



ТЕХНОНИКОЛЬ

PREMIUM

Руководство по проектированию и монтажу гидроизоляции фундаментов с применением полимерных мембран LOGICBASE и ESOBASE



Общие положения	2
Введение	3
О полимерных мембранах LOGICBASE	5
1 Общие требования к проектированию гидроизоляционных систем из полимерных рулонных гидроизоляционных материалов	25
2 Правила проектирования и устройства однослойной гидроизоляции без обустройства ремонтно-инъекционной системы в котловане с открытыми бортами без ограждения (ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер)	29
3 Правила проектирования и устройства однослойной гидроизоляции без обустройства ремонтно-инъекционной системы в котловане с постоянными ограждающими конструкциями (ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер)	41
4 Общие правила проектирования систем изоляции на основе полимерных мембран LOGICBASE (ECOBASE) с обустройством ремонтно-инъекционной системы	47
5 Правила проектирования и устройства однослойной гидроизоляции с обустройством ремонтно-инъекционной системы в котловане с открытыми бортами без ограждения (ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф)	51
6 Правила проектирования и устройства однослойной гидроизоляции с обустройством ремонтно-инъекционной системы в котловане с постоянными ограждающими конструкциями (ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Проф)	61
7 Общие правила проектирования двухслойной системы гидроизоляции	67
8 Правила проектирования и устройства двухслойной системы с вакуумным контролем качества в котловане с открытыми бортами без ограждения (ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт, ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Экстра)	69
9 Правила проектирования и устройства двухслойной системы с вакуумным контролем качества в котловане с постоянными ограждающими конструкциями (ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт, ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Экстра)	79
10 Контроль качества гидроизоляционных работ	83
11 Требования к изолируемой поверхности и окружающей среде	89
12 Сварочное оборудование	93
13 Охрана труда и техника безопасности	99
14 Рекомендации по технологии уплотнения и качеству грунта при обратной засыпке котлованов	103
Заключение	104

Общие положения

Настоящее руководство разработано в качестве дополнения к уже существующим рекомендациям по проектированию и монтажу гидроизоляции из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.

Документ согласуется, учитывает и не отменяет ранее разработанные инструкции по проектированию и монтажу гидроизоляции из полимерных мембран ТЕХНОНИКОЛЬ.

Настоящее руководство подготовлено для специалистов профессионального строительного сообщества с целью повышения качества проектирования и монтажа гидроизоляции.

Руководство предназначено для применения при разработке и реализации проектов гидроизоляции фундаментов из полимерных рулонных гидроизоляционных материалов, производимых компанией ТЕХНОНИКОЛЬ под торговыми марками LOGICBASE и ECOBASE (далее по тексту – полимерные мембраны или гидроизоляционные мембраны LOGICBASE и ECOBASE). Положения настоящего руководства в части правил проектирования и монтажа распространяются на все представленные системы гидроизоляции из полимерных мембран LOGICBASE и ECOBASE.

Руководство содержит информацию о полимерных мембранах для гидроизоляции фундаментов, методах подбора и критериях применимости систем, монтируемых на их основе. Представлены сведения о принципах проектирования изоляционных систем, правилах монтажа полимерных мембран, способах контроля качества выполняемых гидроизоляционных работ.

Положения руководства применяются для гидроизоляционных систем, монтируемых на основе полимерных мембран LOGICBASE и ECOBASE, при строительстве и реконструкции объектов гражданского, промышленного и транспортного строительства.

Настоящее руководство не может быть использовано в замен проектной или нормативной документации. При проектировании гидроизоляционных систем и монтаже гидроизоляционного покрытия должны выполняться требования национальных и территориальных норм по проектированию изоляционных покрытий, технике безопасности в строительстве, действующие правила по охране труда и противопожарной безопасности в строительстве.

Разработка проектов гидроизоляционных систем и монтаж гидроизоляционного покрытия должны выполняться специализированными организациями, имеющими допуск к проведению подобных работ.

Все имущественные права на «Руководство по проектированию и монтажу гидроизоляции фундаментов с применением полимерных мембран LOGICBASE» принадлежат ООО «ТЕХНОНИКОЛЬ – Строительные Системы».

ООО «ТЕХНОНИКОЛЬ – Строительные Системы» оставляет за собой право вносить изменения, дополнения, выполнять согласование настоящего руководства без дополнительного уведомления.

Введение

Полимерные мембраны LOGICBASE и системы на их основе – это технологичный и передовой метод гидроизоляции, обеспечивающий высокую скорость возведения и безопасность объектов.

Широкий ассортимент производимых полимерных мембран и всех необходимых комплектующих к ним гарантирует адаптивность систем, позволяющую решить проблему гидроизоляции фундаментов даже в сложных инженерно-геологических условиях вне зависимости от вида котлована и глубины заложения.

Монтаж систем осуществляется с применением технологий и оборудования, обеспечивающих удобство, простоту и быстрый темп проведения работ. Уникальные методы контроля качества выполняемых мероприятий по гидроизоляции и герметичности систем позволяют добиться высокого уровня их надежности.

В руководстве будут представлены технологии вторичной защиты фундаментов, устраиваемых открытым способом в котлованах без крепления и в котлованах, укрепленных ограждающими конструкциями (стена в грунте и т.п.).

Представленные технологии вторичной защиты предусматривают применение рулонных полимерных мембран LOGICBASE / ECOBASE в качестве основного гидроизоляционного материала, на основе которого монтируются уникальные системы, реализуемые только на основе рулонных полимерных материалов (ПВХ и ТПО мембран).

Прочность, эластичность, химическая и биологическая стойкость, газонепроницаемость полимерных мембран LOGICBASE / ECOBASE в сочетании с технологичностью и скоростью монтажа – определяющие факторы для их применения в ходе строительства объектов различного уровня сложности.

О полимерных мембранах LOGICBASE

Полимерные мембраны – современные гидроизоляционные материалы, обеспечивающие высокую технологичность гидроизоляционных работ. Они позволяют не только достигать максимальной скорости их выполнения, но и обеспечить высокую степень защиты изолируемой конструкции.

Полимерные мембраны отличаются уникальными показателями важнейших эксплуатационных характеристик для обеспечения подземной гидроизоляции:

- высокая прочность и эластичность при растяжении;
- удлинение от 350% до 600%;
- прочность при долговременном сжатии;
- водонепроницаемость при давлении воды до 1,0 МПа;
- химическая и биологическая стойкость;
- потенциальный срок службы 100 лет;
- ремонтпригодность.

При строительстве фундаментов в условиях стесненной городской среды в котлованах, укрепленных ограждением, полимерные мембраны решают несколько критичных для большинства гидроизоляционных материалов задач:

- компенсируют взаимные перемещения несущей конструкции и ограждения котлована;
- обеспечивают возможность монтажа гидроизоляции на влажное основание;
- предоставляют возможность монтажа гидроизоляции на неровное основание стены в грунте;
- сохраняют водонепроницаемость при раскрытии трещин в изолируемой конструкции.

Монтаж мембран производится практически круглогодично (в том числе зимой) без применения тепляков, что значительно продлевает строительный сезон и снижает издержки, связанные с необходимостью сушить бетонное основание.

Свободная укладка полимерных мембран позволяет избежать проблем с адгезией к основанию, т.к. их можно укладывать на влажное пыльное негрунтованное основание. Это способствует минимизации временных и денежных затрат на подготовку основания.

Скорость монтажа полимерных мембран в один слой значительно выше в сравнении с многослойными системами, имеющими сплошную приклейку к основанию. Геометрия рулонов позволяет покрывать большую поверхности при их монтаже и значительно снижает количество швов, что обеспечивается за счет большой площади рулонов (41 м²).

Полимерные мембраны обладают высокой прочностью и эластичностью, а также способны выдерживать значительное растягивающее напряжение, которое возникает вследствие колебания конструкции. Данная особенность позволяет избежать потенциальных разрывов гидроизоляции.

Полимерные мембраны спокойно воспринимают воздействие механических нагрузок в зимний период, т.е. обладают механической прочностью и эластичностью при широком диапазоне температур. Например, при сгибании материала на брусе при температуре -45 °С на его поверхности не образуется трещин.

Полимерные мембраны способны сохранять свою толщину и водонепроницаемость при давлении воды до 1 МПа даже после долговременного воздействия равномерно распределенной нагрузки, значение которой исчисляется сотнями тонн на квадратный метр. Это особенно актуально при гидроизоляции плитных фундаментов, где давление может достигать до 100 и более т/м².

Полимерные мембраны, уложенные на неровное бетонное основание, при давлении бетона, грунта или воды повторяют неровности изолируемого основания без трещин и разрывов.

Потенциальный срок службы полимерных мембран составляет 100 лет. Они сохраняют свои свойства в условиях агрессивного воздействия химических сред, например, кислотной, щелочной и т.п.

Автоматический процесс изготовления швов полимерных мембран позволяет с высокой точностью контролировать герметичность выполняемых соединений при помощи давления воздуха, что полностью исключает человеческий фактор при формировании швов гидроизоляционного покрытия.

Уникальной особенностью полимерных мембран является возможность создания ремонтпригодных систем, которые позволяют восстанавливать водонепроницаемость гидроизоляционного покрытия на стадии эксплуатации сооружения без откопки грунта и демонтажа бетонных конструкций.

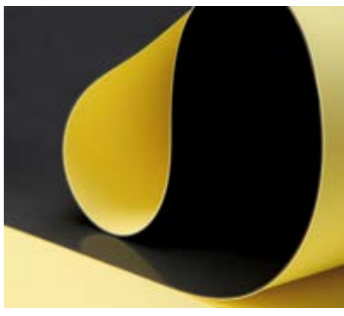


Основными преимуществами гидроизоляционных систем на базе полимерных мембран являются:

- технологичность;
- надежность;
- долговечность;
- ремонтпригодность.

Применяемые полимерные рулонные гидроизоляционные материалы LOGICBASE, их классификация и комплектующие



Полимерные рулонные гидроизоляционные материалы – это неармированные одно- и двухслойные мембраны, изготавливаемые путем экструдирования сырьевой массы, из поливинилхлорида (ПВХ) или термопластичного полиолефина (ТПО).

Таблица 1. Основные комплектующие для монтажа системы гидроизоляции

№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация
1	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE V-SL Толщина 1,5/2,0/2,5 мм; Ширина 2,15 м; Длина от 20 м	
	Цвет	Верхний слой: желтый / нижний слой: черный	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	Защита ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	
2	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE V-ST Толщина 1,6 мм; Ширина 2,15 м; Длина 20 м	
	Цвет	Верхний слой: бледно-зеленый / нижний слой: имеет специальную текстурную поверхность	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	В качестве второго слоя в двухслойных системах для защиты ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	
3	Гидроизоляционная неармированная мембрана	ECOBASE V-SL Толщина 1,5/2,0/2,5 мм; Ширина 2,15 м; Длина от 20 м	
	Цвет	Верхний слой: желтый / нижний слой: черный	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	Защита ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	

№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация
4	Гидроизоляционная неармированная мембрана	ECOBASE V-ST Толщина 1,6 мм; Ширина 2,15 м; Длина 20 м	
	Цвет	Верхний слой: бледно-зеленый / нижний слой: имеет специальную текстурированную поверхность	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	В качестве второго слоя в двухслойных системах для защиты ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	
5	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE V-T Толщина 2,0 мм; Ширина 2,1 м; Длина 20 м	
	Цвет	Прозрачная гидроизоляционная полимерная мембрана	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	Защита ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды. Прозрачность мембраны позволяет контролировать качество основания при укладке, что в значительной степени повышает надежность монтируемой гидроизоляции	
6	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE V-ST-T Толщина 2,0 мм; Ширина 2,1 м; Длина 20 м	
	Цвет	Прозрачная гидроизоляционная полимерная мембрана. Одна из сторон материала имеет специальную фактурную поверхность	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	В качестве второго слоя в составе двухслойных гидроизоляционных систем на основе ПВХ мембран для защиты ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	
7	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE V-PT Толщина 1,5/2,0 мм; Ширина 2,05 м; Длина 20 м	
	Цвет	Цвет обеих поверхностей черный	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ	
	Применение	В гидроизоляционных системах на основе ПВХ мембран в качестве защитного слоя	

№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация
8	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE P-SL Толщина 1,5/2,00 мм; Ширина 2,1 м; Длина 20 м	
	Цвет	Верхний слой: серый / нижний слой: черный	
	Тип сырья	ТПО	
	Применение	Защита ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	
9	Гидроизоляционная неармированная мембрана	LOGICBASE P-PT Толщина 1,2 мм; Ширина 2,1 м; Длина 20 м	
	Цвет	Цвет обеих поверхностей черный	
	Тип сырья	ТПО	
	Применение	Защита ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды	
10	Лента ПВХ	LOGICBASE V-Strip FB	
	Цвет	Серый	
	Тип сырья	ПВХ + Геотекстиль	
	Размер	Ширина 220/300 мм; Длина 30 м	
Применение	Гидроизоляция рабочих швов. Секционирование гидроизоляционного покрытия из мембран LOGICBASE V-SL, ECOBASE V		
11	Лента ТПО	LOGICBASE P-Strip	
	Цвет	Серый или черный	
	Тип сырья	ТПО	
	Размер	Ширина 210 мм; Длина 30 м	
Применение	Гидроизоляция рабочих швов. Секционирование гидроизоляционного покрытия из мембран LOGICBASE V-SL, ECOBASE V		
12	Клей эпоксидный	ТЕХНОНИКОЛЬ	
	Цвет	Серый	
	Тип сырья	Композиция на основе эпоксидной смолы	
	Размер	Поставляется комплектами по 5/10 кг в металлической и пластиковой таре	
Применение	Гидроизоляция рабочих швов. Крепление лент LOGICBASE Strip к бетонной поверхности		

№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация	
13	Внутренние гидрошпонки	ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-240-2, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-240-6, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IM-240/20, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IM-260/50, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2SP		
	Цвет	Черный		
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ, ТПО		
	Размер	Ширина шпонки (мм) для марки:		IC-240-2 IC-240-6 IM-240/20 IM-240/50 IC-125-2SP
				240 240 240 240 125
	Длина бухт (м) для марки:	IC-240-2 IC-240-6 IM-240/20 IM-240/50 IC-125-2SP		
		20 20 10 10 20		
Применение	Гидроизоляция технологических швов марок IC-240-2, IC-240-6, IC-125-2SP Гидроизоляция деформационных швов марок IM-260/50, IM-240/20			
14	Внешние гидрошпонки	ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-220-3, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-320-4, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EM-260/20, ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EM-260/50		
	Цвет	Черный		
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ, ТПО		
	Размер	Ширина шпонки (мм) для марки:		EC-220-3 EC-320-4 EM-260/20 EM-260/50
				220 320 260 260
	Длина бухт (м) для марки:	EC-220-3 EC-320-4 EM-260/20 EM-260/20		
		20 20 10 10		
Применение	Секционирование гидроизоляционного покрытия из мембран LOGICBASE V-SL, ECOBASE V. Гидроизоляция технологических швов бетонирования марки EC-220-3, EC-320-4 Гидроизоляция деформационных швов марки EM-260/20, EM-260/50			

Примечание. К наименованию гидрошпонок, выполненных из полимерной композиции на основе термопластичных полиолефинов (ТПО), добавляется буквенный индекс «ТПО». Пример условного обозначения внешней гидрошпонки из полимерной композиции на основе термопластичных полиолефинов (ТПО): ТПО Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-220-3.


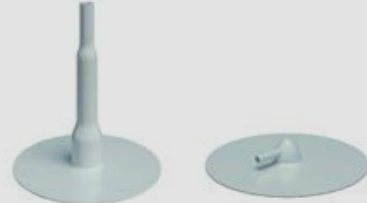




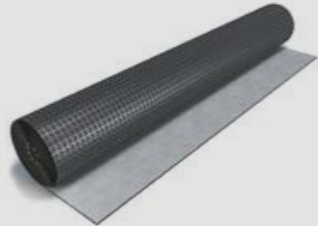





№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация
15	Набухающий полимерный профиль	ТЕХНОНИКОЛЬ IC-SP 20x10	
	Цвет	Красный	
	Тип сырья	Полимерная композиция	
	Размер	Ширина 20 мм; Толщина 10 мм	
	Применение	Для герметизации рабочих швов бетонирования в монолитных бетонных конструкциях при новом строительстве	
16	ПВХ штуцера инъекционные прямой и угловой ТЕХНОНИКОЛЬ	Прямой Угловой	
	Цвет	Серый	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ, ТПО	
	Применение	Для контроля герметичности и инъектирования ремонтного состава в поврежденную секцию гидроизоляционного полотна. Применение угловых штуцеров особенно актуально в двухслойной системе	
17	Рондель	ТЕХНОНИКОЛЬ	
	Цвет	Серый	
	Тип сырья	Пластифицированный ПВХ, ТПО	
	Размер	Диаметр 75 мм; Толщина 10 мм	
	Применение	Точечная фиксация геотекстиля и гидроизоляционных мембран LOGICBASE V-SL на вертикальных стенах, а также в сводчатой части тоннеля	
18	Трубка инъекционная LOGICBASE TUBE	Прозрачный, матовый	
	Цвет	Прозрачный, матовый	
	Тип сырья	ПЭ	
	Размер	Диаметр 10 мм; Длина 100 м	
	Применение	Элемент инъекционной системы, который применяется для подачи ремонтного состава к инъекционному штуцеру	
19	Фитинг соединительный прямой и угловой	Прямой Угловой	
	Цвет	Черный	
	Тип сырья	ПВП	
	Размер	Внутренний диаметр 10 мм	
	Применение	Для подсоединения инъекционных трубок к инъекционным штуцерам и для соединения инъекционных трубок между собой	

Таблица 1.1. Вспомогательные комплектующие для монтажа системы гидроизоляции

№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация
1	Защитные мембраны	PLANTER Standard, PLANTER Extra	
	Цвет	Черный	
	Материал	ПВП	
	Размер	Ширина 2,00 м; Длина 20 м	
	Применение	Защита гидроизоляционного покрытия из полимерных мембран от механических повреждений в ходе строительства объекта	
2	Дренажные мембраны	PLANTER Geo, PLANTER Extra Geo	
	Цвет	Черный	
	Материал	ПВП + Геотекстиль	
	Размер	Ширина 2,00 м; Длина 15 м	
	Применение	Дренажный геокомпозитный материал для включения в состав дренажных систем	
3	Геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ		
	Материал	Геотекстильный материал из полипропиленовых или полиэфирных волокон. Поставляется с разными параметрами поверхностной плотности – от 300 до 500 г/м ²	
	Применение	Защита гидроизоляции от механических повреждений во время производства общестроительных работ. В качестве основы, которая обеспечивает скольжение гидроизоляционной мембраны в случае деформации прилегающих бетонных конструкций, а также слоя, по которому распространяется инъекционный состав	
4	Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм		
	Цвет	Зеленый	
	Материал	ПЭ	
	Применение	Для разделения слоев геотекстиля и защитной цементно-песчаной стяжки. Предотвращает пропитывание геотекстиля цементным молочком	
5	Герметик ПУ ТЕХНОНИКОЛЬ LOGICFLEX		
	Цвет	Серый	
	Материал	Однокомпонентный высокомодульный быстро-сохнущий материал на основе полиуретана	
	Применение	Для герметизации гидроизоляционного ковра из ПВХ мембран, устройства компенсационных и деформационных швов в бетонных конструкциях и др.	

№ п/п	Продукт	Параметры	Иллюстрация
6	Набухающий герметик ТЕХНОНИКОЛЬ (600 мл)		
	Цвет	Серый	
	Материал	Однокомпонентный набухающий в воде герметик с хорошей пластичностью и сильной адгезией к различным строительным материалам	
	Применение	— герметизация холодных швов в монолитных конструкциях из бетона; — герметизация мест прохода инженерных коммуникаций (кабельные и трубные проходки); — крепление полимерного профиля LOGICBASE IC-SP 20x10 к бетонным и металлическим поверхностям; — герметизация мест примыкания гидроизоляции к сваям, трубам распорной системы; — дополнительная герметизация в местах установки водоприёмных воронок в системах изоляции стилобатных частей.	
7	Инъекционный состав	LOGICBASE INJECT ACRYL 500	
	Цвет	Белый	
	Тип сырья	Полимерная композиция на акрилатной основе	
	Объем	21 кг	
	Применение	Многокомпонентный инъекционный состав на акрилатной основе для восстановления герметичности гидроизоляции, выполненной из полимерных мембран	

Полимерные мембраны классифицируются по назначению, виду основного компонента сырьевой массы, структуре полотна, виду лицевой поверхности и уровню прозрачности. Классификация полимерных мембран LOGICBASE представлена в Таблице 2.

Таблица 2. Классификация полимерных мембран

Признаки классификации	Наименование марки										
	LOGICBASE									ECOBASE	
	Классифицирующий индекс										
	V-SL	V-T	V-PT	V-ST	V-ST-T	P-SL	P-ST	P-PT	V-SL	V-ST	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
По назначению:											
В качестве основного гидроизоляционного слоя	**	**	0	0	0	**	0	0	**	0	
В качестве второго гидроизоляционного слоя в двухслойных гидроизоляционных системах	*	*	0	**	**	*	**	0	*	**	
В качестве защитного слоя в одно- и двухслойных гидроизоляционных системах	*	*	**	*	*	*	*	**	*	*	
По виду основного компонента:											
Поливинилхлорид (ПВХ)	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	
Термопластичный полиолефин (ТПО)	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	
По структуре полотна:											
Основные	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Безосновные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
По виду лицевой поверхности:											
Наличие сигнального слоя	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	
Фактурная поверхность в виде профилированных выступов с одной стороны полотна	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	
По прозрачности мембраны											
Прозрачный материал	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	

Условные обозначения:

** Рекомендовано

+ да

0 – не допускается

* Допускается

- нет

Как читать условные обозначения в наименовании полимерных мембран и гидрошпонок:



Как читать условные обозначения в наименовании гидрошпонок:



Маркировка полимерных мембран производится в соответствии с требованиями ГОСТ 30547 и СТО 72746455-3.4.3-2015 путем нанесения этикетки на рулоны готовой продукции с указанием:

- наименования предприятия изготовителя и/или его товарного знака;
- наименование материала;
- условного обозначения продукции;
- номера партии и даты изготовления;
- линейных размеров и площади рулона;
- знаков обращения на рынке и соответствия согласно действующему законодательству.

Маркировка гидрошпонок производится в соответствии с требованиями СТО 72746455-3.4.4-2015 с помощью нанесения этикетки на бухты готовой продукции с указанием:

- наименования предприятия изготовителя и/или его товарного знака;
- наименование материала;
- условного обозначения продукции;
- номера партии и даты изготовления;
- знаков обращения на рынке и соответствия согласно действующему законодательству.

Изоляционные системы на основе полимерных мембран LOGICBASE для защиты фундаментов от подземных вод и их классификация

Классификация систем гидроизоляции базируется на сочетании факторов, главным образом влияющих на применяемость, уровень надежности, способы монтажа, а также на оснащённость систем, таких как сфера взаимодействия изолируемой конструкции с геологической средой, способ строительства подземного сооружения или заглубленной части здания.

Классификация систем защиты на основе полимерных мембран представлена в Таблице 3.

Таблица 3. Классификация систем защиты на основе полимерных мембран

Наименование системы	Тип котлована		Базовая модификация системы			Гидрогеологические условия		
	А	Б	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Группа 1	Группа 2	Группа 3
ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер	✓		*			+	±	±
ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф	✓			*		+	+	+
ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт	✓				*	+	+	+
ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер		✓	*			+	±	±
ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Проф		✓		*		+	+	+
ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт		✓			*	+	+	+

✓ Система разработана для:

А – Котлована с открытыми бортами;

Б – Котлована, укрепленного ограждающей конструкцией.

* Исполнение:

Тип 1 – Однослойная без обустройства ремонтно-инъекционной системы;

Тип 2 – Однослойная с обустройством ремонтно-инъекционной системы;

Тип 3 – Двухслойная с вакуумным контролем качества.

+ Система применяется в условиях:

Группа 1. Геологические факторы: отсутствие специфических грунтов на площадке строительства; преобладание песчаных грунтов. Гидрогеологические факторы: грунтовые воды отсутствуют или имеется один выдержанный горизонт подземных вод, расположенный значительно ниже уровня фундаментной плиты, воды которого однородны по химическому составу и степени агрессивности.

Группа 2. Геологические факторы: специфические грунты имеют ограниченное распространение; преобладание глинистых и суглинистых грунтов. Гидрогеологические факторы: наличие почвенных вод, образовавшихся в результате накопления талых и дождевых вод. Грунтовые воды представлены одним и более выраженным горизонтом, который расположен выше либо на уровне фундаментной плиты. Воды неоднородны по химическому составу и содержат загрязнения.

Группа 3. Геологические факторы: специфические грунты имеют широкое распространение; преобладание глинистых и суглинистых грунтов. Гидрогеологические факторы: наличие почвенных вод, образовавшихся в результате накопления талых и дождевых вод. Грунтовые воды представлены одним и более напорным горизонтом переменной мощности, расположенным выше уровня фундаментной плиты. Воды неоднородны по химическому составу и содержат разнообразные загрязнения.

± Возможная, но не рекомендуемая область применения.

Модификации систем могут быть расширены путем применения разных материалов, влияющих на их надежность, уровень технологичности способов проверки герметичности, а также скорость и удобство монтажа, конечную стоимость. Расширенный список модификаций изоляционных систем представлен в Таблице 3.1.

Таблица 3.1. Расширенные модификации системы (буквенный индекс классифицирует Тип котлована см. табл.2 столбцы 1,2)

Базовый тип системы	Тип 1		Тип 2		Тип 3	
	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт
Подтип системы	Тип 1 А-1	Тип 1 Б-1	Тип 2 А-1	Тип 2 Б-1	Тип 3 А-1	Тип 3 Б-1
Характер модификации базовой системы	Для монтажа гидроизоляционного покрытия в место полимерной мембраны из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-SL применяется полимерная мембрана на основе термопластичного полиолефина (ТПО) «LOGICBASE P-SL»					
Эффект от модификации	См. критерии выбора полимерной мембраны для монтажа гидроизоляционного покрытия п. 1.7 настоящего руководства					
Подтип системы	Тип 1 А-2	Тип 1 Б-2	Тип 2 А-2	Тип 2 Б-2	Тип 3 А-2	Тип 3 Б-2
Характер модификации базовой системы	Для монтажа гидроизоляционного покрытия вместо полимерной мембраны из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-SL применяется полимерная мембрана из пластифицированного ПВХ «ECOBASE V-SL»					
Эффект от модификации	Снижение финансовых затрат в строительный период					
Подтип системы	Тип 1 А-3	Тип 1 Б-3	Тип 2 А-3	Тип 2 Б-3	Тип 3 А-3	Тип 3 Б-3
Характер модификации базовой системы	Для монтажа гидроизоляционного покрытия вместо полимерной мембраны из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-SL применяется полимерная мембрана из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-T.					
Эффект от модификации	Совершенствование методов контроля состояния основания и качества сварных соединений в процессе монтажа покрытия.					
Подтип системы	Тип 1 А-4	Тип 1 Б-4	Тип 2 А-4	Тип 2 Б-4	Тип 3 А-4	Тип 3 Б-4
Характер модификации базовой системы	Для защиты гидроизоляционного покрытия вместо геотекстиля и полиэтиленовой пленки применяется защитная мембрана из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-PT					
Эффект от модификации	Увеличение степени защищенности гидроизоляционного покрытия, скорости и технологичности монтажа системы.					

Системы гидроизоляции на основе полимерных мембран для защиты фундаментов

В состав гидроизоляционных систем из полимерных мембран входят следующие элементы:

- гидроизоляционное покрытие;
- защитный и теплоизоляционный слои (при необходимости);
- дренажная система (при необходимости);
- элементы герметизации технологических и деформационных швов (гидрошпонки);
- комплектация для устройства инъекционной системы;
- крепежные элементы.

Гидроизоляционное покрытие из полимерных мембран обеспечивает защиту ограждающих конструкций и внутренних помещений подземных частей зданий и сооружений от воздействия воды.

Защитный слой предназначен для защиты гидроизоляционной мембраны от механических воздействий во время строительства и эксплуатации объекта.

Теплоизоляционный слой предназначен для защиты изолируемых помещений от перепадов температур и сохранения нормального температурно-влажностного режима при эксплуатации зданий и сооружений.

Дренажная система состоит из рулонных, полимерных, защитных и дренажных материалов PLANTER (далее по тексту – мембраны PLANTER), дренажной обсыпки, дренажных труб, смотровых и перепадных колодцев.

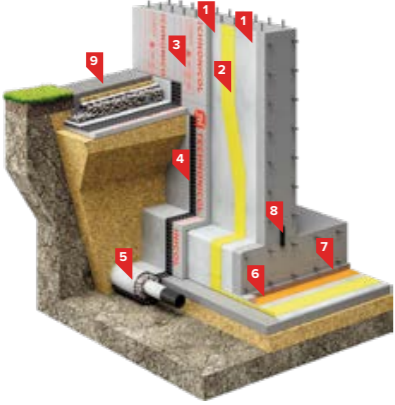
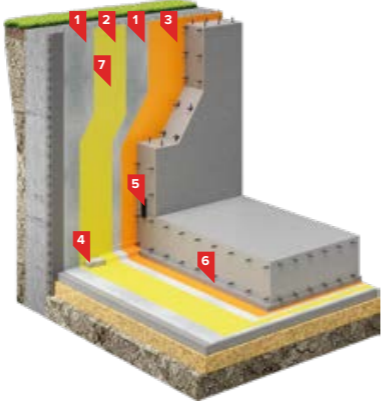
Элементы герметизации технологических и деформационных швов необходимы для изоляции от сырости и воды под давлением, секционирования гидроизоляционного покрытия и герметизации технологических швов бетонирования, не совпадающих с границами секционирования данного покрытия.

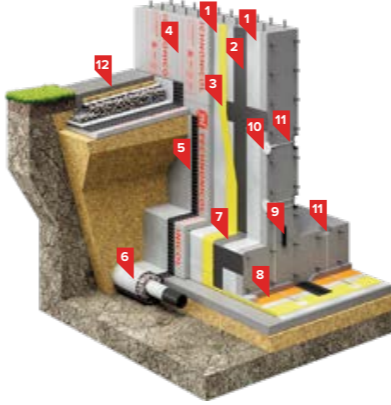

Все системы, выполненные из полимерных мембран, отличаются от систем из битумно-полимерных материалов следующим:

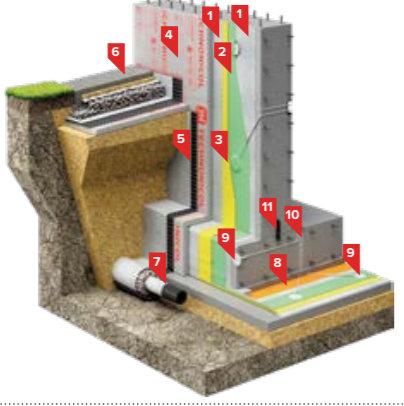
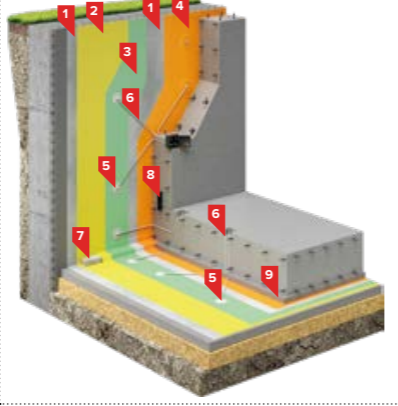
- Отсутствием сплошного приплавления гидроизоляционного покрытия к основанию;
- Возможностью ремонта гидроизоляционного покрытия;
- Применением в местах скольжения конструктивных элементов;
- Безогневым методом монтажа;
- Возможностью монтажа на влажное основание;
- Допустимостью монтажа при отрицательной температуре воздуха;
- Возможностью 100% контроля герметичности сварных швов;
- Использованием автоматического оборудования для монтажных работ;
- Более высокой скоростью монтажа.

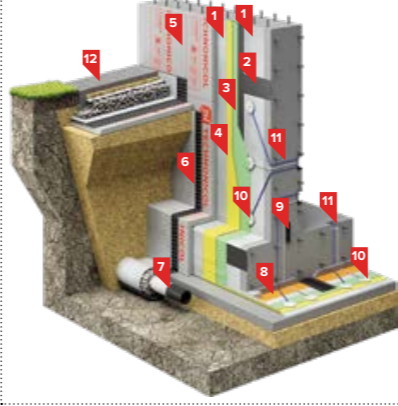
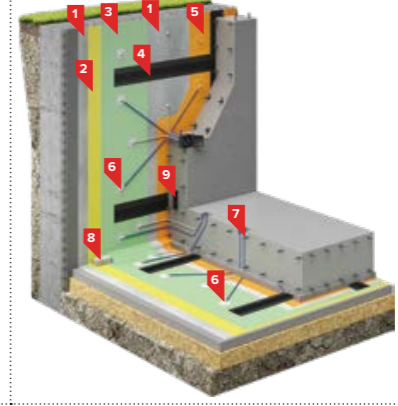
Базовый тип системы	Тип 1		Тип 2		Тип 3	
	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт
Подтип системы	Тип 1 А -5	Тип 1 Б-5	Тип 2 А-5	Тип 2 Б-5	Тип 3 А-5	Тип 3 Б-5
Характер модификации базовой системы	Для защиты гидроизоляционного покрытия вместо геотекстиля, полиэтиленовой пленки и мембран PLANTER применяется защитная мембрана на основе термопластичного полиолефина (ТПО) LOGICBASE P-PT					
Эффект от модификации	Увеличение степени защищенности гидроизоляционного покрытия, скорости и технологичности монтажа системы.					
Подтип системы	–	–	–	–	Тип 3 А-6	Тип 3 Б-6
Характер модификации базовой системы	Для монтажа второго слоя гидроизоляционного покрытия в место полимерной мембраны из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-ST применяется полимерной мембраны из пластифицированного ПВХ LOGICBASE V-ST-T и ECOBASE V-ST.					
Эффект от модификации	Совершенствование методов контроля герметичности гидроизоляционного покрытия в процессе его покрытия.					
Подтип системы	–	–	–	–	Тип 3 А-7	Тип 3 Б-7
Характер модификации базовой системы	Для монтажа второго слоя гидроизоляционного покрытия в место полимерной мембраны на основе термопластичного полиолефина LOGICBASE P-ST применяется полимерная мембрана на основе термопластичного полиолефина LOGICBASE P-ST					
Эффект от модификации	Совершенствование методов контроля герметичности гидроизоляционного покрытия в процессе его монтажа					

Таблица 4. Системы гидроизоляции фундаментов на основе рулонных полимерных мембран

	Тип котлована	
	с открытыми бортами без ограждения	укрепленный ограждающей конструкцией
Наименование системы	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер
Иллюстрация		
Состав системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ, 500 г/м² 2. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 3. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 4. Профилированная дренажная мембрана PLANTER Geo 5. Дренажная труба 6. Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм 7. Защитная ц/п стяжка 8. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 9. Утепленная отмостка ТЕХНОНИКОЛЬ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ, 500 г/м² 2. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 3. Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм 4. Бруски из Экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 5. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 6. Защитная ц/п стяжка
Область применения	Для защиты подземных сооружений с эксплуатируемыми помещениями в местных песчаных грунтах с высоким уровнем подземных вод, либо глинистых грунтах независимо от уровня подземных вод, возводимых в котлованах с откосами.	Для гидроизоляции подземных строительных конструкций различного назначения и класса ответственности, возводимых в котлованах с вертикальным ограждением (стена в грунте) в любых гидрогеологических условиях.

	Тип котлована	
	с открытыми бортами без ограждения	укрепленный ограждающей конструкцией
Наименование системы	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Проф
Иллюстрация		
Состав системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ, 500 г/м² 2. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-220-3(EC-320-4) 3. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 4. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 5. Профилированная дренажная мембрана PLANTER Geo 6. Дренажная труба 7. Лента ПВХ LOGICBASE V-Strip FB приклеенная на клей эпоксидный ТЕХНОНИКОЛЬ к ЖБ конструкции 8. Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм 9. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 10. ПВХ контрольно-инъекционные штуцера ТЕХНОНИКОЛЬ 11. Инъекционные трубки 12. Утепленная отмостка ТЕХНОНИКОЛЬ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ, 500 г/м² 2. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 3. Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм 4. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-220-3 (EC-320-4) 5. ПВХ контрольно-инъекционные штуцера ТЕХНОНИКОЛЬ 6. Инъекционные трубки 7. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 8. Защитная ц/п стяжка
Область применения	Для защиты подземных сооружений с эксплуатируемыми помещениями в местных песчаных грунтах с высоким уровнем подземных вод, либо глинистых грунтах независимо от уровня подземных вод, возводимых в котлованах с откосами.	Для гидроизоляции подземных строительных конструкций различного назначения и класса ответственности, возводимых в котлованах с вертикальным ограждением (стена в грунте) в любых гидрогеологических условиях.

	Тип котлована	
	с открытыми бортами без ограждения	укрепленный ограждающей конструкцией
Наименование системы	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт
Иллюстрация		
Состав системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ, 500 г/м² 2. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-ST (ECOBASE V-ST) 3. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 4. Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 5. Профилированная дренажная мембрана PLANTER Geo 6. Отмостка ТЕХНОНИКОЛЬ с мощением из плитки, утеплением и дренажной мембраной PLANTER Geo 7. Дренажная труба 8. Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм 9. ПВХ контрольно-инъекционные штуцера ТЕХНОНИКОЛЬ 10. Инъекционные трубки 11. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ, 500 г/м² 2. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 3. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-ST (ECOBASE V-ST) 4. Пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм 5. ПВХ контрольно-инъекционные штуцера ТЕХНОНИКОЛЬ 6. Инъекционные трубки 7. Бруски из Экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 8. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 9. Защитная ц/п стяжка
Область применения	Для защиты подземных сооружений с эксплуатируемыми помещениями в местных песчаных грунтах с высоким уровнем подземных вод, либо глинистых грунтах независимо от уровня подземных вод, возводимых в котлованах с откосами.	Для гидроизоляции подземных строительных конструкций различного назначения и класса ответственности, возводимых в котлованах с вертикальным ограждением (стена в грунте) в любых гидрогеологических условиях.

	Тип котлована	
	с открытыми бортами без ограждения	укрепленный ограждающей конструкцией
Наименование системы	ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Экстра	ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Экстра
Иллюстрация		
Состав системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной 2. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-220-3 (EC-320-4) 3. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-ST (ECOBASE V-ST) 4. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 5. Теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 6. Дренажный слой PLANTER Geo 7. Дренажная труба 8. Пленка полиэтиленовая 9. ПВХ Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP 10. ПВХ контрольно-инъекционные штуцера 11. Инъекционные трубки 12. Отмостка 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геотекстиль иглопробивной 2. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-SL (ECOBASE V-SL) 3. Гидроизоляционная мембрана LOGICBASE V-ST (ECOBASE V-ST) 4. ПВХ гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ EC-220-3 (EC-320-4) 5. Пленка полиэтиленовая 6. ПВХ контрольно-инъекционные штуцера 7. Инъекционные трубки 8. Бруски из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 9. ПВХ гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP
Область применения	Система применяется для защиты подземных сооружений с эксплуатируемыми помещениями в местных песчаных грунтах с высоким уровнем подземных вод, либо глинистых грунтах независимо от уровня подземных вод, возводимых в котлованах с откосами.	Система применяется для гидроизоляции подземных строительных конструкций различного назначения и класса ответственности, возводимых в котлованах с вертикальным ограждением (стена в грунте) в любых гидрогеологических условиях.

**Общие требования
к проектированию
гидроизоляционных систем
из полимерных рулонных
гидроизоляционных материалов**

1

1. Общие требования к проектированию гидроизоляционных систем из полимерных рулонных гидроизоляционных материалов

1.1 Гидроизоляционная система из полимерных мембран должна обеспечивать защиту внутреннего объема подземных сооружений и их ограждающих конструкций от проникновения и воздействия капиллярной, грунтовой или поверхностной воды.

1.2 При проектировании гидроизоляционных систем из полимерных мембран следует соблюдать следующие требования:

- изоляционная система должна обеспечивать заданный влажностный режим в помещениях подземного сооружения;
- система должна обладать наибольшей ремонтпригодностью;
- изоляционная система должна отвечать требованиям пожарной безопасности;
- отрицательное воздействие изоляционной системы на здания и сооружения, расположенные на близлежащей территории должно быть сведено к минимуму.

1.3 Для защиты от воздействия воды в гидроизоляционных системах на основе полимерных мембран необходимо применять (отдельно либо в совокупности) следующие способы защиты заглубленных сооружений:

- рулонные полимерные гидроизоляционные материалы для устройства гидроизоляционного покрытия;
- мембраны PLANTER для устройства пристенного и пластового дренажей.

1.4 Применение рулонных полимерных защитных и дренажных материалов PLANTER должно минимизировать риски поступления подземных вод во внутренние помещения заглубленных сооружений путем снижения гидростатического давления на гидроизоляционное покрытие или изменения уровня грунтовых вод посредством их отвода от сооружения.

1.5 Комбинирование способов защиты должно определяться исходя из местных условий. К примеру, когда применение только одного способа защиты приведет к существенным рискам проникновения подземных вод во внутренние помещения.

1.6 При проектировании гидроизоляционных систем из полимерных мембран нужно учитывать следующие факторы, влияющие на их модификацию и комплексность:

- Требуемый температурно-влажностный режим изолируемых помещений. Для обеспечения необходимого режима во внутренних помещениях сооружения производится теплотехнический расчет, на основании которого определяется необходимость утепления ограждающих конструкций и толщины теплоизоляционного слоя;
- Инженерно-геологические и гидрогеологические условия участка строительства. При уровне грунтовых вод выше основания фундамента защищаемого сооружения следует предусматривать комбинированный способ защиты, при этом гидроизоляционное покрытие должно образовывать сплошной замкнутый гидроизоляционный контур, выполненный по всему периметру сооружения и в его основании. В качестве дополнительной меры защиты в указанных условиях может быть предусмотрено устройство пластового дренажа в основании сооружения с применением мембраны PLANTER. При уровне грунтовых вод значительно ниже плиты фундамента защищаемого сооружения (и в зависимости от типа вмещающего грунта) возможно использование гидроизоляционной отсечки, исключаяющей капиллярный подъем воды и прямой контакт грунта с бетонным основанием сооружения за счет формирования не сплошного гидроизоляционного покрытия из мембран PLANTER. В таком случае нужно учитывать возможность изменения во времени уровня подземных вод по отношению к подошве фундамента;

- Физико-механические свойства грунтов и глубину заложения сооружения в ходе строительства в глинистых и суглинистых грунтах. При заглублении более 1,3 м от планировочной поверхности земли в системе защиты следует предусматривать устройство пристенного дренажа, который обеспечит отвод поверхностных вод и капиллярной воды от фундамента защищаемого сооружения (независимо от уровня подземных вод).
- Возможность механического воздействия на гидроизоляционное покрытие. Если в период устройства и эксплуатации гидроизоляционного покрытия не исключено механическое влияние, которое может привести к повреждению покрытия, то необходимо предусмотреть обустройство защитных слоев или конструкций.

При выборе полимерной мембраны для монтажа гидроизоляционного покрытия следует учитывать:

- Конструктивные особенности сооружения. Применение гидроизоляционного покрытия из полимерных мембран на основе пластифицированного ПВХ наиболее целесообразно на объектах со сложной геометрией с максимальным количеством сложных узлов и примыканий, в то время как применение полимерных мембран на основе термопластичных полиолефинов (ТПО) значительно затруднит процесс выполнения сложных примыканий.
- Удобство монтажа гидроизоляционного покрытия. На сооружениях сложной формы, сложных узлах и различных примыканиях также рационально выбирать мембраны с наименьшей толщиной, если по остальным критериям (см. ниже) минимальная толщина удовлетворяет требованиям настоящего руководства.
- Глубину заложения фундамента защищаемого сооружения. В зависимости от глубины заложения фундамента применяются полимерные мембраны различной толщины.

Зависимость толщины полимерных мембран от глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента, м	Толщина полимерной мембраны, мм	
0-7	1,5-2,0	1,6
≤7	2,0-2,7	В составе системы

- Водонепроницаемость. Разделение между ПВХ и ТПО мембранами по данному критерию не вводится, потому как водонепроницаемость полимерных мембран в измеренном диапазоне составляет от 0,3 до 1 Мпа. Следовательно, они одинаково хорошо обеспечат защиту от гидростатического давления подземных вод, которое в городских условиях не превышает 3 МПа.
- Величину нагрузки на основание. Необходимо учитывать, что исследования прочностных свойств полимерных мембран при долговременном приложении статической нагрузки показали, что мембраны на основе термопластичных полиолефинов (ТПО) более устойчивы к статическому продавливанию. При проектировании оснований, ожидаемая величина статической нагрузки на которые превосходит значения 40 Н/мм², для их защиты от подземных вод следует применять (ТПО) мембраны.
- Трещиностойкость изолируемых конструкций. Полимерные (ПВХ и ТПО) мембраны не имеют сплошной приклейки или приплавления к основанию, поэтому (независимо от трещиностойкости изолируемых конструкций) могут применяться для их защиты.
- Прогнозируемые осадки и деформации проектируемого сооружения, относительную неравномерность деформаций его частей. Применение свободно уложенных полимерных мембран для защиты подземных и заглубленных частей зданий и сооружений, которые строятся в котлованах, укрепленных несущими конструкциями «стена в грунте», особенно эффективно в силу неравномерности деформаций ограждения котлована и несущей конструкцией объекта. Такие мембраны способны скользить между указанными конструкциями без нарушения целостности и водонепроницаемости в отличие от «жестко» закрепленных гидроизоляционных покрытий. При выборе полимерной мембраны (ПВХ либо ТПО) по критерию прочностных и деформативных свойств следует принимать во внимание тот факт, что мембраны на основе термопластичных полиолефинов (ТПО) обладают меньшей эластомерностью (свойство «релаксации» материала после приложения растягивающей нагрузки), в то время как ПВХ мембраны после снятия приложенной силы растяжения способны восстановить частично сниженную при растяжении толщину, а следовательно, могут воспринимать циклические нагрузки и перемещения изолируемых конструкций.
- Степень агрессивности подземных вод и грунтов. Если в результате изысканий, выполняемых на территории строительной площадки, выявлено наличие в грунте или подземной воде агрессивных веществ, необходимо уточнять степень устойчивости полимерных мембран к воздействию конкретных веществ. По критерию химической устойчивости к действию агрессивных сред разделение между ТПО и ПВХ мембранами не вводится, потому что полимерные мембраны устойчивы к долговременному (более 28 суток) воздействию солей, щелочей и кислот (основных агрессивных агентов с точки зрения воздействия на гидроизоляционное покрытие в подземных водах). В случае нахождения во вмещающем грунте нефтяных загрязнений техногенного или природного происхождения, то для защиты сооружения

от подземных вод следует применять мембраны на основе пластифицированного ПВХ, так как исследования доказали их более высокую степень устойчивости в сравнении с мембранами на основе термопластичных полиолефинов (ТПО).

- Наличие почвенных газов (метан, радон). По критерию метано и радонопроницаемости выбор между полимерными мембранами стоит делать в пользу мембран на основе пластифицированного ПВХ, потому что свойства этого материала относительно газовой проницаемости основательно исследованы и подтверждены.

1.7 Выбор типа полимерной мембраны, ее толщины и количества слоев гидроизоляционного покрытия осуществляется с учетом местных инженерно-геологических условий стройплощадки требований настоящего руководства, а также существующих строительных правил.

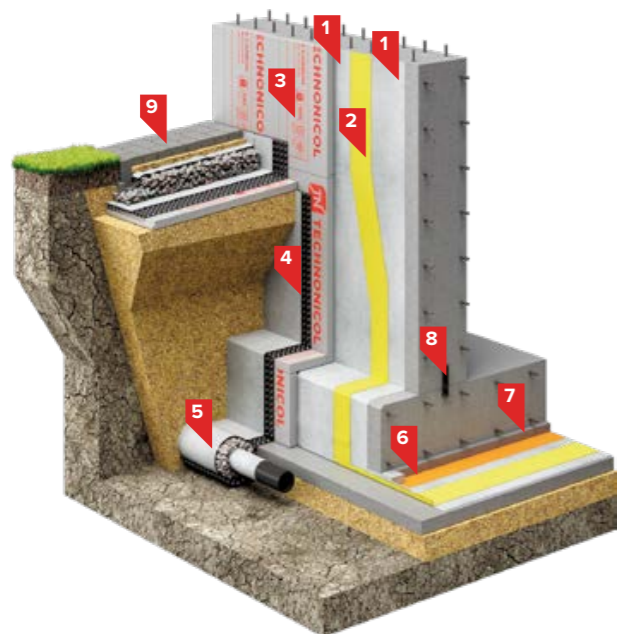
1.8 Проектируемая система защиты должна быть надежна и эффективна, долговечна и способна обеспечить требуемые условия эксплуатации сооружения.

1.9 Все работы по монтажу гидроизоляционных систем на основе полимерных мембран должны выполняться в строгом соответствии с проектом либо регламентом, созданным проектной организацией, фирмой-подрядчиком, фирмой-производителем (поставщиком) гидроизоляционных материалов, разрабатывающих данную систему.

Правила проектирования и устройства однослойной гидроизоляции без обустройства ремонтно-инъекционной системы в котловане с открытыми бортами без ограждения (ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер)

2. Правила проектирования и устройства системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер

Система в базовой модификации состоит из следующих элементов:



Наименование слоя	Толщина, мм	Расход на 1 м ²
1. Разделительный слой Геотекстиль иглопробивной	4÷4,5	1,15x2
2. Однослойная гидроизоляция LOGICBASE V-SL	1,5; 2	1,15
3. Теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	Не менее 40	1,02
4. Дренажный слой PLANTER Geo	8,5	1,05
5. Дренажный слой дренажная труба	-	По проекту
6. Разделительный слой пленка полиэтиленовая	0,2	1,15
7. Защита гидроизоляции защитная стяжка	По проекту	-
8. Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP	-	1,05 п.м. на п.м. шва
9. Отмостка	По проекту	-

Альтернативные материалы:

1. Защита гидроизоляции: LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT.
2. Однослойная гидроизоляция: ECOBASE V-SL, ECOBASE V-UV, LOGICBASE P-SL.
8. Набухающий профиль: ТЕХНОНИКОЛЬ IC-SP 20×10, установленный на набухающий герметик ТЕХНОНИКОЛЬ.

2.1 Гидроизоляционное покрытие в системе должно выполняться в виде сплошного замкнутого контура, расположенного по наружной части здания (плита, стены, а также покрытие при наличии), из полимерных мембран марок LOGICBASE V-SL, LOGICROOF P-SL (модификация системы Тип 1 А-1), ECOBASE V-SL (модификация системы Тип 1 А-2), LOGICBASE V-T (модификация системы Тип 1 А-3).

2.1.2 Монтажные работы должны производиться в осушенном котловане.

2.1.3 Процесс монтажа гидроизоляционного покрытия осуществляется в 2 (реже в 3) этапа:

- гидроизоляция фундаментной плиты защищаемого сооружения;
- гидроизоляция стен фундамента на высоту (с учетом планировки) вокруг здания;
- гидроизоляция покрытия (стилобата) защищаемого объекта (при его наличии).

2.1.4 Первый этап реализуется до устройства фундаментной плиты путем последовательной свободной укладки элементов системы. Основанием для укладки всех элементов должна являться бетонная или цементно-песчаная подготовка. Класс бетона, толщина и наличие внутреннего армирования бетонной подготовки определяется исходя из местных условий с учетом конструктивных особенностей сооружения, его функционального назначения и величины нагрузки, воспринимаемой фундаментом строения. Для ответственных подземных сооружений метрополитена минимальная толщина подготовки из бетона

для монтажа гидроизоляционного покрытия должна составлять не менее 10 см (класс бетона не ниже В15.) Так как гидроизоляционное покрытие из полимерных мембран свободно укладывается по поверхности бетонной подготовки, то требования к ее трещиностойкости не предъявляются. Предписания к качественным показателям поверхности бетонного основания для монтажа гидроизоляционного покрытия из полимерных мембран (в том числе подготовки из бетона) приведены в разделе 11 настоящего руководства.

2.1.5 Для осуществления монтажа первого элемента системы в ходе реализации начального этапа необходимо использовать нетканое полотно из полипропиленовых, полиэфирных волокон с поверхностной плотностью не менее 500 г/м². Иглопробивной термообработанный геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ применяется в качестве «подстилающего» слоя для последующей укладки полимерных мембран. Механическая прочность и значительная толщина геотекстиля предохраняет гидроизоляционное покрытие от прямого контакта с «грубым» бетонным основанием. Полотна геотекстиля укладываются свободно с формированием нахлестов минимум в 100 мм. Допускается свободная укладка геотекстиля без крепления). Однако на большой площади рекомендуется сваривать нахлесты полотен горячим воздухом при температуре 200-300°С.



2.1.6 «Подстилающий» слой из геотекстиля, применяемый для подготовки бетонного основания, не может быть заменен другими элементами системы (независимо от ее модификации).

2.1.7 После монтажа геотекстиля по его поверхности следует укладывать полимерную мембрану (марка определяется типом спроектированной модификации системы). При раскатке рулонов необходимо соблюдать принцип параллельности относительно прямой горизонтальной линии. Формируемое подобным образом при раскатке полотно гидроизоляционного покрытия должно быть ровным. Допускается образование местных неровностей в виде волн на поверхности гидроизоляции.

Пример правильной раскатки рулонов:

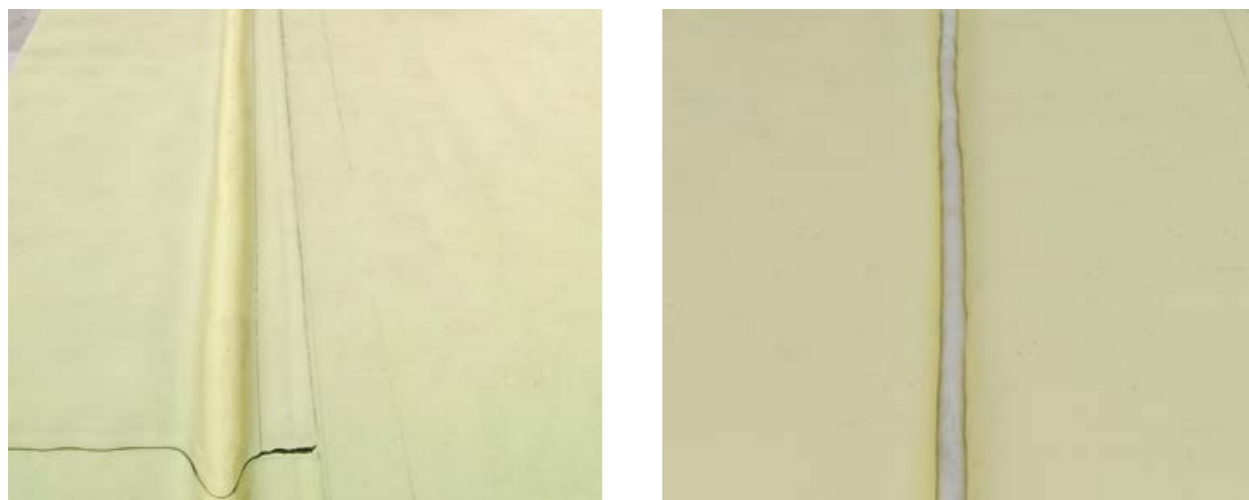


2.1.8 В случае применения гидроизоляционного покрытия марок LOGICBASE V-SL и LOGICBASE P-SL для монтажа базовой модификации системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер Тип 1 мембраны должны быть смонтированы с ориентацией лицевой поверхности (желтого для V-SL и светло-бежевого для P-SL цвета) к последующему бетонированию фундаментной плиты. При монтаже модификаций системы Тип 1 А-2 и Тип 1 А-3 требования по ориентации лицевой поверхности не вводятся (лицевая сторона ориентирована во внутрь рулона).

2.1.9 Монтаж гидроизоляционного покрытия в районе деформационных швов следует выполнять с обеспечением необходимого запаса удлинения гидроизоляционного материала с целью компенсации смещений в швах. Для этого при монтаже полимерных мембран во время прохождения через места расположения деформационных швов необходимо обязательно сформировать компенсационные петли. Чтобы обеспечить устойчивое положение сформированной компенсационной петли, применяются заполнители шва типа «Вилатерм». Для защиты и усиления гидроизоляционного покрытия в месте сформированной компенсационной петли располагается дополнительный слой усиления, который препятствует попаданию бетонной смеси и цементно-песчаного раствора в область компенсации перемещения (тем самым повышается механическая прочность покрытия).



При монтаже бетонной подготовки в местах будущих деформационных швов для формирования компенсационной петли необходимо заранее установить закладной элемент на необходимую глубину (ширина в соответствии с проектом). Если в процессе монтажа бетонной подготовки закладной элемент не устанавливался, то сформировать штробу можно посредством штрабления бетонной подготовки с последующей доработкой поверхности шлифовальным оборудованием и цементным раствором.



2.1.10 По мере раскатки рулонов полотна выстилаются с формированием нахлеста вновь укладываемого полотна на уже размещенное. Минимальный размер нахлеста должен составлять 100 мм.



2.1.11 Продольные и поперечные нахлесты, образованные в процессе укладывания смежных полотен, должны быть сварены горячим воздухом с применением автоматического оборудования, а их герметичность необходимо проверить при помощи сжатого воздуха. Методы контроля качества и герметичности сварных соединений представлены в разделе 10 настоящего руководства. В труднодоступных местах, где нельзя применить автоматическое оборудование для сварки нахлестов, допускается использование ручных и полуавтоматических сварочных аппаратов. Следует учитывать, что ширину гидроизоляционного и защитных полотен необходимо формировать с выпусками за внешние границы фундаментной плиты (не менее 300 мм) для последующего соединения с гидроизоляцией вертикальных участков.

2.1.12 Выпуски гидроизоляционного покрытия, выведенные из-под (подошвы) фундаментной плиты, должны быть защищены от загрязнения и механического повреждения в ожидании их сопряжения с вертикальной гидроизоляцией стен на втором этапе.

2.1.13 Для защиты выпусков следует применять листы фанеры толщиной 9 мм либо листы оцинкованной стали толщиной 0,55 мм, механически прикрепленные (дюбель гвоздями) к бетонной подготовке с шагом в 1 м. Также для защиты можно применить листы ДВП с обязательной укладкой на них цементной стяжки. Ширина защитного материала должна превышать длину выпуска минимум на 50 мм (для установки дюбель гвоздей). С целью повышения степени защиты выпусков можно поднять их по опалубке, завернуть и временно закрепить на ее торце.



В этом случае перед снятием опалубки необходимо демонтировать временный крепеж слоев системы гидроизоляции по торцу (опалубки). После ее снятия и набора бетоном необходимой прочности свободный выпуск гидроизоляции следует точно механически прикрепить к торцу фундаментной плиты. По окончании бетонирования стен и демонтажа опалубки нужно выполнить полное удаление временного крепежа мембраны (по торцу фундаментной плиты) – отрезать полосу от мембраны ниже отверстий после креплений (для устройства продольного сварного шва гидроизоляции с помощью автоматического сварочного аппарата).

2.1.14 По периметру края фундаментной плиты на поверхности монтируемого гидроизоляционного покрытия следует установить компенсатор угловых напряжений из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, предварительно обернутый в нетканое полотно или полиэтиленовую пленку. Компенсатор напряжений рекомендуется выполнять в виде бруса 50x100 мм и установить по всему периметру фундаментной плиты (он устанавливается по границе внешнего края плиты в глубину здания). Крепление компенсатора к поверхности полимерной мембраны следует осуществлять при помощи предварительно приготовленных полосок из применяемой полимерной мембраны с последующей приваркой их к поверхности гидроизоляционного покрытия.



2.1.15 По окончании монтажа гидроизоляционного покрытия фундаментной плиты оно должно быть защищено от повреждений в процессе общестроительных работ. В зависимости от модификации изоляционной системы для защиты полимерной мембраны могут применяться следующие материалы:

- геотекстиль и полиэтиленовая пленка (базовая модификация системы Тип 1);
- защитная мембрана LOGICBASE V-PT (модификация Тип 1 А-4);
- защитная мембрана LOGICBASE P-PT (модификация Тип 1 А-5).

2.1.16 При монтаже базовой модификация системы Тип 1 поверх смонтированного гидроизоляционного покрытия необходимо уложить защитное полотно из нетканого иглопробивного геотекстиля с поверхностной плотностью минимум 500 г/м². В процессе монтажа полотен геотекстиля следует формировать нахлесты, минимальный размер которых должен составлять 100 мм. Скрепление нахлестов может быть выполнено путем точечной фиксации при помощи ручного сварочного оборудования. После монтажа геотекстильного полотна для защиты от цементного молочка на его поверхности нужно смонтировать защитное покрытие из полиэтиленовой пленки.



Минимальная толщина пленки при этом должна составлять не менее 200 мкм, так как при меньшей толщине пленка механически повреждается при перемещении рабочих, устройстве защитной стяжки и т.д.

2.1.17 Границей монтажа геотекстиля и полимерной пленки следует считать контур фундаментной плиты и запас не менее 300 мм.

2.1.18 При монтаже расширенных модификаций системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер Тип 1 А-4 и Тип 1 А-5 поверх гидроизоляционного покрытия монтируется защитный слой из мембраны LOGICBASE V-PT (для модификации Тип 1 А-4) и LOGICBASE P-PT (для модификации Тип 1 А-5). Формирование полотен из рулонов при монтаже защитной мембраны может осуществляться с образованием как продольных, так и торцевых нахлестов. Если полотна защитных мембран монтируются без формирования нахлестов, то рекомендуется края полотен приваривать горячим воздухом при помощи ручного сварочного аппарата к поверхности уже смонтированного гидроизоляционного покрытия. Для улучшения гидроизолирующих функций системы рекомендуется монтировать защитную мембрану с формированием нахлестов с последующей сваркой (таким образом создается второй гидроизоляционный защитный контур).

2.1.19 Вне зависимости от модификации изоляционной системы все ее компоненты, включая геотекстиль, полимерную пленку и защитные мембраны под фундаментной плитой, должны быть защищены от повреждений в ходе монтажа арматурного каркаса. Для защиты гидроизоляционного покрытия следует предусматривать слой из мелкозернистого бетона (класс не ниже В25; толщина 4-10 см) или цементно-песчаного раствора (класс не ниже М150; толщина 40-50 мм).

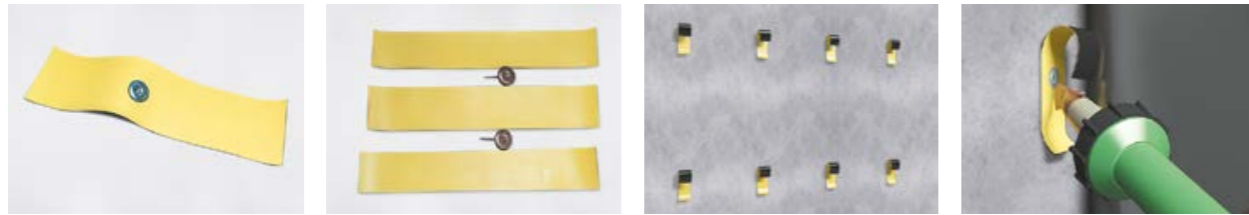


2.2 Второй этап работ по монтажу изоляционной системы (гидроизоляция стен фундамента) должен начинаться после окончания этапа монолитных работ по бетонированию стеновых ограждающих конструкций.

2.2.1 Для монтажа первого элемента системы в ходе реализации второго этапа необходимо использовать нетканое полотно из полипропиленовых, полиэфирных волокон (геотекстиль) с поверхностной плотностью не менее 500 г/м². Монтаж нетканого полотна на вертикальных ограждающих стеновых конструкциях может осуществляться как сверху вниз, так и снизу вверх (с применением средств механизации или вручную). К бетонному основанию конструкции полотна геотекстиля крепятся механически с помощью установки тарельчатых элементов в сочетании с саморезами по бетону и полиамидными анкерными гильзами. Допускаются другие варианты крепления геотекстиля, например подвеска к выпускам арматуры.

2.2.2 Монтаж полимерных мембран на поверхности стеновых ограждающих конструкций может осуществляться как сверху вниз, так и снизу вверх путем раскатки рулонов. Для крепления формируемых полотен нужно применять следующую последовательность:

- перед монтажом гидроизоляционных полотен на поверхности геотекстиля следует установить крепежные элементы, выполненные из полос применяемого гидроизоляционного материала в сочетании с саморезами по бетону и полиамидными анкерными гильзами. Возможна установка креплений в край полотна. При монтаже последующих полотен крепежи демонтируются, выполняется перехлест необходимой ширины и проводится сварка. Количество крепежных элементов и шаг установки определяется по факту и зависит от высоты монтируемых полотен и нагрузки при увеличении слоев. Данные меры направлены на недопущение провисания материала. Кроме того, необходимо учитывать, что в летний период мембрана более эластична и сильнее подвержена растягиванию под собственным весом, поэтому количество крепежей увеличивается по необходимости.
- по мере монтажа гидроизоляционных полотен их следует приваривать к крепежным элементам.



2.2.3 Формируемые из рулонов гидроизоляционные полотна должны монтироваться с созданием продольных и поперечных (при необходимости) нахлестов, минимальный размер которых должен составлять 100 мм. Сформированные нахлесты должны быть сварены с образованием герметичных соединений (сварных швов) с последующей проверкой их качества методами, описанными в разделе 10 настоящего руководства.

2.2.4 Для обеспечения непрерывности гидроизоляционного покрытия обязательно осуществляется герметичное сопряжение вертикального (выполняемого на стеновых конструкциях) и горизонтального (выполняемого по поверхности бетонной подготовки) полотен путем их сварки.

2.2.5 После монтажа и проверки герметичности сварных швов гидроизоляционного покрытия следует выполнить его защиту от механических повреждений в ходе работ по обратной засыпке грунта в пазухи котлована. Для защиты гидроизоляционного покрытия стоит применять следующие материалы и их комбинации:

- полимерные мембраны LOGICBASE V-PT (для расширенной модификации системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер Тип 1 А-4) и мембраны LOGICBASE P-PT (для модификации ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер Тип 1 А-5);
- геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью не менее 500 г/м² и пленку полиэтиленовую ТЕХНОНИКОЛЬ (для базовой модификации системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Барьер Тип 1);
- профилированные мембраны PLANTER;
- экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF.

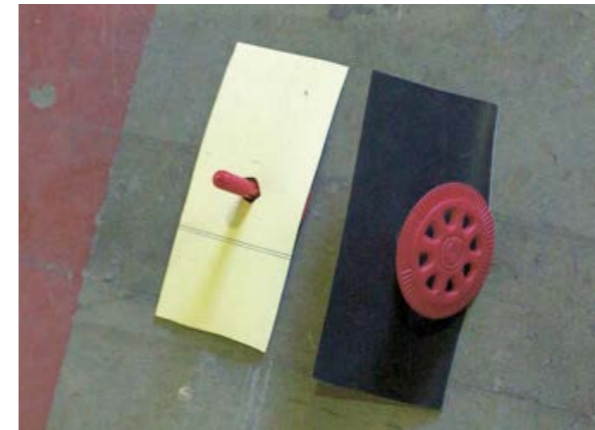
Использование для защиты гидроизоляционного покрытия мембран LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT и иглопробивного геотекстиля предпочтительно в условиях, когда грунт обратной засыпки соответствует требованиям СП 45.13330.

С целью повышения уровня защищенности гидроизоляционного покрытия целесообразно применение профилированных мембран PLANTER Standard и PLANTER Extra. Также рекомендуется сочетание иглопробивного геотекстиля и профилированных мембран PLANTER указанных марок.



Допускается одновременно с утеплением стеновых конструкций возлагать на плиты ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF функцию защитного слоя для гидроизоляционного покрытия. Однако в этом случае обязательно должен быть предусмотрен разделительный слой между плитами утеплителя и полимерной мембраной в виде геотекстиля с поверхностной плотностью 150-300 г/м². Применение плит утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF для защиты гидроизоляционного покрытия без разделительного слоя не допускается. Фиксация плит возможна несколькими способами:

- А) при помощи полиуретановой клей-пены ТЕХНОНИКОЛЬ 500 с приклейкой к верхнему слою геотекстиля;
- Б) при помощи приварки вертикальных полос из мембраны к основному гидроизоляционному ковру с шагом 800-1200 мм (утеплитель при этом будет находиться между верхним слоем геотекстиля и вертикальными полосами);
- В) при помощи крепежа PLANTER Fixing (или аналога) с приваркой круглого/прямоугольного куска мембраны к основному гидроизоляционному ковру.



Применение профилированных мембран PLANTER Geo и PLANTER Extra Geo для защиты гидроизоляционного покрытия целесообразно при необходимости организации пристенного дренажа. Профилированные мембраны PLANTER, в отличие от плит утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, не требуют наличия разделительного слоя с полимерными мембранами и могут монтироваться непосредственно на их поверхность.

Пример комбинирования способов защиты гидроизоляционного полотна плитами утеплителя и профилированными мембранами PLANTER:



Во время утепления стен полотна из профилированных мембран крепятся к уже установленному слою утеплителя при помощи полимерного винта с широкой резьбой (например, винт XPS R16).

2.2.6 Прикрепление защитных мембран LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT к гидроизоляционному покрытию осуществляется посредством точечной приварки горячим воздухом ручными сварочными аппаратами. Формирование полотен из рулонов защитных мембран может производиться сверху вниз, снизу вверх либо вдоль ограждающих стеновых конструкций сооружения (зависит от местных условий строительного объекта и удобства проведения работ). Допускается формирование полотен защитных мембран из рулонов необходимого размера вне фронта производства гидроизоляционных работ, но с последующей транспортировкой и монтажом на поверхность покрытия. Для более надежного крепления защитных мембран рекомендуется применять не только точечную приварку, но и в целом приваривать края к гидроизоляционному покрытию по всему периметру монтируемого полотна.

2.2.7 Крепление профилированных мембран PLANTER к поверхности гидроизоляционного покрытия из полимерных мембран осуществляется только путем немеханического крепления по технологии, описанной в «Инструкции по устройству гидроизоляционной системы фундамента на основе ПВХ мембран LOGICBASE V-SL».



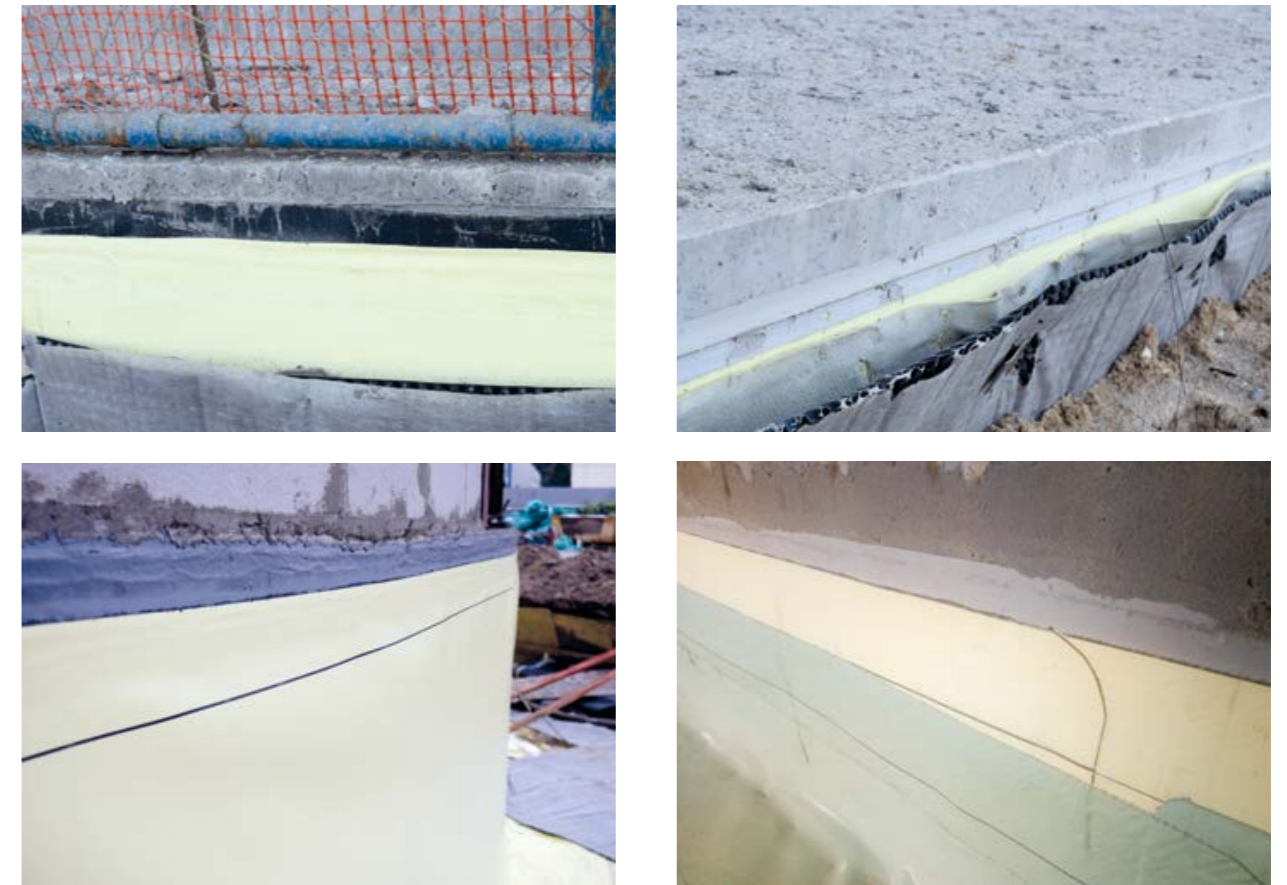
2.2.8 Крепление полотен геотекстиля к поверхности смонтированного гидроизоляционного покрытия следует производить путем подвешивания поверх гидроизоляционного покрытия с помощью механического закрепления или на предварительно приготовленные и продетые сквозь него полоски из применяемого гидроизоляционного материала.



2.2.9 Механическое крепление к бетонному основанию материалов, применяемых для защиты гидроизоляционного покрытия, сквозь их поверхность не допускается.

2.2.10 Герметичное крепление верхнего края гидроизоляционного покрытия может быть выполнено следующим образом:

- с помощью механического крепления прижимной рейкой в ограждающей стеновой конструкции;
- посредством приварки края гидроизоляционной мембраны к поверхности заранее установленной наружной гидрошпонки;
- путем приварки края гидроизоляционной мембраны к ПВХ или ТПО ленте LOGICBASE.



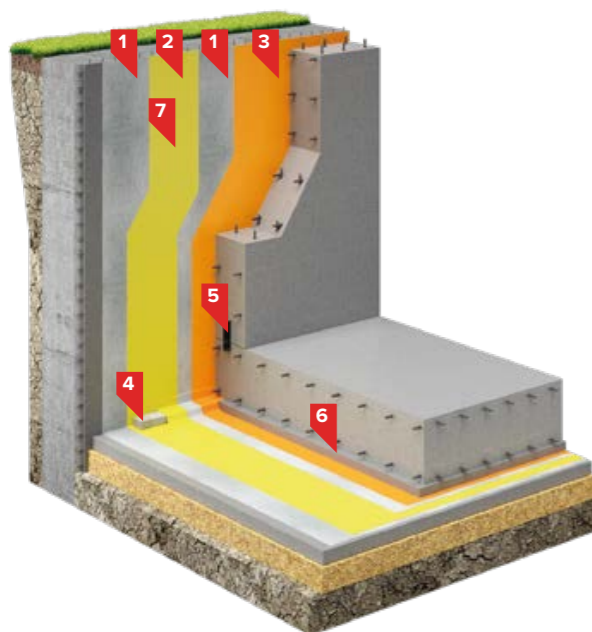
**Правила проектирования
и устройства однослойной
гидроизоляции без обустройства
ремонтно-инъекционной системы
в котловане с постоянными
ограждающими конструкциями
(ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер)**

3

3. Правила проектирования системы ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер

3

Система в базовой модификации состоит из следующих элементов:



Наименование слоя	Толщина, мм	Расход на 1 м ²
1. Разделительный слой геотекстиль иглопробивной	4÷4,5	1,15x2
2. Однослойная гидроизоляция LOGICBASE V-SL	1,5; 2	1,15
3. Разделительный слой пленка полиэтиленовая	0,2	1,15
4. Разделительный слой бруски экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	-	По проекту
5. Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP	-	1,05 п.м. на п.м. шва
6. Защита гидроизоляции защитная стяжка	По проекту	По проекту

Альтернативные материалы:

- 1. Защита гидроизоляции: LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT.
 - 2. Однослойная гидроизоляция: ECOBASE V-SL, ECOBASE V-UV, LOGICBASE P-SL.
 - 5. Набухающий профиль: ТЕХНОНИКОЛЬ IC-SP 20×10, установленный на набухающий герметик ТЕХНОНИКОЛЬ.
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ: в случае применения гидроизоляции на основе ТПО мембран, применяются комплектующие на основе ТПО.

3.1. Гидроизоляционное покрытие в системе должно выполняться в виде сплошного замкнутого контура, расположенного по наружной части здания (плита, стены, а также покрытие при его наличии), из полимерных мембран марок LOGICBASE V-SL, LOGICBASE P-SL (модификация системы Тип 1 Б-1), ECOBASE V-SL (модификация системы Тип 1 Б-2), LOGICBASE V-T (модификация системы Тип 1 Б-3).

3.1.1 Работы по монтажу системы на горизонтальной поверхности бетонной подготовки осуществляются в следующем порядке:

- укладка «подстилающего» слоя геотекстиля (требования к его качественным характеристикам приведены в п 2.1.5 настоящего руководства). Полосы геотекстиля размещают с нахлестом в 100 мм без крепления (свободно). Во избежание задира и возникновения складок допускается точечная сварка нахлестов геотекстиля горячим воздухом;



- укладка гидроизоляционной мембраны (марка определяется типом спроектированной модификации системы), требования к качеству которой можно посмотреть в п. 2.1.7 настоящего руководства.

В случае применения гидроизоляционного покрытия марок LOGICBASE V-SL и LOGICBASE P-SL для монтажа базовой модификации системы ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер и расширенной модификации системы Тип 1 Б-1 мембраны должны быть смонтированы с ориентацией лицевой поверхности (желтого для V-SL и светло-бежевого для P-SL цвета) к последующему бетонированию фундаментной плиты. При монтаже модификаций системы Тип 1 Б-2 и Тип 1 Б-3 требования по ориентации лицевой поверхности не вводятся (лицевая сторона ориентирована во внутрь рулона). По мере раскатки рулонов формируемые полотна размещаются с образованием нахлеста вновь раскладываемого полотна на уже уложенное. Минимальный размер нахлеста при этом должен составлять 100 мм. Укладку полотен в местах расположения деформационных швов следует производить с учетом требований п. 2.1.9 данного руководства. Продольные и поперечные нахлесты, образованные в процессе формирования смежных полотен, должны быть сварены горячим воздухом с применением автоматического оборудования.



На Т-образных соединениях, где продольный шов проходит через поперечный, необходимо срезать свободный край поперечного шва. Длина срезаемого свободного края должна быть равна ширине продольного нахлеста, т.е. 100-120 мм.



Свободный край поперечного шва необходимо удалить с обеих сторон полотна. После этого нужно снять фаску. Для выполнения сварного шва на местах поперечных стыков полотен следует устранить технологический отступ посредством снятия фаски под сам шов.

После окончания сварки нахлестов необходимо проверить герметичность швов при помощи сжатого воздуха. Методы контроля качества и герметичности сварных соединений представлены в разделе 10 настоящего руководства. В труднодоступных местах, где невозможно использование автоматического оборудования, допускается применение ручных и полуавтоматических сварочных аппаратов.

3.1.2 Для обеспечения непрерывности гидроизоляционного покрытия обязательно осуществляется герметичное сопряжение горизонтального (выполняемого по поверхности бетонной подготовки) и вертикального (выполняемого по поверхности ограждения котлована) полотен путем их сварки. Сопряжение может быть восполнено как на горизонтальной поверхности бетонной подготовки, так на вертикальной поверхности ограждающей конструкции. Выбор делается из расчета удобства проведения работ (подробно о выполнении сопряжения в «Инструкции по устройству гидроизоляционной системы фундамента на основе ПВХ мембран LOGICBASE V-SL»).

3

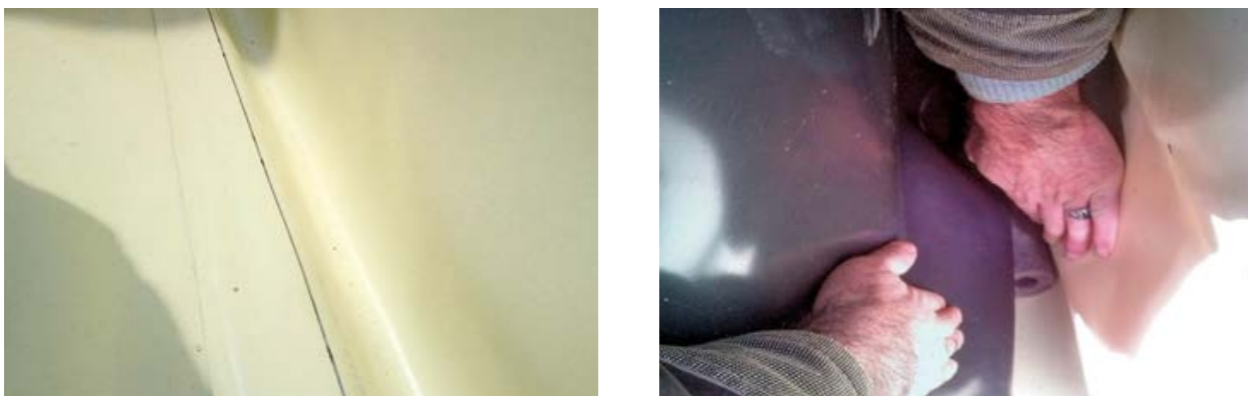
В месте перехода гидроизоляционного полотна с горизонтальной поверхности бетонной подготовки на ограждающую конструкцию котлована следует предусмотреть усиление данного узла путем обустройства компенсационной петли, компенсатора напряжений и слоя усиления.

3.1.3 Усиление выполняется одним из следующих способов:

- после того, как было осуществлено соединение горизонтальной и вертикальной гидроизоляции, на поверхность мембраны устанавливается компенсатор напряжения (из бруска экструзионного пенополистирола размером не менее 50x50 мм, обернутого полиэтиленовой пленкой или геотекстилем) с последующим размещением полосы усиления;



- на стадии монтажа бетонной подготовки в месте ее примыкания к ограждающей конструкции котлована необходимо предусмотреть специальную полость. При монтаже первого «подстилающего» слоя геотекстиля и гидроизоляционной мембраны следует обеспечить их укладку именно в данную полость. В ходе укладки должна быть сформирована компенсационная петля, которая заполняется уплотняющим пористым материалом круглого сечения типа шнура «Вилотерм». После этого следует защитить компенсационный узел от последующего «замоноличивания» в процессе монтажа плиты посредством установки дополнительной полосы, которая вырезается из применяемой при монтаже гидроизоляционного покрытия мембраны. Дополнительная полоса мембраны крепится к основному гидроизоляционному покрытию методом «беглой» сварки при помощи ручного аппарата. Данный способ обеспечивает беспрепятственное отделение дополнительной полосы от основного гидроизоляционного покрытия. Такой узел целесообразно проектировать в условиях высокой прогнозируемой осадки изолируемой конструкции.



В месте перехода с горизонтальной на вертикальную поверхность для обеспечения наилучшего скольжения гидроизоляционного покрытия при осадке конструкции допускается обустройство дополнительных слоев из термоскрепленного геотекстиля и листового HDPE.

3.1.4 В процессе монтажа гидроизоляционной мембраны в местах расположения деформационных швов укладка полотен выполняется в соответствии с п. 2.1.9 настоящего руководства.

Вне зависимости от модификации монтируемой изоляционной системы все ее компоненты, включая геотекстиль, полимерную пленку и защитные мембраны под фундаментной плитой, должны быть защищены от повреждений в ходе монтажа арматурного каркаса. Для этого следует предусмотреть слой из защитной стяжки мелкозернистого бетона (класс не ниже В25; толщина 4-10 см) или цементно-песчаного раствора (класс не ниже М150; толщина 40-50 мм).

3.2 Процесс монтажа системы на вертикальной поверхности ограждающей конструкции котлована осуществляется поэтапно, участками по высоте, соответствующими захваткам бетонирования стен. Работы выполняются в следующем порядке:

- монтирование на поверхности ограждения котлована «подстилающего» слоя геотекстиля. Крепление геотекстиля выполняется по способу, описанному в п. 2.2.1-2.2.2 настоящего руководства. Монтаж полотен геотекстиля должен осуществляться с формированием нахлестов смежных полотен с последующим их скреплением горячим воздухом при помощи ручного оборудования.
- монтирование гидроизоляционного покрытия проводится следующим образом:
 - рулоны гидроизоляционной мембраны (тип материала определяется спроектированной модификацией системы) смонтировать сверху вниз или вдоль ограждения с минимальным нахлестом в 100 мм;
 - приварить их ручным способом к полосам, которыми был закреплен геотекстиль.



- при необходимости верхние кромки геотекстиля и мембраны временно закрепляются на ограждающей конструкции котлована, например, с использованием тарельчатых анкеров на расстоянии не более 1 см от верхней кромки гидроизоляционного полотна;



- образовавшиеся нахлесты мембраны сварить между собой автоматическим сварочным аппаратом. Качество всех сварных швов проверяется с помощью сжатого воздуха;
- выполнить герметичное сопряжение гидроизоляционной мембраны, монтируемой на поверхности бетонной подготовки и гидроизоляционной мембраны, монтируемой по поверхности ограждения котлована. Сварка должна быть выполнена автоматическим аппаратом.

Допускается монтаж гидроизоляции на высоту, превышающую уровень захватки бетонирования стен. В таком случае полотна, состоящие из нескольких рулонов мембраны (размер определяется по месту), изготавливаются отдельно и после этого монтируются на требуемую высоту.



Общие правила проектирования систем изоляции на основе полимерных мембран LOGICBASE (ECOBASE) с обустройством ремонтно-инъекционной системы

3.2.1 По окончании монтажа гидроизоляционного покрытия, сварки нахлестов и проверки качества сварки следует выполнить монтаж защитных слоев. В зависимости от модификации монтируемой системы для защиты гидроизоляционного покрытия могут применяться следующие материалы:

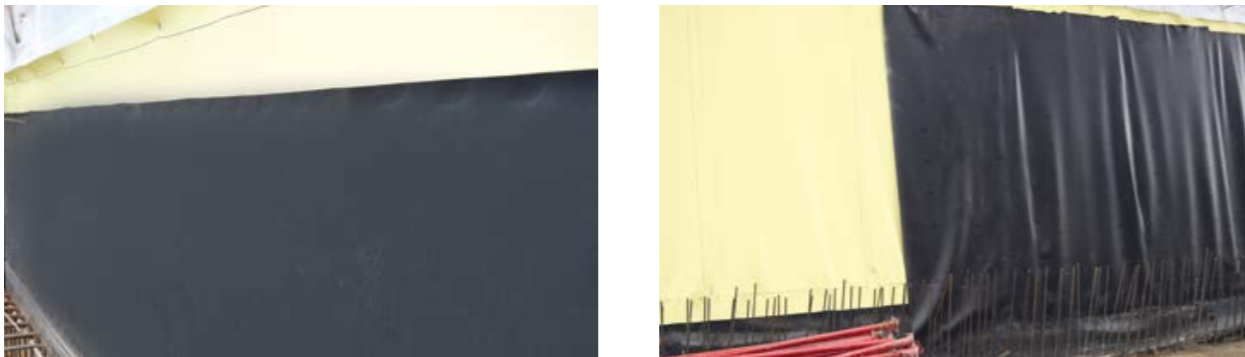
- геотекстиль ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью не менее 500 г/м² и пленка полиэтиленовая ТЕХНОНИКОЛЬ 200 мкм. (для базовой модификации системы);
- полимерная мембрана LOGICBASE V-PT (для модификации системы ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер Тип 1 Б-4);
- полимерная мембрана LOGICBASE P-PT (для модификации системы ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Барьер Тип 1 Б-5).

3.2.2 Крепление геотекстиля и пленки на поверхности смонтированного гидроизоляционного покрытия рекомендуется осуществлять при помощи подвешивания на заранее подготовленные полосы из материала, применяемого для монтажа покрытия, которые продеваются через геотекстиль и привариваются непосредственно к поверхности самого покрытия. Прикрепление пленки к поверхности геотекстиля следует выполнять посредством точечной фиксации горячим воздухом с применением ручных сварочных аппаратов или путем приклейки на контактный клей ТЕХНОНИКОЛЬ.



Шаг крепежа подбирается по факту с учетом высоты полотен и их веса с целью недопущения провисания материала между креплениями.

3.2.3 Крепление и монтаж защитного покрытия из полимерных мембран LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT выполняются в соответствии с п. 2.1.18, 2.2.6 настоящего руководства.



3.2.4 После монтажа защитных слоев следует смонтировать арматурный каркас захватки бетонирования и произвести укладку бетонной смеси. Торцевые фиксаторы защитного слоя бетона должны обеспечивать сохранность гидроизоляционной мембраны от механических повреждений арматурными стержнями. При монтаже опалубочных щитов не допускается их крепление к ограждающей конструкции котлована с нарушением целостности мембраны. Для повышения степени надежности защиты гидроизоляционного полотна от механических повреждений возможно применение листовых материалов (фанера, OSB).

4

4. Общие правила проектирования систем изоляции на основе полимерных мембран LOGICBASE с обустройством ремонтно-инъекционной системы

4.1 Разработка проекта гидроизоляционных работ должна выполняться специализированными организациями, имеющими лицензию на подобную деятельность. Проект должен включать следующие разделы и чертежи или комплекты чертежей:

- Общие данные. Раздел содержит ведомости основных комплектов рабочих чертежей и спецификаций, сводные списки базовых материалов и работ, общие указания относительно создаваемых чертежей, инженерно-геологических данных для строительства, используемых материалов и технологий их применения, сведения о нормативно-техническом обеспечении разработки ПОС и ППР;
- Схему устройства секционирования гидроизоляции фундаментной плиты. Разрабатывается на основе графической части раздела КР путем нанесения на план фундаментной плиты условных обозначений, указывающих места расположения гидрошпонок, которые образуют изолированные друг от друга секции, и местоположение контрольно-инъекционных штуцеров с примерной или точной привязкой к контурам железобетонных конструкций, а также привязкой между элементами ремонтной системы. На исполнительной схеме указываются точные привязки к осям, колоннам или пилонам (см. п. 4.2 настоящего руководства);
- Схему устройства (секционирования) гидроизоляции стен. Разрабатывается на основе графической части раздела КР путем нанесения на развертку наружных стен условных обозначений, указывающих места расположения гидрошпонок, образующих изолированные друг от друга секции, и местоположение контрольно-инъекционных штуцеров с примерной или точной привязкой к контурам железобетонных конструкций, а также привязкой между элементами ремонтной системы. На исполнительной схеме указываются точные привязки к осям, колоннам или пилонам. На схемах устройства (секционирования) гидроизоляции фундаментной плиты, стен и покрытия (при наличии) может быть нанесена трасса инъекционных трубок и отмечены места размещения монтажных коробов для их выведения (см. п. 4.7 настоящего руководства);
- Чертежи, содержащие решения по устройству гидроизоляционной системы конструктивных узлов и элементов.

4.2 Для обеспечения ремонтпригодности проектируемой гидроизоляционной системы рекомендуется предусматривать следующий набор комплектующих элементов:

- наружные ПВХ, ТПО гидрошпонки ТЕХНИКОЛЬ;
- ПВХ, ТПО ленты LOGICBASE;
- инъекционные прямые и угловые штуцера;
- прямые и угловые соединительные фитинги;
- инъекционные трубки;
- коробка или подручные материалы (к примеру, утеплитель), способные при заполнении бетона обеспечить пространство (нишу) для инъекционных трубок.

В случае необходимости комплектующие позволяют восстановить водонепроницаемость гидроизоляционного покрытия на стадии эксплуатации сооружения.

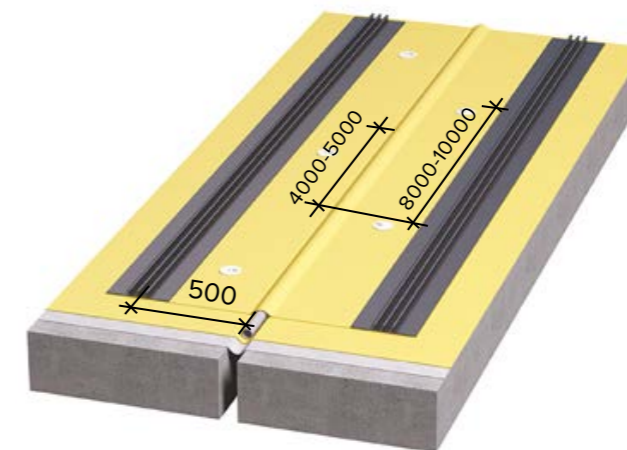
4.3 Ремонтпригодность гидроизоляционного покрытия обеспечивается его разбивкой на секции, герметично изолированные друг от друга с помощью совместимых с гидроизоляционной мембраной (тип материала определяется модификацией спроектированной системы) наружных гидрошпонок ТЕХНИКОЛЬ и гидроизоляционных эластичных лент LOGICBASE.

4.4 С целью защиты фундаментов, сооружаемых в котлованах без ограждений, при проектировании системы для разбивки всего гидроизоляционного покрытия под плитой фундамента на герметично изолированные друг от друга секции следует предусматривать применение наружных гидрошпонок (конкретный тип определяется модификацией системы согласно п. 5.1.10 настоящего руководства), а на наружных стенах и перекрытиях – использование эластичных лент и гидрошпонок (конкретный тип определяется модификацией системы согласно п. 5.2.3, 5.2.5 настоящего руководства).

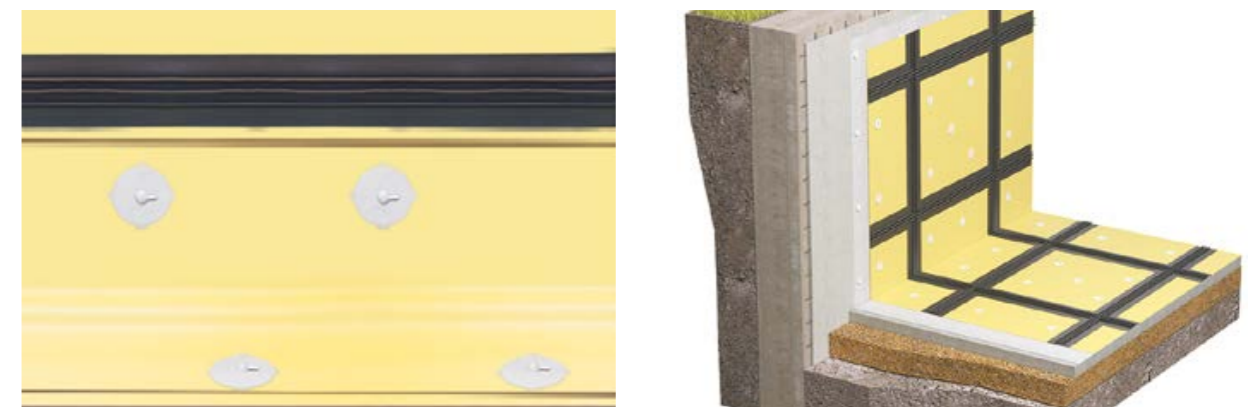
4.5 При проектировании изоляционной системы в целях защиты фундаментов, сооружаемых в укрепленных ограждающей конструкцией котлованах, для разбивки всего гидроизоляционного покрытия под плитой и наружных стенах сооружения на герметично изолированные друг от друга секции рекомендуется предусматривать применение наружных гидрошпонок, а на покрытиях (при наличии) – использование эластичных лент.

4.6 При разработке схемы (секционирования) фундаментной плиты, стен и покрытия (при наличии) следует руководствоваться следующими правилами распределения гидроизоляционных шпонок и эластичных гидроизоляционных лент:

- применяемые для разбивки гидроизоляционного покрытия гидрошпонки и гидроизоляционные ленты должны образовывать замкнутый наружный контур;
- центр шпонки устанавливается на расстоянии 0,5-1 м от контура фундаментной плиты, плиты покрытия и деформационных швов (при их наличии);
- площадь секций, образованных в результате разбивки гидроизоляционного покрытия, не должна превышать 150 м²;
- следует планировать выполнение отдельной герметичной секции в области размещения деформационных швов, длина которой соответствует длине шва, а минимальная ширина составляет 1 м. Подобным образом будет обеспечена ремонтпригодность гидроизоляционного полотна в районе деформационных швов.



- следует планировать выполнение отдельной герметичной секции в области перехода гидроизоляции с горизонтальной поверхности на вертикальную.



- каждая из секций должна быть оборудована набором контрольно-инъекционных штуцеров с инъекционными трубками. Количество инъекционных штуцеров определяется исходя из площади секции (1 штуцер на 25-30 м²). При расстановке контрольно-инъекционных штуцеров внутри секции следует соблюдать определенные правила:
- один штуцер устанавливается в центре секции, а остальные располагаются с соблюдением симметрии по ее углам;
- минимальное расстояние от штуцеров, устанавливаемых по углам секции, до ее края составляет 1,5 м.

Схема расстановки контрольно-инъекционных штуцеров в пределах одной секции приведена ниже:

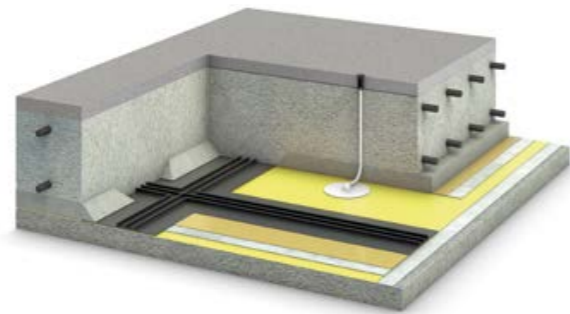


Правила проектирования и устройства однослойной гидроизоляции с обустройством ремонтно-инъекционной системы в котловане с открытыми бортами без ограждения (ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф)

4.7 Все устанавливаемые в одной секции контрольно-инъекционные штуцеры должны быть соединены с инъекционными трубками, концы которых выводятся внутрь конструкции.

При разработке схем устройства (секционирования) гидроизоляции фундаментной плиты, стен и покрытия (при его наличии) в части планирования трассы инъекционных трубок и размещения монтажных коробок используется один из следующих вариантов:

- вывод инъекционных трубок от каждого штуцера осуществляется напрямую от места его установки через бетонную конструкцию (фундаментная плита, ограждающие несущие стеновые конструкции).



Такой способ снижает расход инъекционной трубки и обеспечивает кратчайший доступ инъекционного состава к изоляционному покрытию. В ходе реализации данного решения, однако, следует предусмотреть защиту трубок от механических повреждений в процессе монтажа арматурного каркаса и укладки бетонной смеси;

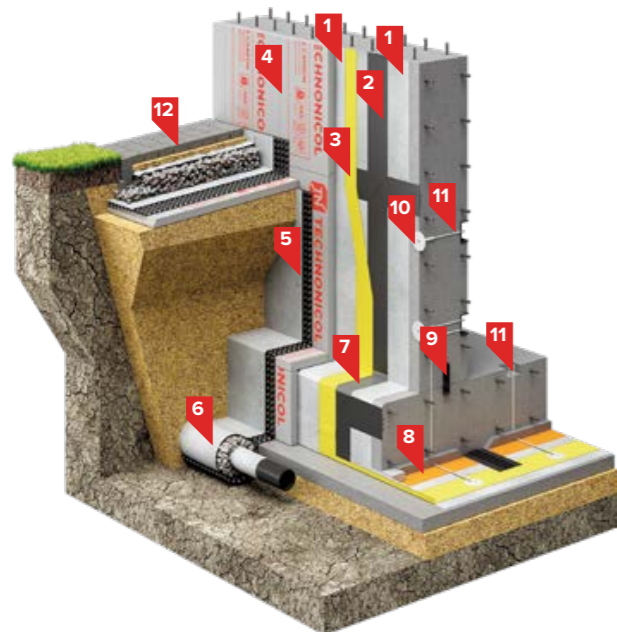
- вывод инъекционных трубок осуществляется после их сбора от каждого штуцера, установленного внутри одной секции (вывод одним пучком).



5

5. Правила проектирования и устройства системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Проф

Система в базовой модификации состоит из следующих элементов:



Наименование слоя	Толщина, мм	Расход на 1 м ²
1. Разделительный слой геотекстиль иглопробивной	4÷4,5	1,15x2
2. Гидрошпонка ТЕХНИКОЛЬ ЕС-220-3 (ЕС-320-4)	-	По проекту
3. Однослойная гидроизоляция LOGICBASE V-SL	1,5; 2	1,15
4. Теплоизоляция ТЕХНИКОЛЬ CARBON PROF	Не менее 40	1,02
5. Дренажный слой	8,5	1,05
6. Дренажный слой дренажная труба	-	По проекту
7. Гидрошпонка лента ПВХ LOGICBASE V-Strip FB на эпоксидном клее	-	По проекту
8. Разделительный слой пленка полиэтиленовая	0,2	1,15
9. Гидрошпонка ТЕХНИКОЛЬ IC-125-2-SP	-	1,05 п.м. на п.м. шва
10. Элемент инъекционной системы ПВХ контрольно-инъекционные штуцера	-	5 шт. на карту 150 м ²
11. Элемент инъекционной системы инъекционные трубки	-	По проекту
12. Отмостка	По проекту	-

Альтернативные материалы:

- Защита гидроизоляции: LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT.
- Однослойная гидроизоляция: ECOBASE V-SL, ECOBASE V-UV, LOGICBASE P-SL.
- Набухающий профиль: ТЕХНИКОЛЬ IC-SP 20×10, установленный на набухающий герметик ТЕХНИКОЛЬ.

5.1 Гидроизоляционное покрытие в системе должно выполняться в виде сплошного замкнутого контура, расположенного по наружной части здания (плита, стены, а также покрытие при наличии), из полимерных мембран марок LOGICBASE V-SL, LOGICBASE P-SL (расширенная модификация системы Тип 2 А-1), ECOBASE V-SL (расширенная модификация системы Тип 2 А-2), LOGICBASE V-T (модификация системы Тип 2 А-3).

5.1.1 Работы по монтажу системы на горизонтальной поверхности бетонной подготовки выполняются с учетом требований раздела 2 настоящего руководства в следующем порядке:

5.1.2 На подготовленную горизонтальную поверхность бетонной подготовки свободно укладываются полотна геотекстиля с нахлестом не менее 100 мм. Полотна геотекстиля могут быть свободно уложены

(без крепления) но на большой площади рекомендуется сваривать нахлесты полотен горячим воздухом при температуре 200-300°C.

5.1.3 После монтажа геотекстиля по его поверхности укладывается полимерная мембрана (марка определяется типом спроектированной модификации системы); направление раскатки рулонов от себя. По мере раскатки полотна монтируются с образованием нахлеста вновь укладываемого полотна на уже размещенное. Минимальный размер нахлеста при этом должен составлять 100 мм.

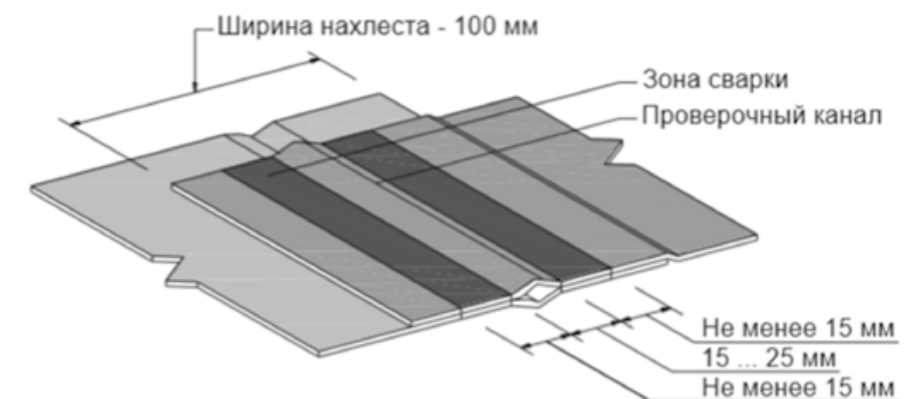
При формировании нахлестов необходимо обеспечить смещение торцевых нахлестов относительно друг друга минимум на 300 мм. В случае невозможности осуществить монтаж полотен мембраны без смещения торцов следует положить сборную полосу поперек основных полотен.



5.1.4 Укладка мембран в районе деформационных швов производится в соответствии с п. 2.1.9 настоящего руководства.

5.1.5 Нахлесты мембраны необходимо сваривать между собой горячим воздухом при помощи автоматического аппарата Leister Twinni-T, S, T-5 и T-7 для образования двойного шва с центральным воздушным (проверочным) каналом, позволяющим контролировать герметичность сварки под давлением.

Двойной шов с проверочным каналом должен соответствовать геометрическим размерам, представленным на рисунке:



5.1.6 При необходимости, например, устройства путей прохода людей и перемещения оборудования на стройплощадке, следует обустроить временную защиту гидроизоляционной мембраны на вертикальных наклонных участках (с помощью листов оргалита, фанеры и т.п.).

5.1.7 За границу монтажа «подстилающего» геотекстиля и полимерной мембраны следует принимать нижний контур фундаментной плиты вместе с высотой торцевой опалубки фундаментной плиты и выпуском (не менее 100 мм).

5.1.8 В местах перехода контура фундаментной плиты с горизонтальной на вертикальную поверхность устанавливается компенсатор в соответствии с п. 2.1.14 настоящего руководства.

5.1.9 Выполнение секционирования гидроизоляционного покрытия согласно разработанной схеме устройства (секционирования) гидроизоляции фундаментной плиты. Для этого в системах базовой и расширенных модификаций Тип 2 А-2 и Тип 2 А-3 следует предусматривать применение наружных ПВХ Гидрошпонок марок ЕС-220-3, ЕС-320-4, а для расширенной модификации системы Тип 2 А-1 – наружных ТПО Гидрошпонок ЕС-220-3, ЕС-320-4.



Гидрошпонки необходимо укладывать непосредственно на полимерную мембрану плоской стороной, а анкерными ребрами в сторону бетонирования. Края гидрошпонки по всей длине должны быть герметично приварены к мембране горячим воздухом. Для приварки краев гидрошпонок к поверхности полимерной мембраны может применяться следующее оборудование:

- ручной сварочный аппарат фирмы Leister (модель Triac PID);
- полуавтоматический сварочный аппарат фирмы Leister (модель Triac Drive);
- автоматический аппарат Leister Varimat.

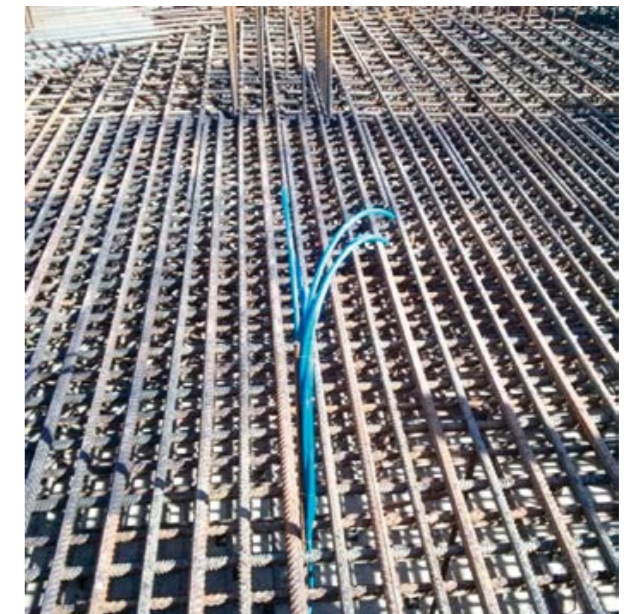


5.1.10 После секционирования гидроизоляционного покрытия проводится установка контрольно-инъекционных штуцеров, к которым подсоединяются инъекционные трубки (монтируются во время установки арматурных каркасов и фиксируются на стержнях арматуры).



В случае монтажа базовой и расширенных модификаций системы Тип 2 А-2 и Тип 2 А-3 следует предусматривать применение инъекционных штуцеров из ПВХ, а для расширенной модификации системы Тип 2 А-1 – инъекционных штуцеров из ТПО. Для правильной работы штуцеров их приварку к полотну мембраны необходимо производить точечным методом так, чтобы «юбка» штуцера не имела сплошной приварки к гидроизоляционному покрытию.

5.1.11 Инъекционные трубки изолированных секций необходимо вывести в монтажные короба (способ вывода определяется на стадии разработки схем секционирования). Короба устанавливаются на внутренних поверхностях стен фундамента в местах, к которым будет обеспечен свободный доступ на стадии эксплуатации для проведения периодического контроля герметичности гидроизоляционного покрытия, и, при необходимости, инъектирования ремонтных полимерных составов.



Вне зависимости от того, какой способ вывода инъекционных трубок принят (сбор в монтажный короб или напрямую), они обязательно должны быть защищены от механического повреждения и засорения строительным мусором и бетонной смесью.



5.1.12 Совместно с этими мероприятиями производится монтаж опалубки, которая устанавливается строго по контуру плиты с соответствующими наружными креплениями. При этом свободные края геотекстиля и мембраны необходимо поднять вертикально по опалубке, завернуть и временно закрепить на ее торце.

5.1.13 Далее выполняется посекционная укладка защитного слоя из геотекстиля поверх полимерной мембраны на площади, ограниченной гидрошпонками (кроме мест их размещения). Поле этого защитный слой покрывается полиэтиленовой пленкой. Укладка полотен полиэтиленовой пленки производится с нахлестом и точечным креплением с помощью скотча или точечными прихватками посредством горячего воздуха и ручного сварочного оборудования, исключая прожоги.

Та часть пленки, которая прикрывает поверхность уложенных гидрошпонок, перед бетонированием вырезается, а гидрошпонка очищается от грязи, раствора и строительного мусора (при необходимости).



5.1.14 В случае монтажа расширенных модификаций систем Тип 2 А-4 и Тип 2 А-5 вместо геотекстиля и пленки должны быть использованы полимерные мембраны марок LOGICBASE V-PT (для модификации Тип 2 А-4) и LOGICBASE P-PT (для модификации Тип 2 А-5). Укладку защитных мембран также рекомендуется производить в пределах одной герметичной секции. Защитные мембраны не должны укладываться поверх гидрошпонок. Монтаж защитных мембран следует выполнять в соответствии с п. 2.1.18 настоящего руководства.

5.1.15 Вне зависимости от модификации монтируемой изоляционной системы все ее компоненты, включая геотекстиль, полимерную пленку и защитные мембраны под фундаментной плитой, должны быть защищены от повреждений в ходе монтажа арматурного каркаса. Для защиты гидроизоляционного покрытия следует предусматривать слой из мелкозернистого бетона (класс не ниже В25; толщина 4-10 см) или цементно-песчаного раствора (класс не ниже М150; толщина 40-50 мм).

5.1.16 Перед снятием опалубки требуется демонтировать временный крепеж слоев системы гидроизоляции по торцу опалубки. После ее снятия и набора бетоном необходимой прочности свободный конец гидроизоляции следует точно механически прикрепить к торцу фундаментной плиты. Крепеж выполняется на уровне не ниже 100 мм от горизонтального рабочего шва бетонирования между наружной стеной и фундаментной плитой. Далее осуществляется вязка арматурного каркаса с последующей установкой опалубки под бетонирование стен. При этом контрольно-инъекционные штуцеры монтируются согласно принятой схеме секционирования стеновых конструкций объекта.

5.2 Проведение работ по гидроизоляции наружных стен и плиты покрытия (при наличии) должны выполняться с учетом требований раздела 2 настоящего руководства в следующем порядке:

5.2.1 Осмотр поверхности бетонного основания и, если есть необходимость, выполнение работы по его подготовке. При этом особое внимание необходимо уделить очистке поверхности контрольно-инъекционных штуцеров и гидрошпонок, «замоноличенных» в бетонное основание (при необходимости), а также подготовке зон поверхности под монтаж гидроизоляционных лент LOGICBASE согласно техническому описанию клея эпоксидного ТЕХНОНИКОЛЬ.

5.2.2 Выполнение секционирования поверхности этих конструкций и гидроизоляции рабочих швов согласно принятой схеме путем раскладки и приклеивания гидроизоляционных эластичных лент LOGICBASE на подготовленную поверхность.



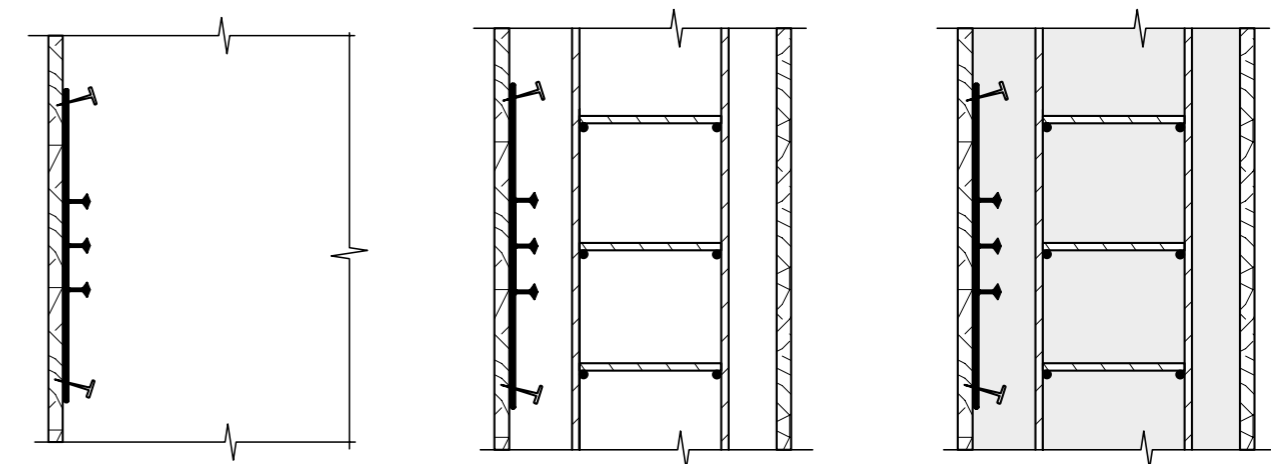
5.2.3 Для секционирования гидроизоляционного покрытия в системах базовой и расширенных модификаций Тип 2 А-2 и Тип 2 А-3 следует предусматривать применение ПВХ лент LOGICBASE, а для расширенной модификации системы Тип 2 А-1 – ТПО лент LOGICBASE.

5.2.4 Монтаж гидроизоляционных лент в части приклеивания соединения и изготовления Т-образных и угловых элементов выполняется в соответствии с п. 5.3.2-5.3.3 «Инструкции по устройству гидроизоляционной системы фундамента на основе ПВХ мембран LOGICBASE». Оценка качества укладки ленты надлежит проводить по следующим показателям:

- надежность крепления гидроизоляционных лент LOGICBASE к основанию (без пропусков и образования пузырей);
- качество сварных швов (обеспечивается точностью стыковки свариваемых элементов, равномерностью оплавления и отсутствием непроваренных и пережженных зон);
- прочность сварного соединения (проверяется вручную);
- выход клеевого состава за границы ленты (не менее чем на 20-30 мм);
- отсутствие повреждений на поверхности ленты.

5.2.5 Секционирование гидроизоляции по наружным стенам может быть также выполнено при помощи наружных гидрошпонок. Тип гидрошпонок подбирается в зависимости от вида мембраны в системе. Если используется мембрана на основе ПВХ, то применяются шпонки на основе ПВХ, а если используется мембрана на основе ТПО, то применяются шпонки на основе ТПО (марки гидрошпонок: ЕС-220-3 ЕС-320-4). Они устанавливаются на стадии бетонирования стен следующим образом:

- Гидрошпонка закрепляется в опалубке короткими гвоздями с шагом 250-350 мм. Гвозди необходимо забивать между краем шпонки и первым краевым анкером, но не на всю длину.
- Допускаются другие методы крепления гидрошпонок, обеспечивающие их проектное положение при заливке бетона. После закрепления гидрошпонки осуществляется монтаж арматурного каркаса и заливка бетона. По окончании демонтажа опалубки все выступающие на поверхности бетона гвозди необходимо удалить (вытащить из бетона или срезать).
- В дальнейшем гидроизоляционная мембрана приваривается к шпонке, «замоноличенной» в фундаментной стене, что и обеспечивает секционирование гидроизоляции на замкнутые участки.





5.2.6 После монтажа гидроизоляционных лент LOGICBASE на ограниченные гидроизоляционными лентами секции бетонных поверхностей стен и перекрытия (при наличии) проводится укладка полотна геотекстиля с нахлестом 100 мм (без нахлеста на гидроизоляционные ленты). Крепление геотекстиля на вертикальной поверхности стены осуществляется в соответствии с п. 2.2.1-2.2.2 настоящего руководства, а на горизонтальных секциях покрытия геотекстиль укладывается свободно (без крепления).

5.2.7 Монтаж гидроизоляционного покрытия из полимерных мембран (конкретный тип определяется модификацией спроектированной системы) проводится в следующем порядке:

- рулоны гидроизоляционной мембраны раскатывают сверху вниз или вдоль стен с формированием нахлестов соседних полотен (минимальный размер составляет 100 мм) и приваривают ручным способом к гидроизоляционным лентам LOGICBASE;
- полотна гидроизоляционной мембраны на стенах сваривают между собой автоматическим сварочным аппаратом. Качество всех швов проверяется с помощью сжатого воздуха;
- выпуск мембраны фундаментной плиты поднимают на ее торцевую поверхность для последующего соединения с вертикальными полотнами;
- присоединение выпуска мембраны гидроизоляции фундаментной плиты к мембране гидроизоляции стены выполняют автоматическим, ручным или полуавтоматическим сварочным аппаратом;



- качество приварки мембран к гидроизоляционным лентам или гидрошпонками проверяют с помощью пробника.



Укладку мембран в районе деформационных швов требуется производить в соответствии с п. 2.1.9 настоящего руководства.

5.2.8 После монтажа и проверки герметичности сварных швов гидроизоляционного покрытия следует выполнить его защиту от механических повреждений в ходе выполнения работ по обратной засыпке грунта в пазухи котлована. Для защиты гидроизоляционного покрытия следует применять следующие материалы и их комбинации :

- полимерные мембраны LOGICBASE V-PT (для расширенной модификации Тип 2 А-4) и мембраны LOGICBASE P-PT (для расширенной модификации Тип 2 А-5);
- геотекстиль иглопробивной ТЕХНОНИКОЛЬ плотностью не менее 500 г/м² и пленку полиэтиленовую ТЕХНОНИКОЛЬ (для базовой модификации системы);
- профилированные мембраны PLANTER;
- экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF.

Критерии применимости представленных материалов, способы их монтажа и крепления следует подбирать в соответствии с п. 2.2.5-2.2.8 настоящего руководства.

**Правила проектирования
и устройства однослойной
гидроизоляции с обустройством
ремонтно-инъекционной системы
в котловане с постоянными
ограждающими конструкциями
(ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Проф)**

6

6. Правила проектирования и устройства системы ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Проф

6.1 Гидроизоляционное покрытие в системе должно выполняться в виде сплошного замкнутого контура, расположенного по наружной части здания (плита, стены, а также покрытие при его наличии), из полимерных мембран марок LOGICBASE V-SL, LOGICBASE P-SL (расширенная модификация системы Тип 2 Б-1), ECOBASE V-SL (расширенная модификация системы Тип 2 Б-2), LOGICBASE V-T (модификация системы Тип 2 Б-3).

6.1.1 Работы по монтажу системы на горизонтальной поверхности бетонной подготовки проводятся с учетом требований раздела 3 настоящего руководства в следующем порядке:

6.1.2 Укладка защитного слоя из геотекстиля на бетонную подготовку и на примыкающую часть ограждающей конструкции котлована (требования к качественным характеристикам геотекстиля приведены в п. 2.1.5 руководства). Полотна геотекстиля монтируются с нахлестом 100 мм без крепления (свободно). Во избежание задира и возникновения складок допускается точечная сварка нахлестов горячим воздухом.

6.1.3 Укладка гидроизоляционной мембраны (марка определяется типом спроектированной модификации системы). Требования к качеству укладки гидроизоляционных полотен приведены в п. 2.1.7 настоящего руководства. По мере раскатки рулонов формируемые полотна монтируются с образованием нахлеста вновь уложенного полотна на уже размещенное. Минимальный размер нахлеста при этом должен составлять 100 мм. Укладку полотен в местах расположения деформационных швов следует производить с учетом требований п. 2.1.9.



Продольные и поперечные нахлесты, образованные в процессе формирования смежных полотен, должны быть сварены горячим воздухом с применением автоматического оборудования, а их герметичность обязательно проверяется при помощи сжатого воздуха.

6.1.4 В месте перехода гидроизоляционного полотна с горизонтальной поверхности бетонной подготовки на ограждающую конструкцию котлована следует предусмотреть укрепление данного узла путем обустройства компенсационной петли, компенсатора напряжений и слоя усиления в соответствии с п. 3.1.3 настоящего руководства.



6.1.5 Секционирование гидроизоляционной мембраны согласно разработанной схеме при помощи наружных гидрошпонок. Для секционирования гидроизоляционного покрытия в системах базовой и расширенных модификаций Тип 2 Б-2 и Тип 2 Б-3 следует предусматривать применение наружных ПВХ гидрошпонок марок ЕС-220-3, ЕС-320-4, а для расширенной модификации системы Тип 2 Б-1 – наружных ТПО гидрошпонок ЕС-220-3, ЕС-320-4. Сварку гидрошпонок, выполнение торцевых, крестообразных, Т-образных и угловых соединений (поворот 90°), а также проверку качества сварки мембраны и гидрошпонок рекомендуется выполнять в соответствии с разделом 6 «Инструкции по устройству гидроизоляционной системы фундамента на основ ПВХ мембран LOGICBASE».

6.1.6 После секционирования гидроизоляционного покрытия проводится установка контрольно-инъекционных штуцеров, к которым присоединяются инъекционные трубки (монтируются во время установки арматурных каркасов и фиксируются на стержнях арматуры). В случае монтажа базовой и расширенных модификаций системы Тип 2 Б-2 и Тип 2 Б-3 следует предусматривать применение инъекционных штуцеров из ПВХ, а для расширенной модификации системы Тип 2 Б-1 – использование инъекционных штуцеров из ТПО. В случае монтажа расширенных модификаций систем Тип 2 Б-4 и Тип 2 Б-5 установку контрольно-инъекционных штуцеров рекомендуется выполнять на поверхности защитных мембран LOGICBASE V-PT (для модификации Тип 2 Б-4) и LOGICBASE P-PT (для модификации Тип 2 Б-5).



6.1.7 Монтаж инъекционных трубок, опалубки, защитного слоя геотекстиля и полиэтиленовой пленки проводится в соответствии с п. 5.1.11-5.1.13 настоящего руководства.

6.1.8 В случае монтажа расширенных модификаций систем Тип 2 Б-4 и Тип 2 Б-5 вместо геотекстиля и пленки должны быть использованы полимерные мембраны марок LOGICBASE V-PT (для модификации Тип 2 Б-4) и LOGICBASE P-PT (для модификации Тип 2 Б-5). Укладку защитных мембран следует производить в пределах одной герметичной секции. Защитные мембраны не должны укладываться поверх гидрошпонок. Монтаж защитных мембран следует выполнять в соответствии с п. 2.1.18 настоящего руководства.



6.1.9 Вне зависимости от модификации монтируемой изоляционной системы все ее компоненты, включая геотекстиль, полимерную пленку и защитные мембраны под фундаментной плитой, должны быть защищены от повреждений в ходе монтажа арматурного каркаса. Для защиты гидроизоляционного покрытия следует предусматривать слой из мелкозернистого бетона (класс не ниже В25; толщина 4-10 см) или цементно-песчаного раствора (класс не ниже М150; толщина 40-50 мм).

6.2. Проведение работ по гидроизоляции стен фундамента, примыкающих к ограждающей конструкции котлована, следует производить поэтапно, участками по высоте, соответствующими захваткам бетонирования стен. Работы по гидроизоляции стен осуществляются в следующей последовательности:

6.2.1 Монтаж «подстилающего» слоя геотекстиля на подготовленной поверхности ограждающей конструкции. Крепление геотекстиля выполняется по технологии, описанной в п. 2.2.1-2.2.2 настоящего руководства.

6.2.2 Укладка полотна полимерной мембраны (тип материала определяется модификацией системы). Формирование полотен и их крепление, сварка нахлестов и проверка качества сварных соединений осуществляется с учетом приведенных в данном документе рекомендаций.



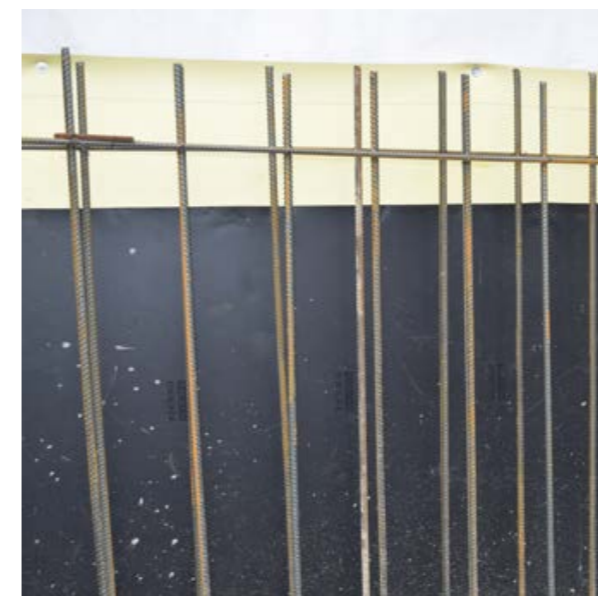
6.2.3 Секционирование гидроизоляционной мембраны согласно разработанной схеме при помощи наружных гидрошпонок. Для секционирования гидроизоляционного покрытия в системах базовой и расширенных модификаций Тип 2 Б-2 и Тип 2 Б-3 следует предусматривать применение наружных ПВХ гидрошпонок марок ЕС-220-3, ЕС-320-4, а для расширенной модификации системы Тип 2Б-1 – использование наружных ТПО гидрошпонок ЕС-220-3, ЕС-320-4. Сварку гидрошпонок, выполнение торцевых, крестообразных, Т-образных и угловых соединений (поворот 90°), а также проверку качества сварки мембраны

и гидрошпонок рекомендуется выполнять в соответствии с разделом 6 «Инструкции по устройству гидроизоляционной системы фундамента на основ ПВХ мембран LOGICBASE».

6.2.4 Монтаж инъекционной системы в соответствии с настоящими рекомендациями.



6.2.5 После монтажа гидроизоляционного покрытия, сварки нахлестов и проверки их качества производится монтаж защитных слоев. Выбор защитных материалов осуществляется в соответствии с п. 3.2.1-3.2.4 настоящего руководства, где также описаны способы монтажа.



6.2.6 Монтаж арматурного каркаса захватки бетонирования и укладка бетонной смеси. Особое внимание следует уделить качеству осуществления виброуплотнения в зоне гидрошпонок.

**Общие правила проектирования
двухслойной системы
гидроизоляции**

7

7. Общие правила проектирования двухслойной системы гидроизоляции

7.1 Разработка проекта гидроизоляционных работ должна выполняться специализированными организациями, имеющими лицензию на подобную деятельность. Проект обязан содержать следующие разделы и чертежи или комплекты чертежей:

- Общие данные. Раздел состоит из ведомостей основных комплектов рабочих чертежей и спецификаций, сводных списков базовых материалов и работ, общих указаний относительно разрабатываемых чертежей, инженерно-геологических данных для строительства, используемых материалов и технологий их применения, сведений о нормативно-техническом обеспечении разработки ПОС и ППР;
- Схему устройства (секционирования) гидроизоляции фундаментной плиты. Разрабатывается на основе графической части раздела КР путем нанесения на план фундаментной плиты условных обозначений, указывающих места расположения сварных швов, которые образуют изолированные друг от друга секции между двумя слоями полимерных мембран, местоположение контрольно-инъекционных штуцеров с примерной или точной привязкой к контурам железобетонных конструкций, а также привязкой между элементами ремонтной системы. На исполнительной схеме указываются точные привязки к осям, колоннам или пилонам;
- Схему устройства (секционирования) гидроизоляции стен. Разрабатывается на основе графической части раздела КР посредством нанесения на развертку наружных стен условных обозначений, указывающих места сварных швов, которые образуют изолированные друг от друга секции между двумя слоями полимерных мембран, расположение контрольно-инъекционных штуцеров с примерной или точной привязкой к контурам железобетонных конструкций, а также привязкой между элементами ремонтной системы. На исполнительной схеме указываются точные привязки к осям, колоннам или пилонам.

На схемах устройства (секционирования) гидроизоляции фундаментной плиты, стен и покрытия (при наличии) в случае необходимости может быть нанесена трасса инъекционных трубок и отмечены места размещения монтажных коробов для их выведения;

- Чертежи, содержащие решения по устройству гидроизоляционной системы конструктивных узлов и элементов.

7.2 Для обеспечения ремонтпригодности проектируемой двухслойной гидроизоляционной системы следует предусмотреть набор комплектующих элементов:

- инъекционные прямые и угловые штуцера;
- прямые и угловые соединительные фитинги;
- инъекционные трубки.

Комплектующие позволяют восстановить водонепроницаемость гидроизоляционного покрытия на стадии эксплуатации.

7.3 Ремонтпригодность двухслойного гидроизоляционного покрытия обеспечивается путем его разбивки на герметично изолированные друг от друга секции, образуемые в пространстве между слоями гидроизоляционных мембран, которые ограничиваются сплошными сварными швами.

7.4 Для обеспечения работы системы каждая секция должна быть оборудована набором контрольно-инъекционных штуцеров с инъекционными трубками. При определении необходимого количества штуцеров и разработке схемы их расстановки в пределах одной секции следует руководствоваться п. 4.6, а при планировании трассы инъекционных трубок и размещения монтажных коробов для их вывода рекомендуется учитывать п. 4.7 настоящего руководства.

7.5 При разработке схемы (секционирования) фундаментной плиты и покрытия (при наличии) нужно следовать определенным правилам распределения сварных швов, образующих изолированные друг от друга секции:

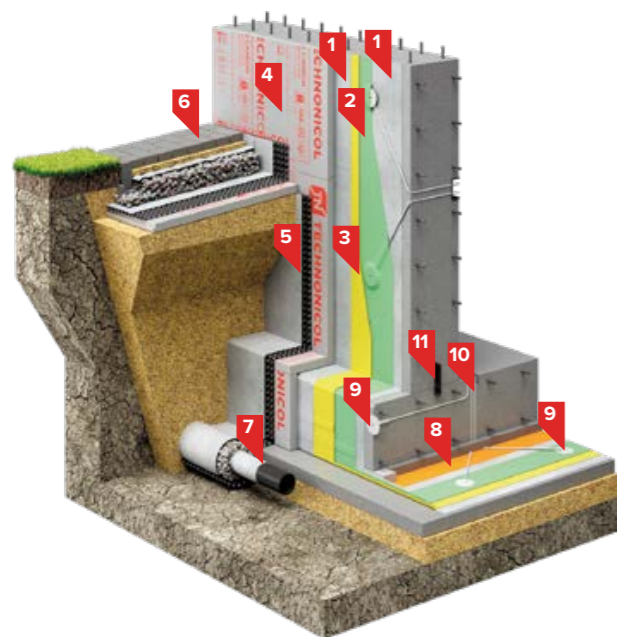
- площадь образованных в результате разбивки гидроизоляционного покрытия секций не должна превышать 150 м²;
- следует планировать выполнение отдельной герметичной секции в области нахождения деформационных швов, длина которой соответствует длине шва, а минимальная ширина составляет 1 м. Данная мера позволит обеспечить ремонтпригодность гидроизоляционного полотна в районе деформационных швов;
- планирование разбежки Т-образных торцевых соединений рулонов первого и второго слоев полимерных мембран.

Правила проектирования и устройства двухслойной системы с вакуумным контролем качества в котловане с открытыми бортами без ограждения (ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт, ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Экстра)



8. Правила проектирования и устройства системы ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Эксперт, ТН-ФУНДАМЕНТ Дренаж Экстра

Система в базовой модификации состоит из следующих элементов:



Наименование слоя	Толщина, мм	Расход на 1 м ²
1. Разделительный слой геотекстиль иглопробивной	4÷4,5	1,15x2
2. Верхний слой гидроизоляции LOGICBASE V-ST	1,6	1,15
3. Нижний слой гидроизоляции LOGICBASE V-SL	1,5; 2	1,15
4. Теплоизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	Не менее 40	1,02
5. Дренажный слой PLANTER Geo	8,5	1,05
6. Дренажный слой дренажная труба	-	По проекту
7. Разделительный слой пленка полиэтиленовая	0,2	1,15
8. Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP	-	1,05 п.м. на п.м. шва
9. Элемент инъекционной системы ПВХ контрольно-инъекционные штуцера	-	5 шт. на карту 150 м ²
10. Элемент инъекционной системы инъекционные трубки	-	По проекту
11. Отмостка	По проекту	-

Альтернативные материалы:

1. Защита гидроизоляции: LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT.
 2. Верхний слой гидроизоляции: ECOBASE V-ST, LOGICBASE P-ST.
 3. Нижний слой гидроизоляции: ECOBASE V-SL, ECOBASE V-UV, LOGICBASE P-SL.
 8. Набухающий профиль: ТЕХНОНИКОЛЬ IC-SP 20×10, установленный на набухающий герметик ТЕХНОНИКОЛЬ.
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ: в случае применения гидроизоляции на основе ТПО мембран, применяются комплектующие на основе ТПО.

8.1 Гидроизоляционное покрытие в системе должно выполняться в виде сплошного замкнутого контура, расположенного по наружной части здания (плита, стены, а также покрытие при его наличии), из полимерных мембран марок LOGICBASE V-SL, LOGICBASE V-ST (базовая комплектация системы), LOGICBASE P-SL (расширенная модификация системы Тип 3 А-1), ECOBASE V-SL (расширенная модификация системы Тип 3 А-2), LOGICBASE V-T (расширенная модификация системы Тип 3 А-3), LOGICBASE V-ST-T (расширенная модификация системы Тип 3 А-6), LOGICBASE P-ST (расширенная модификация системы Тип 2 А-7).

8.1.1 Работы по монтажу системы на горизонтальной поверхности бетонной подготовки необходимо выполнять в следующем порядке:

8.1.2 На подготовленную горизонтальную поверхность бетонной подготовки свободно укладываются полотна геотекстиля с нахлестом не менее 100 мм. Полотна геотекстиля могут размещаться свободно (без крепления), однако на большой площади рекомендуется сваривать нахлесты геотекстиля горячим воздухом при температуре 200-300°С.

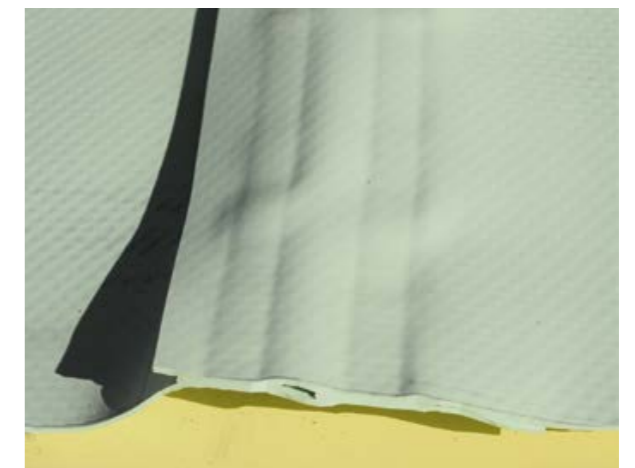
8.1.3 Укладка полотен первого слоя полимерной мембраны марки LOGICBASE V-SL (для базовой модификации), а для систем расширенных модификаций (Тип 3 А-1, Тип 3 А-2, Тип 3 А-3) – LOGICBASE P-SL, ECOBASE V-SL, LOGICBASE V-T. Укладку указанных мембран, за исключением LOGICBASE V-T, нужно производить с ориентацией лицевой поверхности (желтого для V-SL и светло-бежевого для P-SL цвета) к последующему бетонированию фундаментной плиты. Монтаж формируемых полотен осуществляется с учетом требований п. 2.1.7-2.1.10, 2.1.11, 5.1.3, 5.1.5 настоящего руководства.

8.1.4 При монтаже полотен в зонах деформационных швов необходимо устроить отдельную герметичную секцию и смонтировать из двухслойного покрытия компенсационные петли, уложив в них компенсатор из шнура «Вилатерм» и приварив дополнительную полосу (из применяемой для первого слоя гидроизоляционной мембраны) с перекрытием ширины деформационного шва.

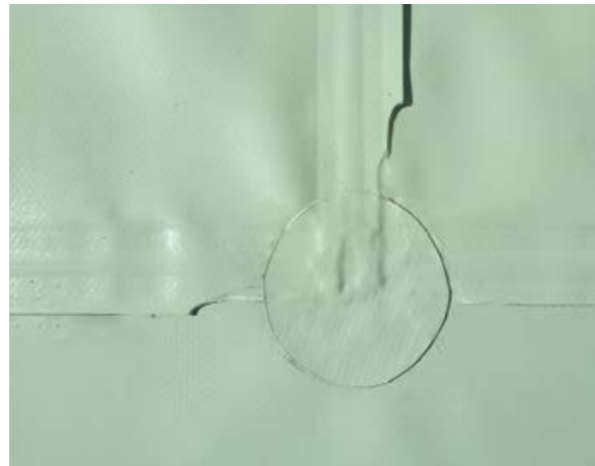
8.1.5 Монтаж по первому слою гидроизоляционного покрытия второго слоя из мембран LOGICBASE V-ST (для базовой модификации). Укладку второго слоя следует производить с ориентацией профилированной поверхности мембраны к первому монтажному слою. При монтаже расширенных модификаций системы Тип 3 А-1 в качестве второго слоя используются мембраны LOGICBASE P-ST, а для модификации системы Тип 3 А-6 – мембраны марки LOGICBASE V-ST-T.



8.1.6 Монтаж второго слоя гидроизоляционного покрытия следует выполнять в соответствии с разработанной схемой секционирования. При этом раскладку мембран и их сварку между собой осуществляют теми же методами, которые использовались для устройства первого слоя (т.е. с применением автоматического сварочного оборудования, создающего двойной шов с воздушным проверочным каналом).



8.1.7 Сварные швы второго слоя, выполненные автоматическим оборудованием, необходимо проверить под давлением воздуха. Т-образные соединения должны быть усилены.



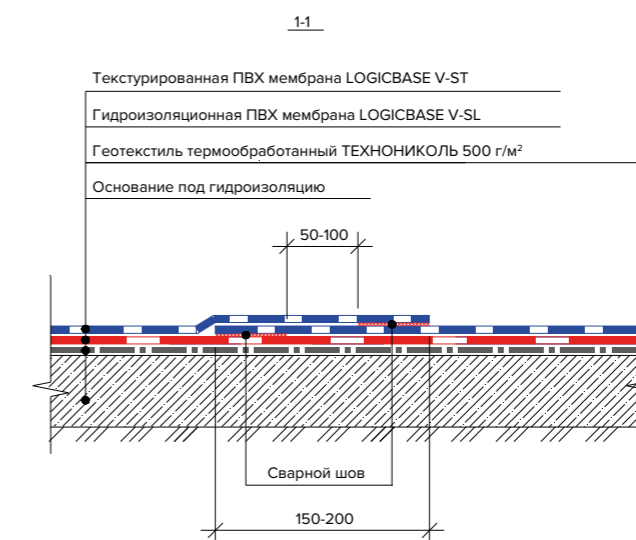
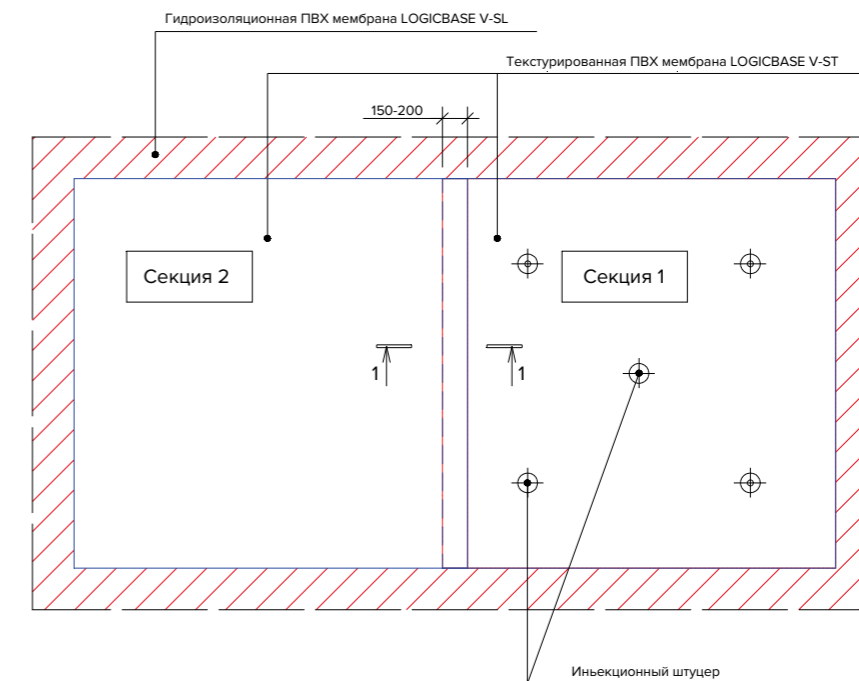
8.1.8 Для разделения второго слоя гидроизоляционного покрытия на отдельные секции следует выполнить его соединение с первым. Присоединение должно выполняться по мере монтажа второго слоя путем приварки его краев сплошным швом к первому гидроизоляционному слою по периметру каждой отдельной карты-участка с помощью полуавтоматического или ручного сварочного оборудования.

Перед приваркой по периметру всего второго гидроизоляционного слоя на швах необходимо срезать свободный край мембраны, который образовывается в местах продольных нахлестов первого слоя.



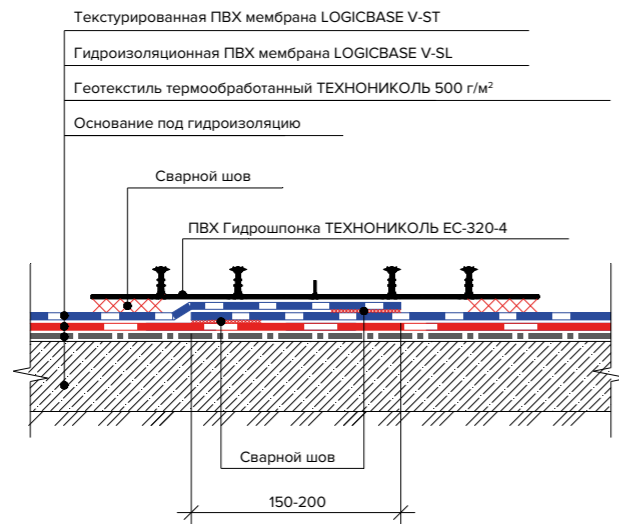
Данный способ приваривания требуется применять также для соединения всех последующих карт-участков.

Швы образованные в ходе приварки второго изоляционного слоя к первому для формирования герметичных секций не должны совпадать со швами образованными в ходе формирования соседних секций. Смещение продольных швов образованных в ходе приварки второго изоляционного слоя к первому одной карты должно составлять 150-200 мм относительно швов второй карты.



8.1.9 Для большей надежности системы может быть предусмотрено секционирование поверхности текстурированной мембраны LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST на изолированные сегменты (карты) при помощи внешних гидроизоляционных шпонок с обустройством дополнительной ремонтно-инъекционной системы. Такое устройство обеспечивает наличие сразу двух ремонтных контуров – между двумя гидроизоляционными мембранами и между мембраной и железобетонной конструкцией.

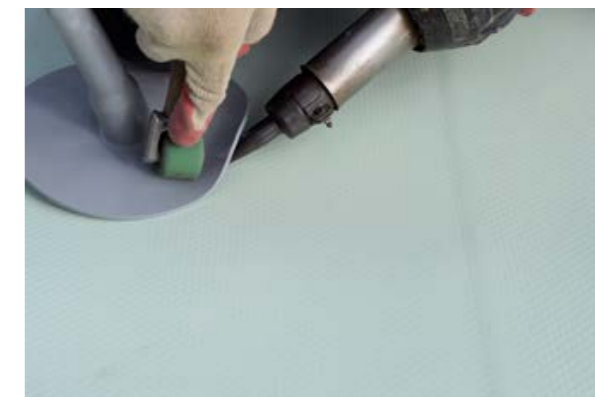
В случае дополнительного секционирования гидроизоляции гидрошпонками по мембране LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST потребуется приваривание гидрошпонки над сварными швами между секциями и установка двух контрольных инъекционных штуцеров методом точечной приварки на секцию (карту).



8.1.10 В каждую секцию монтируются инъекционные штуцеры в соответствии с разработанной схемой их размещения. В секции, содержащей компенсационную петлю, штуцеры устанавливаются в шахматном порядке. В случае монтажа базовой и расширенных модификаций системы Тип 3 А-2, Тип 3 А-3, Тип 3 А-6 следует предусматривать применение инъекционных штуцеров из ПВХ, а для расширенной модификации системы Тип 3 А-1 – использование инъекционных штуцеров и гидрошпонок из ТПО.



Штуцеры приваривают к поверхности мембраны второго гидроизоляционного слоя сплошным швом по окружности фланца с предварительной прорезкой отверстия в этой мембране по границе проходного канала штуцера. Таким способом обеспечивается доступ к пазухе между двумя слоями гидроизоляции отдельной секции.



8.1.11 При выполнении сварных соединений смежных полотен второго слоя покрытия (исключая швы, образующие герметичные секции) также необходимо производить проверку их герметичности согласно раздела 10 настоящего руководства. Качество сварных швов, полученных в процессе монтажа второго слоя гидроизоляционного покрытия, следует проверять инструментально с применением специального пробника качества шва.



8.1.12 Непосредственно после формирования секции между двумя слоями гидроизоляционных мембран рекомендуется выполнить проверку методом вакуумирования в соответствии с разделом 10 настоящего руководства.

8.1.13 По окончании монтажа двухслойного гидроизоляционного покрытия фундаментной плиты оно должно быть защищено от повреждений в процессе общестроительных работ. В зависимости от модификации изоляционной системы для защиты полимерной мембраны могут применяться следующие материалы:

- геотекстиль и полиэтиленовая пленка (базовая модификация системы);
- защитная мембрана LOGICBASE V-PT (модификация Тип 3 А-4);
- защитная мембрана LOGICBASE P-PT (модификация Тип 1 А-5).

Защитный слой из геотекстиля и полиэтиленовой пленки монтируется поверх второго слоя гидроизоляционного покрытия. Монтаж производится с учетом требований п. 2.1.16 настоящего руководства.

8.1.14 При монтаже расширенных модификаций системы поверх смонтированного гидроизоляционного покрытия монтируется защитный слой из мембраны LOGICBASE V-PT (для модификации Тип 3 А-4) и LOGICBASE P-PT (для модификации Тип 3 А-5). Монтаж защитных мембран следует осуществлять с учетом требований п. 2.1.18 настоящего руководства.

8.1.15 Вне зависимости от модификации монтируемой изоляционной системы все ее компоненты, включая геотекстиль, полимерную пленку и защитные мембраны под фундаментной плитой, должны быть защищены от повреждений в ходе монтажа арматурного каркаса. Для защиты гидроизоляционного покрытия следует предусматривать слой из мелкозернистого бетона (класс не ниже В25; толщина 4-10 см).



8.1.16 Устройство арматурного каркаса фундаментной плиты. После монтажа арматурного каркаса через него пропускаются трубы, соединяющие инъекционные штуцеры с инъекционными коробками. Производится бетонирование фундаментной плиты.

