорида поставляются с толщиной листа 0,5–1,8 мм. Рулоны из хлорированного полиэтилена имеют толщину листа в широких пределах от 0,5 до 3 мм, а у материалов из хлорсульфированного полиэтилена она составляет 0,5–1,0 мм. Поливинилхлоридные материалы являются хрупкими при низких температурах. Обычно их рекомендуются применять при температуре выше минус 5 °С.

Кроме указанных рулонных материалов имеются материалы горячего нанесения, которые представляют собой каменноугольную смолу или битум с рубероидом и укладываются в 3–5 слоев.

Для большинства объектов желательна грунтовка праймером, которая не только улучшает адгезию, но и снижает отрицательное воздействие пыли. Кроме того, поверхности, покрытые праймером, имеют стойкость к воздействию атмосферной влаги, что упрощает в дальнейшем технологию нанесения материалов.

Устройство гидроизоляционной мембраны сложно в местах сопряжения пол — стена (рис. 10), поэтому требуются профессиональные специалисты, особенно при гидроизоляции подземных сооружений (рис. 11). Особое внимание следует уделить работам по устройству водонепроницаемых вводов в подземные сооружения (рис. 12).

Все материалы на минеральных вяжущих неспособны заделывать трещины более 0,3 мм. Их успешное применение связано также с тем, что бетон не должен иметь раскрытие трещин

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru