

Рисунок 2. Схема закачки и преобразования укрепляемого грунта

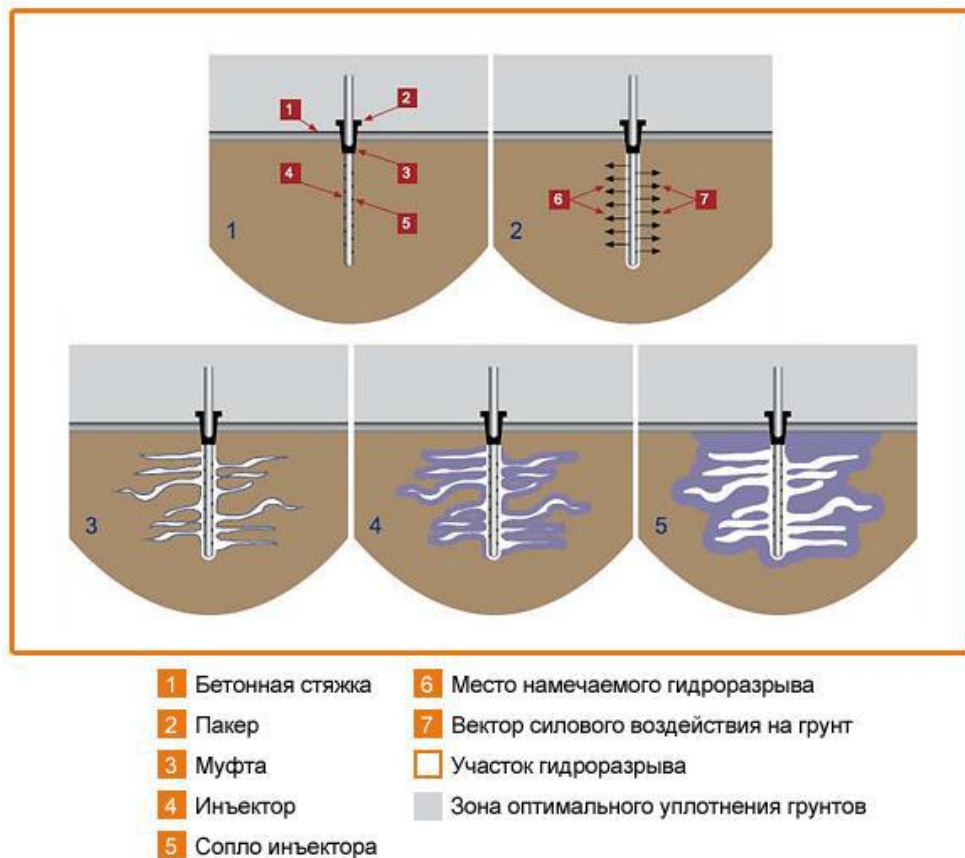
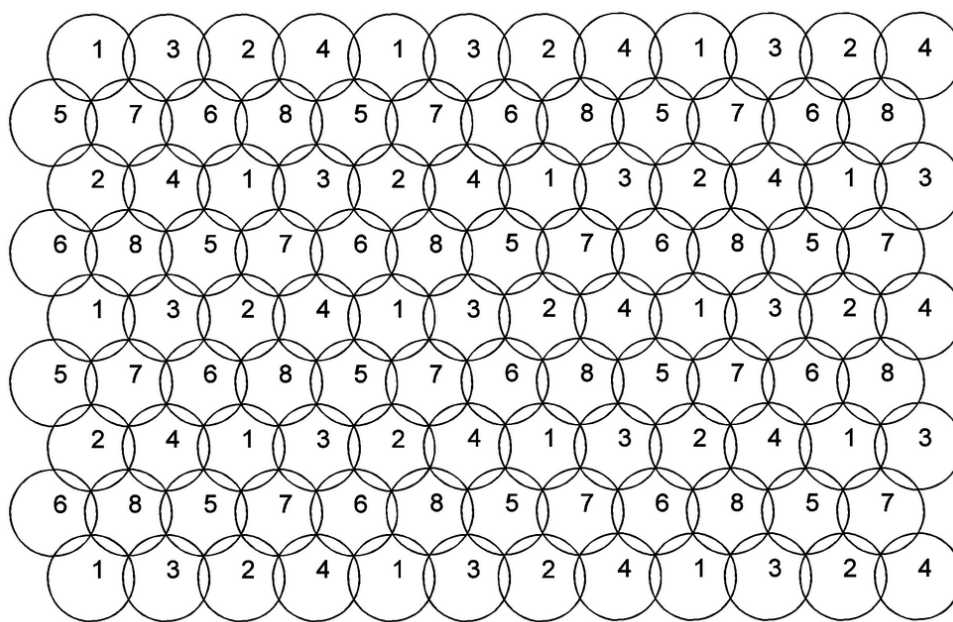


Рисунок 3. Примерная последовательность создания оконтуривающих и рабочих скважин (инъекторов) при сплошном закреплении грунтовых оснований



| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Назначение **оконтуривающего** ряда скважин — препятствовать миграции значительного количества цементного раствора за пределы зоны закрепления (Смесь №2). Создав внутри грунтового массива резервуар с непроницаемыми и устойчивыми стенками из таких «столбов» разрешается (после набора их прочности) закачивать в резервуар через **рабочие** скважины укрепляющий цементный раствор с добавкой КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ (Смесь №1). В этом случае закрепляющий раствор оказывается в напряженной зоне грунтового основания, значительно улучшая его прочностные свойства. Инъецируемый раствор **рабочих** скважин (Смесь №1) при этом включает в работу и **оконтуривающие** скважины, ставшие после затвердевания составной частью армирующих грунт элементов. Главным достоинством цементации является то, что она уплотняет грунты и преобразовывает основание. Грунты армируются высокопрочным цементным камнем. В результате основание, состоящее из слабого грунта, пронизанного многочисленными цементными жилами, становится и непросадочным, и достаточно прочным для восприятия действующих нагрузок от здания или сооружения. При этом, чем слабее исходные грунты и выше нагрузка на них от сооружения, тем больше требуется цементного раствора для армирования основания.

Суть способа заключается в нагнетании в грунты под высоким давлением (до 1,5 МПа) цементного раствора М500 с добавкой КАЛЬМАТРОН-Д, либо готового состава КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ для максимально быстрой стабилизации грунтов и набора прочности. В результате происходит нарушение сплошности массива грунта в виде щелевидных разрывов, заполняемых инъецируемым раствором, и уплотнение оставшихся грунтовых блоков между зонами этих разрывов. Время схватывания раствора до 20-30 минут и набор их проектной прочности через 7-10 суток.

Способ высоконапорной инъекции прост в осуществлении и не требует дорогостоящих материалов. Этот способ предусматривает не пропитку грунта, а его раздвижку в слабых местах, значительное уплотнение в местах раздвижек с армированием грунта цементными линзами образовавшихся полостей. При этом сопрягаемый с линзами грунт оказывается в зажатом со всех сторон состоянии и

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

Нагнетание укрепляющего раствора производить снизу-вверх: вначале слой грунта внизу скважины, затем по её длине вверх. Параметры, исходя из пробного закрепления (по многочисленным опытным данным специализированных Подрядчиков):

- радиус закрепления – не более $r=0,2\dots0,25$ м (суглинок текучепластичный);
- шаг инъекторов – не более $d_1 = 0,5$ м;
- расстояние между рядами инъекторов $d_2 = 0,375$ м;
- длина заходки (перфорированная часть инъектора) - $L=$ до 1,2 м;
- закрепляемая минимальная толща грунта - $h_1=1,2$ м для мягкопластичной супеси;
- минимальная глубина погружения инъектора в суглинки с учетом пригрузки грунтовой призмой – $h_2=2,5$ м (без толщины пола 0,1 м).

Варианты производства работ см. Рисунок 4-7. Характеристики инъекционных растворов см. в Таблице 1.

Таблица 1

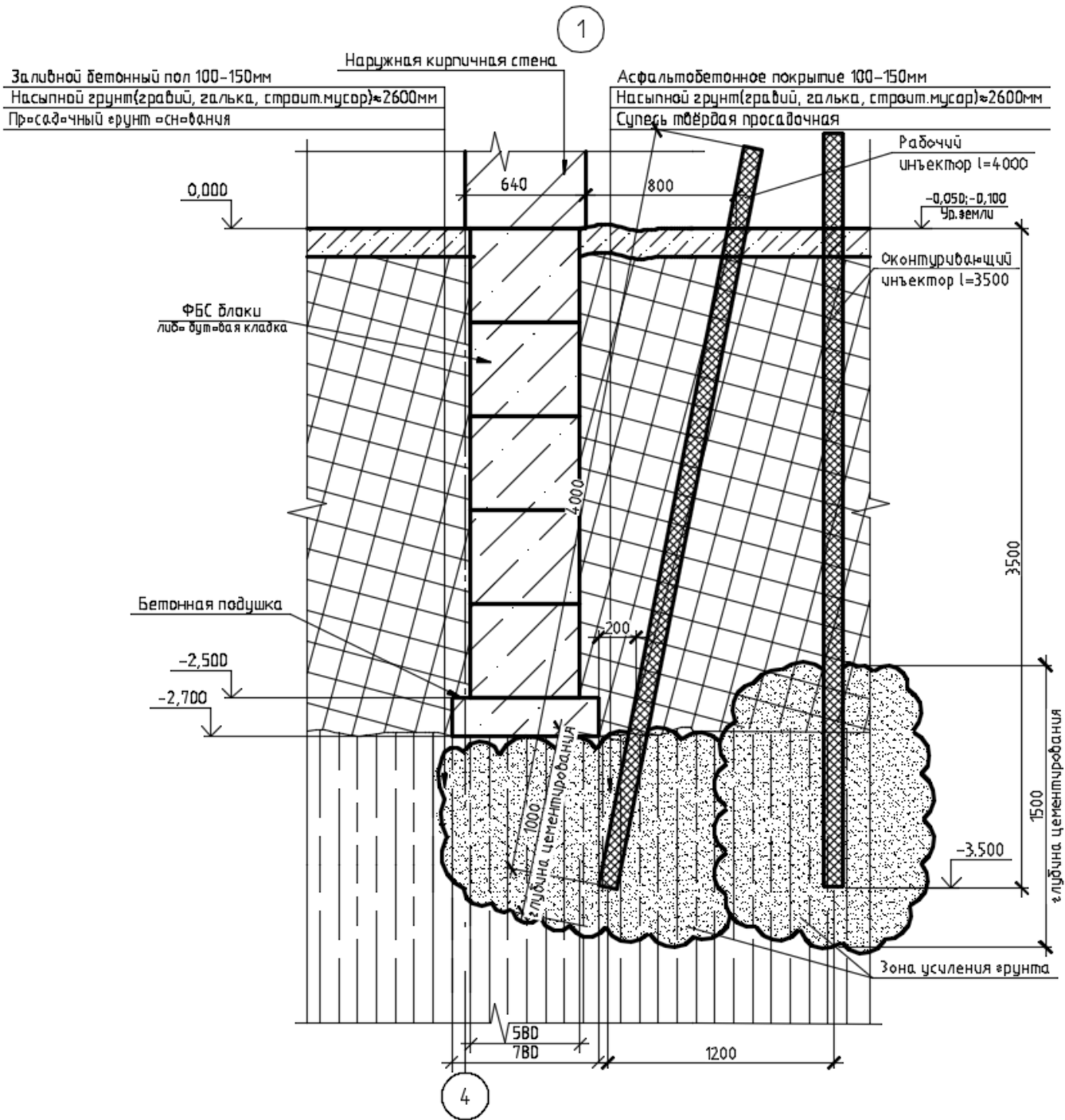
Характеристики инъекционного раствора

| № Раствор | Характеристики раствора | | | | | |
|------------|--|----------------------|-----------------|------------------|--------------------------|-----------|
| | Состав раствора | Плотность, г/см.куб. | Вязкость, МПа·с | Водоотделение, % | Время схватывания, минут | |
| | | | | | начало | окончание |
| 1 Смесь №1 | КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ В/Ц=1 | 1,41-1,5 | 31-35 | ≤ 2 | 20 | 50 |
| 2 Смесь №2 | Цемент М500 - 600кг КАЛЬМАТРОН-Д - 100кг Вода - 800л | 1,5 | 31-35 | ≤ 2 | 120 | 600 |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 12 |

Рисунок 4. Схема усиления грунтового основания Вариант 1



| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Рисунок 5. Схема усиления грунтового основания Вариант 2

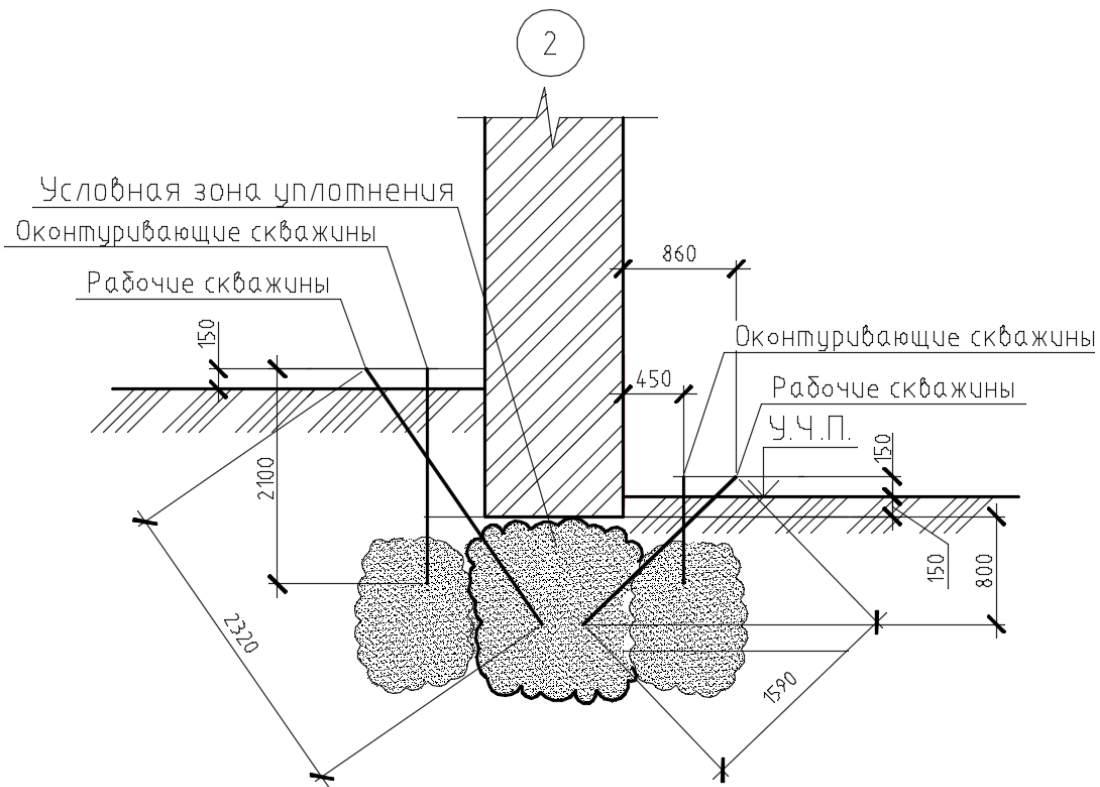
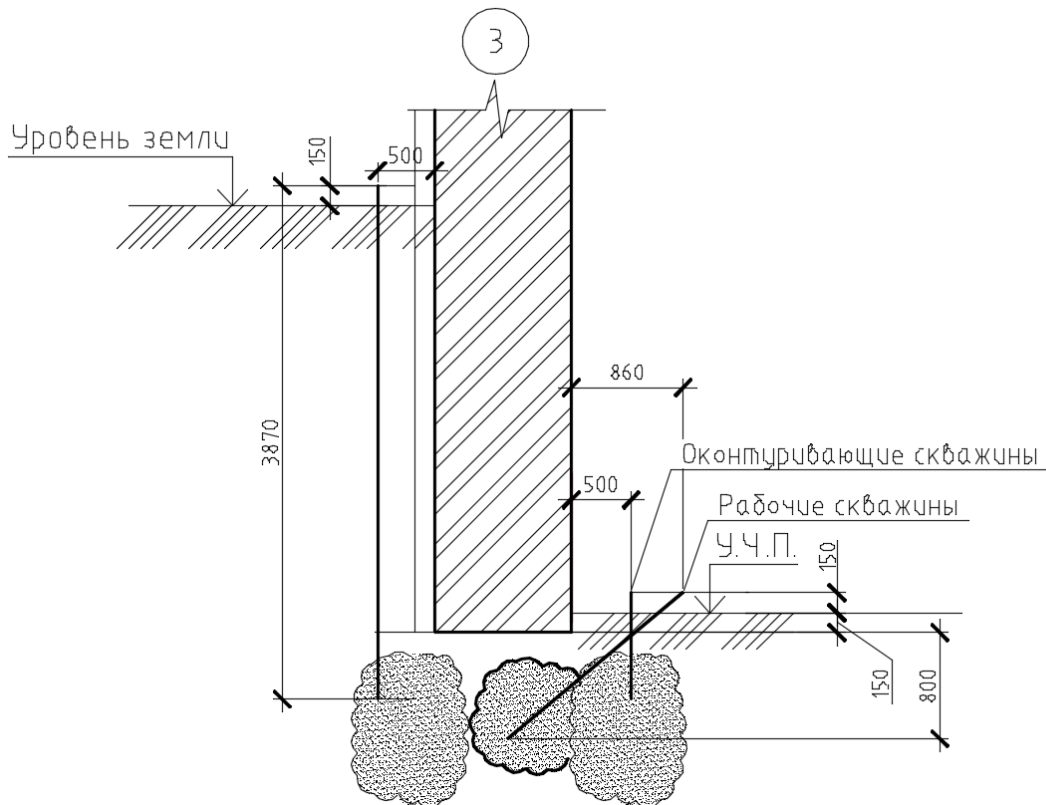


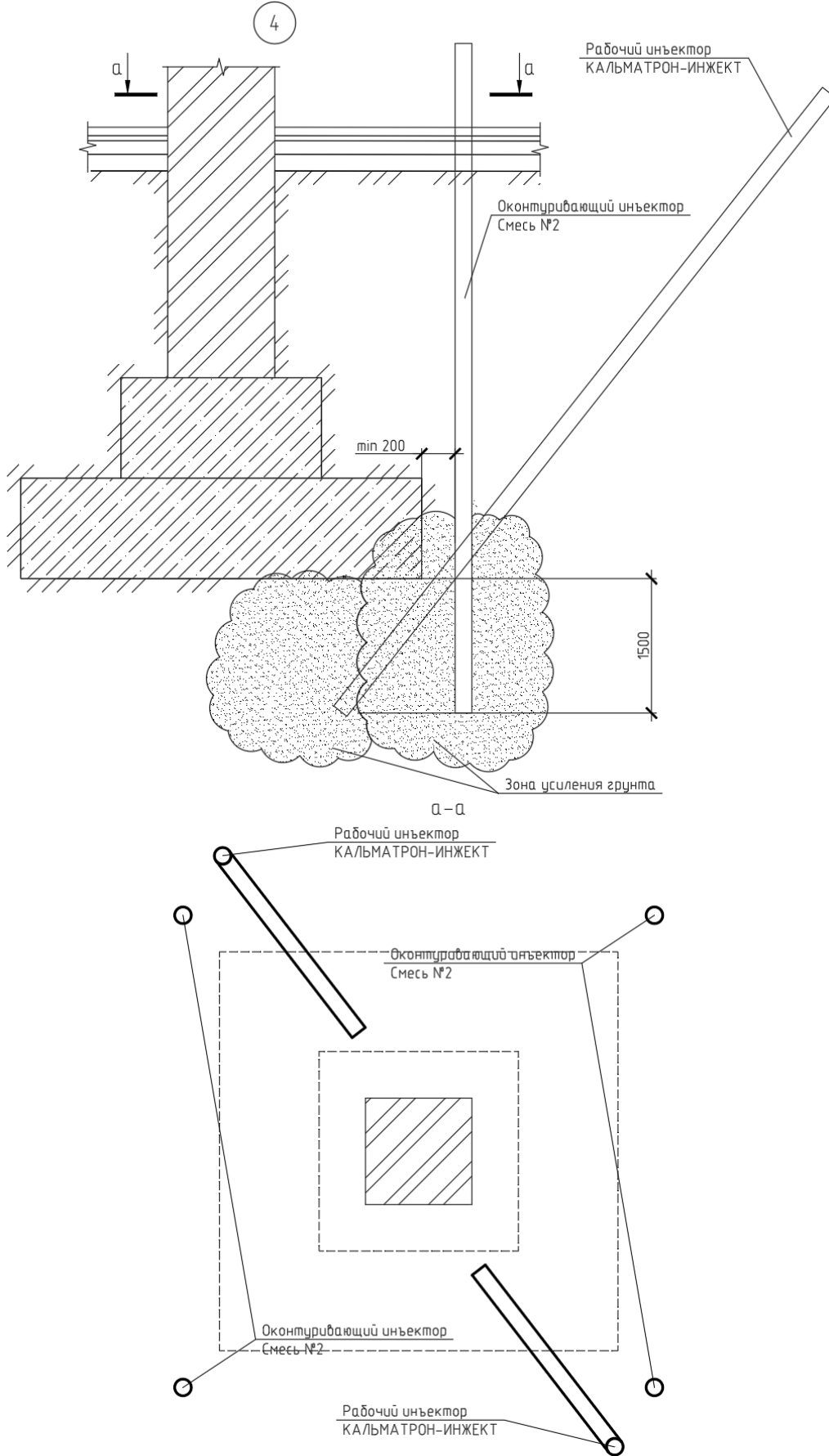
Рисунок 6. Схема усиления грунтового основания Вариант 3



| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Рисунок 7. Схема усиления грунтового основания Вариант 4



| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

1.2. Последовательность и параметры инъекций

1. При инъекции в водонасыщенные грунты максимальное давление должно увеличиваться на величину статического давления водяного столба на глубине инъекции.
2. Давление регулируется интенсивностью расхода суспензии. Рекомендуемый интервал давления инъекции 0,4-0,5 МПа (без учета давления водяного столба). Регулировка интенсивности расхода суспензии рекомендуется в интервале: 0-15 л/мин.
3. Подача суспензии должна осуществляться плавно без колебаний интенсивности подачи. Для данной цели рекомендуется применение двухплунжерных инъекционных насосов непрерывной плавной подачи инъекционного состава с регулировкой 0-15л/мин.
4. Давление нагнетания суспензии следует контролировать и учитывать глубину нагнетания т.е. с учетом веса столба жидкости. Для контроля интенсивности расхода и давления нагнетания суспензии следует использовать электронные следящие устройства постоянного действия
5. Нагнетание суспензии через каждую зону нагнетания надлежит производить до «отказа». За «отказ» следует принимать:
 - поглощение скважиной (зоной) расчетного количества инъекционной суспензии при давлении нагнетания, не превышающем проектное;
 - снижение расхода инъекционной суспензии до 0,1-1,0 л/мин на иньектор (зону) с одновременным повышением давления нагнетания несколько выше проектного.
6. При достижении «отказа» инъекция прекращается и оставшийся объем суспензии добавляется к объему инъекции следующей зоны, соседнего иньектора.
7. После отказа давление повышать в течение 5 минут до 1,5 МПа, после чего перекрыть кран.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

укрепленного грунта устанавливается путём отбора и испытания образцов грунта по ГОСТ 12248-2010 «Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости». После окончания инъекционных работ закрепленные массивы должны быть вскрыты шурфами для детального изучения. Помимо шурфов, контроль прочности закрепления должен быть выполнен с помощью зондирования в десяти точках.

С учётом скрытости работ по укреплению грунта действующие нормы и правила предъявляют повышенные требования к контролю качества работ.

1.3.1. Виды контроля

Виды контроля в общем случае, в зависимости от места и времени проведения контроля в технологическом процессе (стадия контроля), классифицируются по следующим характерным признакам.

- **входной контроль** - контроль поступающих материалов, изделия, грунта и т.д., а также технической документации; контроль осуществляется преимущественно регистрационным методом (по сертификатам, накладным, паспортам и т.п.), а при необходимости - измерительным методом;
- **операционный контроль** - контроль, выполняемый в процессе производства работ или непосредственно после их завершения, осуществляется преимущественно измерительным методом или техническим осмотром; результаты операционного контроля фиксируются в общих или специальных журналах работ, журналах геотехнического контроля и других документах, предусмотренных действующей в данной организации системой управления качеством;
- **приёмочный контроль** - контроль, выполняемый по завершении строительства объекта или его этапов, скрытых работ и других объектов контроля; по его результатам принимается документированное решение

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 18 |

о пригодности объекта контроля к эксплуатации или выполнению последующих работ.

Приёмочный контроль одного и того же показателя может осуществляться на нескольких уровнях и разными методами (например, плотность грунта отдельных слоев и насыпи в целом). При этом результаты контроля низшего уровня могут служить предметом контроля высшего уровня (например, акты освидетельствования скрытых работ по приемке укрепленного основания в целом). Результаты приёмочного контроля фиксируются в актах освидетельствования скрытых работ, актах промежуточной приемки ответственных конструкций, актах испытания пробной нагрузкой и других документах, предусмотренных действующими нормативами по приёмке строительных работ, зданий и сооружений

В зависимости от охвата контролируемых параметров (объём контроля):

- **сплошной контроль**, при котором проверяется все количество контролируемой продукции (все стыки, все сваи, все конструкции, вся поверхность основания и т. п.);
- **выборочный контроль**, при котором проверяется какая-то часть количества (выборка) контролируемой продукции. Объём выборки устанавливается строительными нормами и правилами, проектом или другим документом. Если строительные нормы требуют случайного размещения точек контроля, выборка устанавливается по ГОСТ 18321-73 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции» как для продукции, представляемой на контроль способом "россыпь".

В зависимости от периодичности контроля (периодичность контроля):

- **непрерывный контроль**, когда информация о контролируемом параметре технологического процесса поступает непрерывно;
- **периодический контроль**, когда информации о контролируемом параметре поступает через определённые промежутки времени;

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

- **летучий контроль**, выполняемый в случайное время (эпизодически), преимущественно при нецелесообразности применения сплошного, выборочного или периодического контроля (например, контроль плотности грунта при обратной засыпке траншей).

В зависимости от применения специальных средств контроля (инструментов, приспособлений, оборудования, приборов, поставленных целей, методы контроля подразделяются):

- **измерительный контроль**, выполняемый с применением средств измерений, в т.ч. лабораторного оборудования;
- **визуальный контроль** - по ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»;
- **технический осмотр** - по ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»;
- **регистрационный контроль**, выполняемый путем анализа данных, зафиксированных в документах (сертификатах, актах освидетельствования скрытых работ, общих или специальных журналах работ и т. л.). Применяется при недоступности объекта контроля (например, заделка анкера) или нецелесообразности выполнения измерительного или визуального контроля (например, вид грунта для насыпи при наличии материалов инженерно-геологических изысканий по карьере). Проверка качества исходных материалов осуществляется для каждой поступающей партии по сопроводительной документации, качество которых должно удовлетворять требованиям ГОСТов.

Согласно СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты» - усиление грунтов основания сооружений путем образования локально направленных гидроразрывов (вертикальных, горизонтальных, наклонных, заполняемых твердеющим раствором, следует

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 20 |

- по бурению и оборудованию инъекционных скважин или погружению в грунт инъекторов;
- по инъекции растворов в грунт;
- по инструментальному мониторингу ограждающей конструкции и наблюдаемых зданий, и сооружений.
- другой контрольной документации в установленном порядке

Предельные отклонения в сторону уменьшения измеряемых величин не более 10%. Проверка правильности заложенных в проект расчетных параметров закрепления и технических условий на производство работ при цементации грунтов (радиус, величина заходки по глубине, единичный объем раствора на одну заходку, расход и давление при нагнетании, данные по пробному закреплению грунтов, прочностью, деформационные и другие характеристики закрепленных грунтов) осуществляется посредством контрольного пробного закрепления непосредственно при производстве работ на их начальной стадии и по ходу дальнейших работ. Контрольное (пробное или при приемке) закрепление грунтов осуществляют на ограниченных участках объекта, строго соблюдая при этом все проектные параметры и технические условия при тщательном выполнении мероприятий по контролю качества исходных материалов и рабочих закрепляющих растворов. После завершения на каждом контрольном участке инъекционных работ производят вскрытие закрепленных массивов контрольными шурфами и скважинами с последующим обследованием, отбором проб и лабораторными определениями характеристик физико-механических свойств закрепленных грунтов.