8.2 Работы по гидроизоляции стен фундамента должны выполняться с в следующем порядке:

8.2.1 Устройство гидроизоляционной системы на фундаментных стенах начинается с установки гидроизоляционных шпонок (при наличии) в опалубку стен или приклейки ленты LOGICBASE на готовую монолитную конструкцию для устройства дополнительного секционирования.

8.2.2 На выровненное основание готовой железобетонной стены фундамента первым слоем укладываются полотна геотекстиля плотностью не менее 500 г/м² с нахлестом в швах 100 мм (при неровности раскроя материала допускается не менее 50 мм). Рекомендуется скреплять полотна между собой ручным феном с горячим воздухом методом точечного прихвата. Укладка геотекстиля допускается на влажное основание.

8.2.3 Полотна геотекстиля крепятся к поверхности основания с помощью полос из ПВХ мембраны, закрепленных с применением тарельчатых элементов и самосверлящих винтов.

8.2.4 Далее монтируется полимерная мембрана LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST, которая фиксируется путем точечной приварки горячим воздухом к крепежным элементам (полосам из ПВХ мембраны), механически закрепленным к основанию через разделительный слой геотекстиля. Крепежные элементы устанавливаются с шагом в 500-700 мм по горизонтали и 2000 мм по вертикали. Полимерная мембрана фиксируется к крепежным элементам с припуском по вертикали не менее 200 мм для стыковки со следующим полотном мембраны.

8.2.5 Монтаж рулонов на стены можно выполнять как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. При горизонтальной укладке монтаж ведется поэтапно на ширину рулона снизу вверх. При вертикальной укладке рулоны раскатываются сверху вниз. Сварка полотен между собой производится также сверху вниз.

8.2.6 Укладка полотен полимерной мембраны LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST осуществляется с нахлестом 100-120 мм (при неровности раскроя материала допускается не менее 80 мм). Сварка полотен выполняется в соответствии с п. 2.2.2-2.2.4 настоящего руководства.

8.2.7 По мере устройства полотен мембраны LOGICBASE V-ST устанавливаются в проектное положение инъекционные штуцеры. При этом в слое мембраны LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST вырезаются отверстия, на места которых и привариваются инъекционные штуцеры (от 2 до 5 и более в зависимости от площади и геометрии карты) посредством сплошной приварки ручным оборудованием. В штуцер при помощи фитинга вставляется контрольно-инъекционная трубка. Трубки каждой сформированной карты сводятся в пучок и выводятся на внутреннюю поверхность готовой железобетонной стены (в помещение). Допускается подготовка карты на горизонтальной поверхности с проверкой швов для последующего монтажа с креплением на вертикальные стены.

8.2.8 В случае дополнительного секционирования гидроизоляции мембрану LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST необходимо приварить к установленным на вертикальной поверхности гидрошпонкам или ПВХ лентам LOGICBASE. При монтаже расширенных модификаций Тип 3 А-1 гидроизоляционная мембрана приваривается к поверхности ТПО гидрошпонок и ТПО лент LOGICBASE.

8.2.9 В соответствии с п. 2.2.2-2.2.4 настоящего руководства полотна мембраны LOGICBASE V-SL свариваются между собой, а далее привариваются при помощи ручного оборудования к первому слою гидроизоляционной мембраны LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST в карты площадью до 100 м².

8.2.10 При устройстве следующей секции (карты) полимерную мембрану LOGICBASE V-SL / ECOBASE V-ST необходимо завести на слой уже смонтированной полимерной мембраны с перехлестом 150-200 мм и приварить одинарным сварным швом. Следует обеспечить разницу между расположением сварных швов в 50-100 мм для возможности ремонта карты при механическом повреждении в районе сварного соединения.

8.2.11 По уложенной ПВХ мембране LOGICBASE V-SL / ECOBASE V-ST устраивается защитный слой из геотекстиля плотностью не менее 500 г/м² с нахлестом в швах 100 мм (при неровности раскроя материала допускается не менее 50 мм). Полотна рекомендуется скреплять между собой ручным феном с горячим воздухом методом точечного прихвата.

8.2.12 На вертикальную поверхность геотекстиль можно закрепить на мембране при помощи полос ПВХ, которые продеваются в отверстия, прорезанные в самом геотекстиле, после чего концы полосы свариваются между собой горячим воздухом, а получившаяся петля приваривается к мембране. Также геотекстиль возможно зафиксировать на мембране точно горячим воздухом при помощи ручного фена. Допускается механическое крепление геотекстиля выше выпуска гидроизоляционной мембраны.

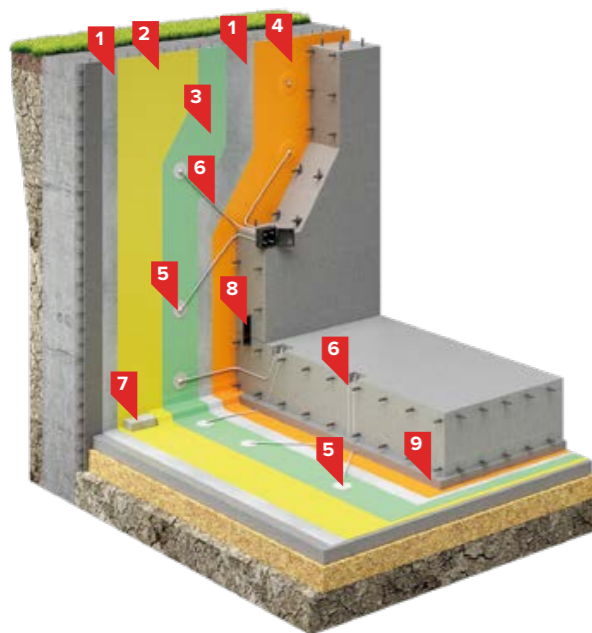
8.2.13 После монтажа гидроизоляционного покрытия следует выполнить его защиту от механических повреждений в ходе выполнения работ по обратной засыпке грунта в пазухи котлована. Выбор защитных материалов и методов их крепления на вертикальной поверхности необходимо осуществлять в соответствии с п. 2.2.5-2.2.9 настоящего руководства.

**Правила проектирования
и устройства двухслойной
системы с вакуумным
контролем качества в котловане
с постоянными ограждающими
конструкциями
(ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт,
ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Экстра)**

9

9. Правила проектирования и устройства системы ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Эксперт, ТН-ФУНДАМЕНТ СВГ Экстра

Система в базовой модификации состоит из следующих элементов:



Наименование слоя	Толщина, мм	Расход на 1 м ²
1. Разделительный слой геотекстиль иглопробивной	4÷4,5	1,15x2
2. Нижний слой гидроизоляции LOGICBASE V-SL	1,5; 2	1,15
3. Верхний слой гидроизоляции LOGICBASE V-ST	1,6	1,15
4. Разделительный слой пленка полиэтиленовая	0,2	1,15
5. Элемент инъекционной системы ПВХ контрольно-инъекционные штуцера	-	5 шт. на карту 150 м ²
6. Элемент инъекционной системы инъекционные трубки	-	По проекту
7. Разделительный слой бруски экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	-	По проекту
8. Гидрошпонка ТЕХНОНИКОЛЬ IC-125-2-SP	-	1,05 п.м. на п.м. шва
9. Защита гидроизоляции защитная стяжка	По проекту	По проекту

Альтернативные материалы:

1. Защита гидроизоляции: LOGICBASE V-PT, LOGICBASE P-PT.
 2. Нижний слой гидроизоляции: ECOBASE V-SL, ECOBASE V-UV, LOGICBASE P-SL.
 3. Верхний слой гидроизоляции: LOGICBASE P-ST, ECOBASE V-ST.
 8. Набухающий профиль: ТЕХНОНИКОЛЬ IC-SP 20×10, установленный на набухающий герметик ТЕХНОНИКОЛЬ.
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ: в случае применения гидроизоляции на основе ТПО мембран, применяются комплектующие на основе ТПО.

9.1 Гидроизоляционное покрытие в системе должно выполняться в виде сплошного замкнутого контура, расположенного по наружной части здания (плита, стены, а также покрытие при наличии), из полимерных мембран марок LOGICBASE V-SL, LOGICBASE V-ST (базовая комплектация системы), LOGICBASE P-SL (расширенная модификация системы Тип 3 Б-1), ECOBASE V-ST (расширенная модификация системы Тип 3 Б-2), LOGICBASE V-T (расширенная модификация системы Тип 3 Б-3), LOGICBASE V-ST-T (расширенная модификация системы Тип 2 Б-6), LOGICBASE P-ST (расширенная модификация системы Тип 2 Б-7).

9.1.1 Работы по гидроизоляции фундаментной плиты следует производить в следующей последовательности:

9.1.2 Уложить один защитный слой из геотекстиля на бетонную подготовку, а другой на примыкающую часть внутренней поверхности ограждения котлована. На горизонтальных поверхностях полосы геотекстиля укладываются с нахлестом 100 мм без крепления (свободно). Во избежание задира и возникновения складок допускается точечная сварка нахлестов геотекстиля горячим воздухом.

9.1.3 Смонтировать с учетом требований п. 3.1.1-3.1.4 настоящего руководства первый слой гидроизоляционного покрытия (тип материала определяется модификацией спроектированной системы).

9.1.4 Смонтировать с учетом требований п. 8.1.6-8.1.7 данного руководства второй слой гидроизоляционного покрытия. В качестве материала для формирования покрытия (в зависимости от модификации спроектированной системы) следует применять мембраны марки LOGICBASE P-ST (для модификации системы Тип 3 Б-1) и марки LOGICBASE V-ST-T (для модификации системы Тип 3 Б-6).

9.1.5 При выполнении сварных швов смежных полотен второго слоя покрытия (исключая швы, образующие герметичные секции) также необходимо производить проверку их герметичности согласно разделу 10 настоящего руководства.

9.1.6 В каждую секцию вмонтировать инъекционные штуцера в соответствии с разработанной схемой их размещения. Монтаж осуществляется на основе требований п. 8.1.10 настоящего руководства. В случае монтажа базовой и расширенных модификаций системы Тип 3 Б-2, Тип 3 Б-3, Тип 3 Б-6 следует предусматривать применение инъекционных штуцеров из ПВХ, а для расширенных модификаций системы Тип 3 Б-1, Тип 3 Б-7 – использование инъекционных штуцеров из ТПО.

К каждому из установленных штуцеров нужно присоединить инъекционные трубки посредством механического закрепления через соединительные фитинги. Инъекционные трубки от штуцеров из каждой секции, образованной путем сварки двух слоев мембран, необходимо собрать в пучки и провести к инъекционным коробкам, расположение которых определяется разработанной схемой секционирования с учетом обеспечения доступа. Запрещается при прокладке трубок пересекать деформационные швы и слои чистого пола.

9.1.7 Непосредственно после формирования каждой секции между двумя слоями гидроизоляционных мембран рекомендуется выполнить ее проверку методом вакуумирования согласно разделу 10 настоящего руководства.

9.1.8 Смонтировать защитный слой геотекстиля и полиэтиленовой пленки. Монтаж производится с учетом требований п. 2.1.16 данного руководства.

9.1.9 При монтаже расширенных модификаций системы Тип 3 Б-4 и Тип 3 Б-5 поверх размещенного гидроизоляционного покрытия располагается защитный слой из мембраны LOGICBASE V-PT (для модификации Тип 3 Б-4) и LOGICBASE P-PT (для модификации Тип 3 Б-5). Монтаж защитных мембран выполняется в соответствии с требованиями п. 2.1.18 настоящего руководства.

9.1.10 Вне зависимости от модификации монтируемой изоляционной системы все ее компоненты, включая геотекстиль, полимерную пленку и защитные мембраны под фундаментной плитой, должны быть защищены от повреждения в ходе монтажа арматурного каркаса. Для защиты гидроизоляционного покрытия следует предусматривать слой из мелкозернистого бетона (класс не ниже В25; толщина 4-10 см).

9.2 Устройство гидроизоляционной системы на вертикальной поверхности стены в грунте/шпунтового ограждения:

9.2.1 На выровненное основание стены в грунте/шпунтового ограждения первым слоем укладываются полотна геотекстиля плотностью не менее 500 г/м² с нахлестом в швах 100 мм (при неровности раскроя материала допускается не менее 50 мм). Рекомендуется скреплять полотна между собой ручным феном с горячим воздухом методом точечного прихвата. Укладка геотекстиля допускается на влажное основание.

9.2.2 Полотна геотекстиля фиксируются к поверхности основания с помощью полос из ПВХ мембраны, закрепленных с применением тарельчатых элементов и дюбель-гвоздя или самореза по бетону.

9.2.3 Далее монтируется полимерная мембрана LOGICBASE V-SL, которая крепится путем точечной приварки горячим воздухом к крепежным элементам (полосам из ПВХ мембраны), механически закрепленным к основанию через разделительный слой. Крепежные элементы устанавливаются с шагом в 500-700 мм по горизонтали и 2000 мм по вертикали. Полимерная мембрана фиксируется к крепежным элементам с припуском по вертикали не менее 200 мм для стыковки со следующим полотном мембраны.

Контроль качества гидроизоляционных работ

9.2.4 Монтаж рулонов на стены можно выполнять как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. При горизонтальной укладке монтаж ведется поэтапно, на ширину рулона снизу вверх. При вертикальной укладке рулоны раскатываются сверху вниз. Сварка полотен между собой также производится сверху вниз. Укладка полимерной мембраны LOGICBASE V-SL ведется с минимальным нахлестом в 100 мм. Сварка осуществляется согласно п. 2.2.2-2.2.4 настоящего руководства.

9.2.5 В соответствии с п. 8.1.6-8.1.7 свариваются между собой полотна текстурированной мембраны LOGICBASE V-ST, а затем привариваются к первому слою гидроизоляционной мембраны LOGICBASE V-SL в карты площадью до 150 м².

9.2.6 В каждую секцию, исходя из разработанной схемой размещения, монтируются инъекционные штуцеры. Монтаж проводится согласно требованиям п. 8.1.10 настоящего руководства.

9.2.7 На уложенную ПВХ мембрану LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST укладывается защитный слой из геотекстиля плотностью не менее 500 г/м² с нахлестом в швах 100 мм (при неровности раскроя материала допускается не менее 50 мм). Рекомендуется скреплять полотна геотекстиля между собой ручным феном с горячим воздухом методом точечного прихвата. На вертикальную поверхность геотекстиль можно закрепить на мембране при помощи полос ПВХ, которые продеваются в отверстия, прорезанные в геотекстиле, после чего концы полосы свариваются между собой горячим воздухом, а получившаяся петля приваривается к мембране. Также геотекстиль возможно зафиксировать на мембране точечно горячим воздухом при помощи ручного фена. Допускается механическое крепление геотекстиля выше выпуска гидроизоляционной мембраны.

9.2.8 Поверх защитного слоя геотекстиля укладывается полиэтиленовая пленка толщиной 200 мкм. На вертикальной поверхности полиэтиленовая пленка крепится вместе с геотекстилем при помощи петель, изготовленных из полос ПВХ. Возможно и механическое крепление пленки совместно с геотекстилем выше выпуска гидроизоляционной мембраны. Нахлесты полотен полиэтиленовой пленки должны составлять не менее 100 мм. Для соединения полотен между собой допускается использование двухсторонней самоклеящейся ленты или точечное скрепление ручным феном в режиме низкой температуры.

9.2.9 После монтажа гидроизоляционного покрытия, сварки нахлестов и проверки качества сварки выполняется монтаж защитных слоев. Выбор защитных материалов и способов их монтажа осуществляется в соответствии с п. 3.2.1-3.2.4 настоящего руководства. В качестве защиты гидроизоляции могут применяться листы ДВП/оргалита, при этом защитные слои не должны закрывать гидроизоляционную шпонку (при наличии), секционирующую гидроизоляционное поле.

10

10. Контроль качества гидроизоляционных работ

10.1 Технология устройства гидроизоляционных систем из полимерных рулонных изоляционных материалов требует тщательного контроля качества. Необходимо предусмотреть проверку знаний ИТР и рабочих по гидроизоляционным работам. Проверку должна осуществлять комиссия, состоящая из представителей генподрядчика, проектировщика и инженерно-технической службы компании-производителя гидроизоляционного материала.

10.2 Контроль качества материалов, пооперационный контроль и приемка работ также осуществляются комиссией, в состав которой должны входить представители инвестора-застройщика, генподрядчика, подрядчика-производителя работ, проектировщика и, при необходимости, представителя компании-производителя гидроизоляционного материала. При этом обязательно составляется исполнительная документация, в том числе акты на скрытые работы.

10.3 Контроль качества гидроизоляции разделяют на входной, операционный и приемочный.

Входному контролю подлежат:

- проектная и исполнительная документация на изготовление и монтаж конструкций, требующих нанесения гидроизоляции;
- все используемые для монтажа системы гидроизоляции материалы, на которые поставщики должны предоставлять обязательные сертификаты и паспорта качества;
- готовность оборудования и приспособлений к производству работ, в том числе при неблагоприятных погодных условиях.

При операционном контроле определяют качество подготовки поверхности бетона.

Поверхность бетонного основания перед укладкой гидроизоляции должна соответствовать разделу 11 настоящего руководства.

Приемку бетонной поверхности, подготовленной к укладке гидроизоляции, оформляют актом освидетельствования скрытых работ.

Приемочный контроль гидроизоляции осуществляется до укладки защитного слоя. При этом проверяют:

- сплошность покрытия гидроизоляции (проводится визуально с фиксацией подлежащих устранению дефектов – вздутий, складок, разрывов). Обнаруженные дефекты или отклонения от проекта должны быть устранены до укладки защитного слоя;
- герметичность швов (проводится визуально и инструментально).

Визуальные признаки качественного сварного шва:

- глянцевый след на поверхности мембраны вдоль шва;
- небольшой вытек вещества (ПВХ валик) нижнего слоя вдоль шва;
- отсутствие признаков перегрева материала (изменение цвета мембраны, наличие окалины).



Инструментальный контроль качества шва осуществляется следующим образом:

- Сваренные края шва проверяются вручную с использованием тонкой шлицевой отвертки или специального пробника, при этом кончик инструмента не должен проникать в готовый шов;



— Герметичность двойного шва контролируется с помощью подачи воздуха при заданном давлении (1,5-2 атмосферы) в проверочный канал через специальную иглу в течение 3 минут. Если давление не падает больше чем на 20 % от заданной величины, то сварной шов считается герметичным;



— Зону некачественного шва можно также определить с помощью вакуумного колпака. Для этой цели на линию сварного шва в тестируемом месте наносится мыльный раствор, на который устанавливается вакуумный колпак для выкачивания воздуха. Появление мыльных пузырей свидетельствует о некачественной сварке.

Причинами неудовлетворительного качества сварного соединения могут являться:

- неправильный подбор соотношения скорости и температуры сварки;
- недостаточное давление прикатного ролика при ручной или автоматической сварке;
- наличие загрязнений в области сварного шва;
- скачки напряжения в сети;
- загрязнение насадок сварочного аппарата;
- неправильный подбор оборудования для сварки;
- неровность и повышенная мягкость основания.

Незначительные дефекты шва устраняются с помощью ручного сварочного аппарата.

При механическом точечном повреждении гидроизоляции ее восстановление следует производить с помощью наложения заплат (не менее 150 мм в диаметре). Расстояние по всем направлениям от места повреждения до края заплат должно быть не менее 50 мм. Количество заплат не ограничивается и не влияет на качество выполняемой гидроизоляции.



10.4 Сварочные работы должны выполняться опытным квалифицированным персоналом.

10.5 Контроль герметичности двухслойного гидроизоляционного покрытия вакуумным методом.

10.6 Контроль осуществляется посредством следующих операций:

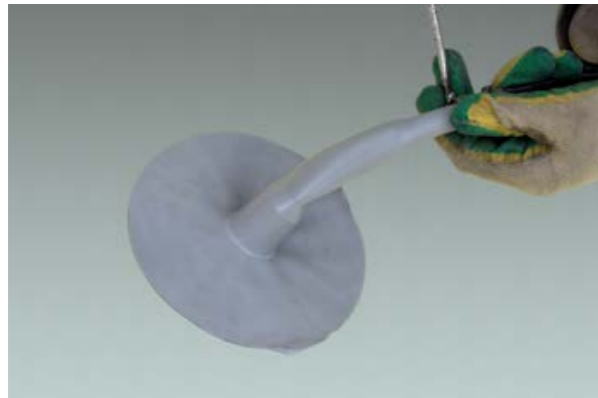
- подключение шлангов к инъекционным штуцерам;
- подключение шлангов к вакуумному насосу;
- откачка воздуха из гидроизоляционной карты, образованной двумя слоями полимерных мембран.

10.7 Рекомендуемый тип насосного оборудования для вакуумного теста – это механические вращательные насосы среднего и низкого вакуума, которые способны создавать разреженную среду величиной 0,5-0,8 бар (к примеру, модель VALUE VE 2100 N (283 л/мин.). Для подсоединения трубок к насосному оборудованию следует применять распределительные гребенки, совместимые с конкретным типом насосного оборудования. Тип гребенки (количество выходов) определяется с учетом количества подсоединяемых трубок, которое зависит от выбранной схемы подключения:

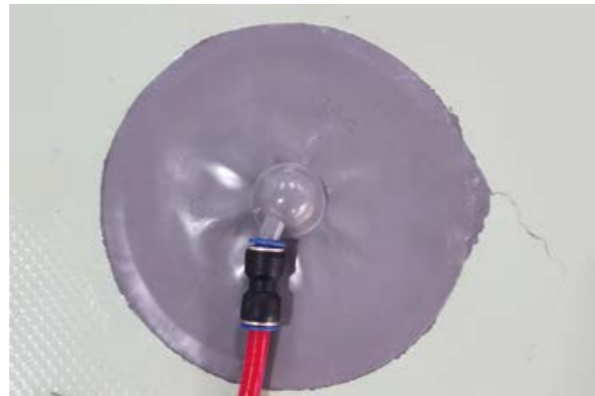
1. Подключение двух манометров к двум штуцерам;
2. Подключение одного манометра к пяти штуцерам.

10.8 При подключении по схеме 1 к двум штуцерам, установленным в диаметрально противоположных углах изолированной секции, подсоединяются манометры. Присоединение манометров и трубок определяется типом используемых штуцеров и выполняется либо путем фиксации стяжными хомутами (в случае применения прямых штуцеров), либо через соединительные фитинги (в случае применения угловых штуцеров).

10.9 Соединение инъекционного штуцера и трубки с манометром выполняется через внутренние стальные втулки (диаметр 10 мм) с последующей фиксацией стяжными хомутами (при применении прямых инъекционных штуцеров) или при помощи прямого соединения инъекционной трубки с инъекционным штуцером посредством червячного хомута.



10.10 Если применяются угловые инъекционные штуцеры, то их подсоединение к трубкам выполняется без применения стальных втулок. Крепление осуществляется через соединительные фитинги. Применение угловых штуцеров наиболее предпочтительно ввиду того, что они обеспечивают надежное присоединение трубок за счет возможности использования угловых и прямых соединительных фитингов.



10.11 К остальным штуцерам крепятся трубки, которые соединяются с гребенкой, установленной на вакуумном насосе. Для подключения инъекционных трубок к гребенке применяются специальные переходники «резьба-елочка».



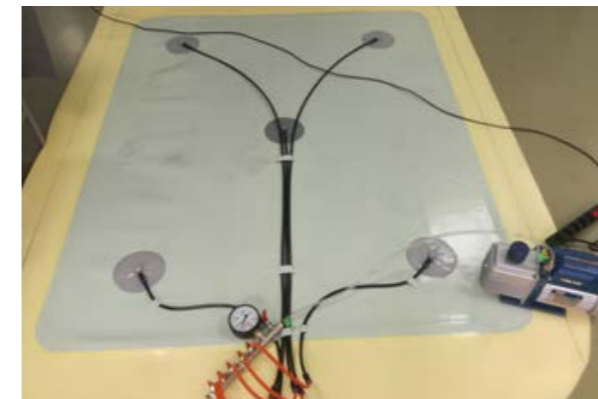
10.12 При подключении по схеме 2 трубки подсоединяются ко всем инъекционным штуцерам и к одной гребенке, оборудованной манометром.



10.13 После соединения трубок со штуцерами и вакуумным насосом выполняется откачка воздуха из паза пространства между гидроизоляционными мембранами до достижения разрежения в 0,5-0,6 бар. Достигнув этой величины, вакуумный насос останавливается, воздушная магистраль перекрывается и при помощи манометра отслеживается изменение давления в системе. Допустимым является повышение давления в карте не более чем на 20% (до значения -0,4-0,48 бар в течение 5 минут).

ВАЖНО! Отслеживание изменения давления в системе следует производить после стабилизации давления.

Гидроизоляционная карта, успешно прошедшая вакуумный тест, признается герметичной.



10.14 При выявлении негерметичности дефекты покрытия должны быть устранены. Для обнаружения места дефекта следует, в первую очередь, проверить качество сварных швов между двумя гидроизоляционными слоями посредством заливки подкрашенной жидкостью зон сварных соединений при включенном вакуумном насосе. В месте дефекта жидкость будет всасываться в карту через негерметичный участок, что позволит визуально определить область повреждения. Особенно хорошо такой метод работает, когда в качестве второго слоя применяется прозрачная мембрана LOGICBASE V-ST-T.

10.15 Повторную проверку герметичности гидроизоляционных карт целесообразно проводить после выполнения армирования и заливки бетона. Дефекты, выявленные на этой стадии, могут быть устранены с помощью инъектирования геля LOGICBASE INJECT ACRYL 500. Инъектирование выполняется с помощью тех же трубок, через которые ранее из секции откачивался воздух (в ходе вакуумного теста).

10.16 При монтаже системы в котлованах с обратной засыпкой целесообразно проводить повторный вакуумный тест во время обратной засыпки, т.к. на этой стадии риск повреждения гидроизоляции наиболее высок. Для своевременного обнаружения подобных изъянов в процессе обратной засыпки из двухслойной карты выкачивается воздух и при помощи манометра контролируется уровень вакуума. При повреждении гидроизоляции вакуум в карте пропадает, и это фиксируется оператором. В таком случае следует немедленно прекратить обратную засыпку, а после этого найти и отремонтировать испорченный участок. После восстановления целостности гидроизоляции можно продолжить обратную засыпку. Такая процедура избавит от ремонта неисправной секции при помощи инъекционных составов в дальнейшем.

Требования к изолируемой поверхности и окружающей среде

10.17 Необходимость контроля герметичности двухслойного гидроизоляционного покрытия вакуумным методом, а также интерпритация результатов и определение дальнейших решений по результатам теста, определяется участниками строительства на стадии проектирования и монтажа системы.

Таблица 5. Состав пооперационного контроля при выполнении работ по устройству гидроизоляционной мембраны

Этап работ	Контролируемые показатели	Требования к показателям	Метод и содержание контроля	Используемые инструменты
Устройство гидроизоляционной мембраны	Целостность гидроизоляционных материалов	Отсутствие внешних дефектов (трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений)	Визуальный с проверкой качества по паспортам материалов	Визуально
	Величина бокового нахлеста полотен	Нахлест должен быть 100-120 мм	Выборочная проверка с замерами из расчета не менее 3 измерений на 150 м ²	Линейка металлическая (ГОСТ 427-75)
	Величина торцевого нахлеста полотен	Нахлест должен быть 100-120 мм	Выборочная проверка с замерами из расчета не менее 3 измерений на 150 м ²	Линейка металлическая (ГОСТ 427-75)
	Прочность швов	Прочность сварного шва должна быть не менее 300 Н/ 50 мм	Измерение силы, при которой произойдет отслоение сварного шва. Разрыв вырезанных из сварного шва полосок мембраны	Испытательная разрывная машина Н10КТ-0238
	Герметичность швов	1. Давление воздуха в течение 3 минут не падает более чем на 20%; 2. Кончик пробника не проникает в шов	1. При помощи сертифицированного манометра с опрессовкой сварных швов путем нагнетания воздуха в контрольный канал при давлении 2 атмосферы посредством компрессора; 2. Пройтись вдоль соединения при помощи пробника проверки качества шва (или тонкой шлицевой отвертки). Нажатие должно быть легким	1. Манометр воздушный, компрессор 2. Пробник проверки качества шва или тонкая шлицевая отвертка
	Герметичность гидроизоляционной карты	Отрицательное давление (вакуум) в течение 5 минут не падает более чем на 20%	Вакуумным насосом и сертифицированным манометром с опрессовкой вакуумной карты путем откачки воздуха из полости между мембраной LOGICBASE V-SL и текстурированной мембраной LOGICBASE V-ST	Вакуумный насос, гребенка, манометр

Окончательную приемку работ по устройству гидроизоляции проводят на основании:

- журналов производства работ;
- сертификатов на материалы;
- исполнительной документации;
- актов проведения контроля качества;
- журналов авторского надзора.



11. Требования к изолируемой поверхности и окружающей среде

11.1 Требования к влажности основания:

- основание должно быть сухим или матово-влажным, но без воды на поверхности (влажность при этом не нормируется).

11.2 Требования к ровности основания:

- поверхность бетонного основания должна быть ровной и гладкой, а неровности основания – плавными, без резких перепадов и острых кромок;
- выступающие острые элементы (сколы бетона, камни) требуется устранить путем механического воздействия (срублены или отшлифованы);
- арматурные стержни должны быть срезаны на глубине не менее 1 см от поверхности бетона. Образовавшиеся раковины необходимо заделать жесткой бетонной смесью (марка не менее М150);
- дефекты в бетоне глубиной более 20 мм (трещины, раковины, выбоины) заполняются цементно-песчаным раствором (марка не менее М150);
- при укладке мембраны непосредственно на ограждающую конструкцию котлована (стена в грунте, ограждения из буросекущихся свай и др.) с ее поверхности следует удалить остатки грунта и бентонита (срубить выступающие части, поверхность выровнять цементно-песчаным раствором или омонолитор тощим бетоном).

11.3 Требования к прочности основания:

- к началу выполнения гидроизоляционных работ бетонное основание под гидроизоляцию должно иметь прочность не менее 75% от марочной (но не ниже 50 кг/см²);
- монтаж гидроизоляции по поверхности бетонной подготовки следует выполнять после достижения бетоном прочности не менее 2,5 МПа;
- основание должно быть очищено от хрупких и низкопрочностных слоев, а наплывы бетона необходимо устранить.

11.4 Требования к чистоте основания:

- на поверхности основания не может быть строительного мусора, грязи, пыли, плесени, масел.

11.5 Конструктивные требования:

- в местах устройства деформационных швов необходимо создать пространство (выемку с закругленными краями), достаточное для размещения компенсатора, который обеспечивает необходимый прирост длины гидроизоляционного материала при деформации (усадке, осадке) конструкций.

11.6 Запрещается:

- использовать арматуру в качестве маячков при устройстве бетонной подготовки под гидроизоляцию несущей плиты основания;
- оставлять после бетонирования в ограждающих несущих стенах закладные приспособления, используемые для стяжки опалубки;
- допускать длительный контакт ПВХ мембран LOGICBASE с вспененными и пористыми полимерными материалами (XPS, EPS).

11.7 Бетонная поверхность в местах приклейки ПВХ лент LOGICBASE должна быть ровной и обеспыленной, а также соответствовать классу шероховатости 2-Ш, при котором допустимая суммарная площадь отдельных раковин и углублений составляет не более 3 мм, т.е. не больше 0,2% на 1м² площади при расстоянии между выступами с впадинами 1,2-2,5 мм. В противном случае поверхность должна быть выровнена с применением ремонтных составов или мелкозернистого бетона.

11.8 Влажность бетонной поверхности в местах приклейки ПВХ лент LOGICBASE не должна превышать 5%. Нанесение клея на мокрую поверхность со следами воды недопустимо.

11.9 Бетонное основание для нанесения клея эпоксидного ТЕХНОНИКОЛЬ должно быть чистым и прочным. Если присутствуют разрушающиеся части, следы краски, выцветания, масел, цементного молочка, то их необходимо устранить методом пескоструйной обработки или шлифовки. Далее поверхность

очищается от пыли при помощи сжатого воздуха. С металлических поверхностей также необходимо удалить следы ржавчины, масел и краски посредством пескоструйной обработки (желательно до «чистого» металла). Клей применяется при температуре воздуха не ниже +5°C. При его нанесении необходимо учитывать температуру основания, окружающей среды и самого материала. В сильнопористых основаниях следует использовать эпоксидную грунтовку перед нанесением клея.

11.10 Рекомендуемая температура окружающего воздуха при монтаже мембран LOGICBASE V-SL находится в пределах:

- от +5 до +40 °С (для LOGICBASE V-SL (S));
- от -10 до +15 °С (для LOGICBASE V-SL (W));
- от -10 до +45 °С (для LOGICBASE V-ST);
- от -5 до +35 °С (для ECOBASE VS-L, ECOBASE VS-T).

Во время проведения работ по гидроизоляции в зимний период времени при пониженных температурах воздуха на объекте следует предусматривать (при необходимости) монтаж сборно-разборных тепляков. При осадках работы рекомендуется проводить под тентами-навесами.

12. Сварочное оборудование

Сварка основных элементов гидроизоляционного покрытия из ПВХ мембран осуществляется с использованием специального автоматического и ручного оборудования.

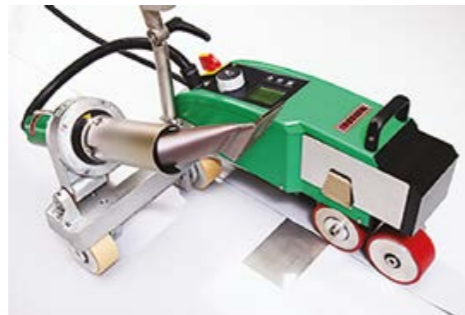
Чистые поверхности, предназначенные для сварки, доводятся до пластичного состояния горячим воздухом и свариваются под давлением с помощью прижимных роликов.

Для сварки гидроизоляционных мембран применяется сварочное оборудование фирмы Leister: модели Varimat, Twinni-T и Twinni-S (автоматические аппараты), Triac PID и Triac S (ручные аппараты).

Применение иных, в т. ч. более современных моделей сварочного оборудования, а также моделей, сконструированных для сварки мембран (материалов) другого типа, допустимо при условии обеспечения необходимых параметров сварки.

12.1 Автоматическое оборудование

Аппарат Leister Varimat предназначен как для устройства сварных соединений между гидроизоляционной и текстурированной мембранами при монтаже двухслойной системы на горизонтальных поверхностях, так и для сварки швов между гидрошпонками и гидроизоляционной мембраной. Автоматическое сварочное оборудование обладает большей производительностью по сравнению с ручным и при точной настройке выполняет более качественные швы на стыках мембраны.



Аппарат Leister Varimat

Таблица 6. Характеристики аппарата Leister Varimat

Показатель	Значение
Ширина шва, мм	30
Напряжение, В	230, 400
Мощность, Вт	4600/5700
Частота, Гц	50/60
Температура воздуха, °C	макс. 620 (плавная регулировка)
Расход воздуха, %	50-100
Усилие стыкования, Н	190 (2 груза)
Скорость сварки, м/мин	0,7-12 (плавная регулировка)

Для приваривания нахлестов мембран используются автоматические сварочные аппараты Twinni-T (скорость сварки плавно регулируется от 0,8 до 3,2 м/мин.) и Twinni-S (скорость сварки 0,8-4,0 м/мин.), с помощью которых выполняется сварка на горизонтальных, наклонных и вертикальных поверхностях.



Аппарат Leister Twinni-T

Таблица 7. Характеристики аппарата Leister Twinni-T

Показатель	Значение
Ширина шва, мм	2x15
Напряжение, В	230
Мощность, Вт	2300/2900
Частота, Гц	50/60
Температура воздуха, °C	макс. 600 (плавная регулировка)
Расход воздуха, %	Поз. 2: 150; Поз. 3: 190
Давление воздуха стат., Па	Поз. 2: 1500; Поз. 3: 2100
Давление на шов, Н	макс. 1000 / макс. 500 (плавная установка)
Скорость сварки, м/мин	0,2-2,5 / 0,8-4,0 (плавная регулировка)
Вес, кг	6,9 (для гидростроительства); 6,5 (для тоннелей)

Удовлетворительные показатели прочности и герметичности швов при работе с автоматическим оборудованием достигаются путем подбора оптимальных параметров сварки.

К основным параметрам сварки относятся температура воздушного потока аппарата, скорость его движения и давление прижимных роликов.

Эти параметры не являются постоянными и зависят от таких факторов, как толщина мембраны, температура поверхности основания и температура поверхности материала, скорость ветра и влажность воздуха, а также техническое состояние самого сварочного оборудования.

Поэтому перед началом работ по свариванию мембран на строительном объекте должен быть осуществлен подбор оптимальных параметров посредством сварки пробных образцов длиной не менее 1 м.

Принцип подбора оптимальных параметров сварки должен основываться на изменениях регулируемых величин, а именно температуры воздушного потока аппарата, скорости его движения и давления прижимных роликов.

Например, для сварки ПВХ мембраны оптимальными значениями основных параметров (при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и нормальной влажности окружающего воздуха) являются температура воздушного потока $450-470^\circ\text{C}$ при скорости движения аппарата 1,5-1,9 метра в минуту.

Для подбора параметров сварки в различных погодных условиях в таблице представлены варианты их изменения относительно друг друга.

Таблица 8. Возможные варианты изменения основных параметров сварки мембраны относительно температуры окружающего воздуха

Понижение температуры окружающего воздуха	Изменяемый параметр	Вариант 1		Вариант 2		Усилие прижимных роликов
		Температура воздушного потока, °C	Скорость аппарата	Температура воздушного потока, °C	Скорость аппарата	
От +50 до +5°C	Характер изменения	Увеличение	Без изменения	Без изменения	Уменьшение	Рассчитывается исходя из толщины мембраны. На каждый мм толщины мембраны должно приходиться 150 Н. Пример расчета: при сварке нахлеста из двух полотен толщиной 2 мм усилие составит 600 Н
		Уменьшение	Без изменения	Без изменения	Увеличение	
Повышение температуры окружающего воздуха	Изменяемый параметр	Вариант 3		Вариант 4		
		Температура воздушного потока, °C	Скорость аппарата	Температура воздушного потока, °C	Скорость аппарата	
От +5 до +50°C	Характер изменения	Уменьшение	Без изменения	Без изменения	Увеличение	
		Увеличение	Без изменения	Без изменения	Увеличение	

На качество шва влияет правильный выбор технологических параметров (соотношение скорости движения аппарата, температуры сварки, усилия прикатки шва), подготовка изолируемой бетонной поверхности и свариваемых поверхностей мембраны (очистка от загрязнений и влаги).

Чтобы обеспечить непрерывный и качественный процесс сварки, рекомендуется подключать сварочный аппарат к отдельной сети или использовать отдельную генерирующую установку 220/380 В с обеспечением стабильного напряжения.

12.2 Ручные сварочные аппараты и инструмент

На труднодоступных участках конструкций, где автоматическое оборудование нельзя использовать, с целью создания герметичных карт (секций) на горизонтальных и вертикальных плоскостях применяются ручные сварочные аппараты моделей Triac PID и Triac S (для сварки мембраны, приварки ее к ронделям, крепления инъекционных штуцеров к мембране и приварки второго слоя (LOGICBASE V-ST / ECOBASE V-ST) гидроизоляционного полотна к первому (LOGICBASE V-SL).



Аппарат Leister Triac PID

Применение ручных сварочных аппаратов требует использования прикаточного ролика. Прикаточный ролик держится параллельно соплу на расстоянии 1,0-2,0 см. Сварной шов выполняется с помощью специальной насадки. Для качественной сварки необходимо следить, чтобы в процессе работы край насадки выходил на 2-3 мм из-под края мембраны, а прикаточный ролик двигался параллельно кромке сопла на расстоянии 5-7 мм.

Таблица 9. Характеристики аппарата Leister Triac

Показатель	Значение
Напряжение, В	230
Мощность, кВт	1,6
Частота тока, Гц	50/60
Температура воздуха, ОС	50-600(плавная регулировка)
Расход воздуха, л/мин	макс. 230
Давление воздуха, Па	3000 (0,03 атм.) после 24 часов эксплуатации
Вес, кг	1,4 (вместе с кабелем 3 м)

Для ручной сварки мембран требуются следующие инструменты: сопла и насадки для сварки (ширина 20 мм и 40 мм), силиконовые, тефлоновые прикаточные ролики (ширина 20 мм и 40 мм). Допускается сварка ручным аппаратом мембраны и ПВХ LOGICBASE V-Strip FB. В этом случае применяют «жесткие» тефлоновые ролики.

12.3 Подготовка оборудования к работе

Сварочное оборудование требует подбора оптимальных критериев сварки в начале каждого рабочего дня и при существенном изменении внешних (погодных) условий выполнения работ.

Для достижения температуры рабочего режима перед началом работы ручному и автоматическому оборудованию (после установки переключателя нагрева теплового элемента в нужную позицию) требуется минимум 5 минут работать на холостом ходу. Работа при низких температурах окружающего воздуха увеличивает время разогрева оборудования до оптимального температурного режима сварки.

Для настройки ручного сварочного аппарата предварительно следует разогреть его до нужной температуры (470-500°C) по цифровому дисплею (для Leister Triac PID) или по соответствующей пиктограмме (для Leister Triac S).

Аппарат считается готовым к работе, если при установке сопла сварочного аппарата на расстоянии 5 мм от мембраны в течение 5 секунд на ее поверхности образуется сплошная полоска глянцевого цвета. Для получения оптимального качества сварного шва необходимо, чтобы сопло для сварки было расположено непосредственно в зоне сварки. Просвет сопла должен быть прямым и чистым (без остатков нагара внутри). Отверстия для всасывания воздуха также должны быть чистыми. (периодически их необходимо очищать).

После окончания работы, а также при замене или очистке насадок, для охлаждения всех деталей аппарата необходимо не менее 5 минут держать его включенным, отключив нагревательный элемент. Не следует допускать попадания нагара внутрь насадок, т.к. это изменяет поток воздуха и приводит к получению

некачественного (неравномерного) шва. При этом насадка должна быть очищена с помощью щетки из мягкой проволоки.

Не рекомендуется менять насадки при включенном нагревательном элементе, особенно с использованием инструмента (пассатижи). Дело в том, что при неправильном зажиме это может привести к деформации формы насадки и, как следствие, к образованию некачественного шва даже при правильном выполнении работ.

12.4 Техника безопасности при работе со сварочным оборудованием:

- перед разбором аппарата требуется отключить его от сети напряжения;
- перед подключением аппарата к сети нужно проверить соответствие величины напряжения в сети напряжению, необходимому для аппарата;
- во избежание ожогов не следует прикасаться к трубке нагревательного элемента или направлять струю горячего воздуха на людей;
- нельзя оставлять работающий аппарат без присмотра;
- не допускается попадание воды на аппарат.

12.5 Правила по охране труда при работе со сварочным автоматом в соответствии со специализацией

Для сварки рядового гидроизоляционного шва рекомендуется автоматическое сварочное оборудование.

Перед началом работы необходимо:

- ознакомиться с инструкцией производителя автоматического сварочного оборудования;
- проверить напряжение в сети для работ с электрическим оборудованием, питаемым от сети 220 В и 380 В);
- полностью размотать катушку (не допускается работа с электрическим оборудованием, если питающий кабель поврежден или смотан в катушку);
- выставить параметры (температуру воздуха, скорость движения) сварочного аппарата.

При работе с автоматическим сварочным оборудованием следует учитывать следующие меры предосторожности:

- открывание прибора опасно для жизни, так как при этом оголяются токоведущие детали и подключения;
- перед открыванием прибора необходимо выдернуть штепсельную вилку из розетки;
- существует опасность возникновения пожара и взрыва при ненадлежащем использовании приборов для подачи горячего воздуха, особенно вблизи воспламеняющихся материалов и взрывоопасных газов;
- во избежание получения ожогов не следует дотрагиваться до сварочного сопла и пластины в горячем состоянии и направлять поток горячего воздуха на людей или животных;
- подключать прибор к розетке только с защитным проводом, т.к. любой разрыв защитного провода внутри или вне прибора опасен.

По окончании работ электрическое оборудование (автоматическое сварочное оборудование, фен горячего воздуха, перфоратор, шуруповерт и прочее) необходимо отключить от источников питания и убрать в закрытое помещение. Фены горячего воздуха перед отключением от сети должны быть остужены. Для этого необходимо выставить на регуляторе минимальную температуру и дать оборудованию остыть посредством продува воздуха.

13. Охрана труда и техника безопасности

13.1. Работы по устройству покрытий с применением рулонного полимерного материала LOGICBASE V-SL должны проводиться в соответствии с требованиями:

- Приказ от 28 марта 2014 года № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте»;
- Приказ от 1 июня 2015 года № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве»;
- Постановление Правительства Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года «О противопожарном режиме»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

13.2. К работам по устройству гидроизоляции фундаментов допускаются мужчины не моложе 21 года, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры в соответствии с требованиями Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации., профессиональную подготовку, вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электробезопасности, а также имеющие наряд-допуск.

13.3. Проведение инструктажа должно быть отмечено в специальном журнале подписью инструктируемых лиц. Журнал должен храниться у лица, ответственного за проведение работ на объекте или в строительной (ремонтной) организации.

13.4. Лица, выполняющие работы с применением специального оборудования, должны проходить обучение по программам пожарно-технического минимума в обязательном порядке со сдачей зачетов (экзаменов).

13.5. Посторонним лицам запрещается находиться в рабочей зоне во время производства гидроизоляционных работ.

13.6. Работы по укладке всех слоев покрытия должны производиться только при использовании средств индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах» (п. 26). Рабочая и домашняя одежда должны храниться в отдельных шкафах.

13.7. Перед началом работы изолировщик должен надеть спецодежду и убедиться в ее исправности.

13.8. Необходимо получить у мастера, руководителя работ инструктаж о безопасных методах, приемах и последовательности выполнения предстоящей работы.

13.9. Перед началом работы изолировщику необходимо подготовить рабочее место, убрать ненужные материалы, очистить все проходы от мусора и грязи.

13.10. Работы, выполняемые на расстоянии менее 2 м от границы перепада высот равного или более 3 м, следует производить после установки временных или постоянных защитных ограждений. При отсутствии этих ограждений работы следует выполнять с применением предохранительного пояса, а места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны в проекте производства работ.

13.11. Размещать строительные материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ.

13.12. На рабочих местах запас материалов не должен превышать сменной потребности.

13.13. Инструменты должны убираться по окончании каждой смены.

13.14. После завершения работ с электрооборудованием переносные точки питания отключают от источников питания и убирают в закрытое помещение или накрывают чехлом из водонепроницаемого материала.

13.15. Работы по устройству гидроизоляции допускается производить при температуре окружающего воздуха от -15°C до +35 °C и отсутствии снегопада, дождя.

13.16. Места производства гидроизоляционных работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительномонтажных работ.

13.17. Растворители и герметизирующие составы должны храниться в герметично закрытой таре с соблюдением правил хранения легковоспламеняющихся материалов.

13.18. Порошную тару из-под этих материалов следует хранить на специально отведенной площадке, удаленной от места работы.

**Рекомендации по технологии
уплотнения и качеству
грунта при обратной засыпке
котлованов**

14

14. Рекомендации по технологии уплотнения и качеству грунта при обратной засыпке котлованов

- Производство работ по обратной засыпке следует выполнять в строгом соответствии с проектом и в соответствии с правилами, изложенными в СП 45.13330.2012.
- Требования к грунту обратной засыпки приведены в приложении М СП 45.13330.2012.
- В грунте, предназначенном для устройства обратных засыпок, не допускается содержание твердых включений, древесины, волокнистых материалов, строительного мусора, снега и льда.
- Для выполнения обратных засыпок следует использовать местные песчаные и глинистые грунты.
- Обратную засыпку пазух котлованов производить послойно после выполнения работ по монтажу материала, защищающего гидроизоляционную мембрану LOGICBASE V-SL, составления акта на скрытые работы и получения разрешения на засыпку.
- Обратная засыпка пазух должна производиться с постепенной навивкой грунта в пазухи и соблюдением мер предосторожности против повреждения или смещения гидроизоляционных и защитно-дренажных материалов.
- Уплотнение грунта при обратной засыпке на расстояние не менее 300 мм от гидроизоляционных и защитно-дренажных материалов должно производиться ручными виброплитами или электротрамбовками с соблюдением мер предосторожности против их смещения и повреждения.
- При применении виброплит и электротрамбовок средняя толщина отсыпаемого слоя песчаного грунта должна быть не менее 70 см.
- Минимальное расстояние от виброплит или электротрамбовок при уплотнении грунта до гидроизоляционных и защитно-дренажных материалов должно составлять 50 мм.
- Фронт выполнения работ по обратной засыпке должен идти с отставанием от фронта выполнения работ по монтажу гидроизоляционных и защитно-дренажных материалов.

Заключение

Для получения более детальной информации по проектированию основных узлов гидроизоляции Вы можете обратиться к альбомам узлов, которые разработаны специально для каждой системы, представленной в настоящем руководстве.

За подробными сведениями касательно выполнения основных узлов при монтаже гидроизоляции (гидроизоляция свай, мест проходов коммуникаций, приемков и т.д.) Вы можете обратиться к «Инструкции по монтажу гидроизоляционной системы фундамента с применением ПВХ мембран LOGICBASE V-SL». Перед монтажом системы гидроизоляции ознакомьтесь с актуальными техническими описаниями продуктов с целью уточнения условий их применения и хранения.

Если Вам необходима консультация для принятия более точных технических решений по гидроизоляционным системам с учетом особенностей конкретного объекта, рекомендуем связаться со службой технической поддержки ООО «ТЕХНОНИКОЛЬ-Строительные Системы».



www.logicroof.ru

Версия: март 2023

WWW.TN.RU

8 800 600 05 65
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