Критерий достаточной прочности грунтов - удельное водопоглощение при цементации в скальных грунтах крупной и средней трещиноватости, обычно не превышает 0,1-0,2 л/мин·м². В связных грунтах (типа текучепластичных суглинков), имеющих сравнительно тонкую трещиноватость, этот критерий может быть в два раза меньше. Отдельные высокие показатели водопоглощения в контрольных скважинах, превышающие расчетные в 5-10 раз, не являются основанием к браковке выполненных работ.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 22 |

- вскрытием области закрепления контрольными шурфами и скважинами, и соответствующим обследованием качества закрепления грунтов;
- прощупыванием и фиксацией контуров закреплённых массивов способами статического или динамического зондирования, руководствуясь соответствующими ГОСТами на испытания;
- обследованием области закрепления геофизическими методами (радиометрическим, электрометрическим или сейсмоакустическим). Применение для этих целей геофизических методов экономически целесообразно при больших объёмах закрепления грунтов в комплексе с бурением и шурфованием.

При обнаружении несоответствий с требованиями рабочей документации в части формы, размеров и сплошности закреплённых массивов, а также качества закреплённых грунтов авторским надзором назначаются, а производителям работ выполняются дополнительные инъекционные работы до устранения дефектов.

Испытание закреплённых грунтов на прочность при одноосном сжатии и на водостойкость во всех случаях является обязательным. Количество контрольных скважин ориентировочно должно составлять 3-5% общего количества инъекционных скважин (но не менее 2 шт.) или число шурфов назначается примерно из расчёта один шурф на 2-3 тыс.м² закреплённого грунта, но не менее двух шурфов на объект.

Операционная проверка качества рабочего раствора заключается в контроле за его составом и однородностью перед нагнетанием в грунт. К работам по забивке инъекторов предъявляются следующие требования:

- инъектор должен быть забит строго по указанному в проекте направлению и с точностью угла наклона 2-5°;
- забивка должна быть произведена на заданную глубину в возможно короткий срок;
- при забивке оборудование не должно подвергаться сильному износу.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

Перечисленные требования предъявляют, в свою очередь, серьезные требования к механизмам и оборудованию, применяемому на этих работах.

Контроль за количеством и качеством нагнетаемого раствора в грунт через каждый иньектор осуществляется по показаниям расходомеров с записью показаний прибора в журнал производства работ.

Проверка правильности заложенных в рабочую документацию расчётных параметров укрепления грунтовых оснований под фундаменты и технологического регламента производства работ (глубина зоны укрепления от единичной иньекции, режим нагнетания раствора, физико-механические характеристики укрепленных грунтов и др.) осуществляется посредством контрольного укрепления на начальной стадии производства работ и в дальнейшем. Контрольное укрепление грунтов осуществляется на отдельных участках, указанных непосредственно Генподрядчиком, Заказчиком или автором рабочей документации.

На указанном контрольном участке производят вскрытие укрепленных массивов скважинами или шурфами с последующим отбором проб и лабораторными определениями физико-механических свойств укрепленных грунтов. В течение смены должны отбираться образцы раствора для определения его характеристик, а также кубиковой прочности на 7-е и 28-е сутки. При выявлении несоответствия результатов контрольного укрепления с проектными требованиями в расчетные параметры иньектирования вносят необходимые коррективы, после него контрольное укрепление повторяют до устранения выявленного несоответствия или дефекта.

Качество закрепления (прочность, монолитность) проверяют способами:

- бурением контрольных скважин с отбором кернов;
- вскрытием шурфов с отбором образцов и описанием характера закрепления;
- наблюдением за изменением заполнений пазух, пустот по контрольным трубкам.

К контрольному бурению и вскрытию шурфов приступают не менее чем через 7 суток после окончания работ по закреплению грунтовых оснований.

| | |
|--------------|--|
| Инд. № подл. | |
| Подп. и дата | |
| Взам. инв. № | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|

Общий эффект от закрепления грунтов основания существующих сооружений оценивается по результатам наблюдений за осадками полов или фундаментов.

Заказчиком в рамках технадзора ведется постоянный контроль за ведением работ. Он заключается в систематической проверке соответствия зафиксированных в исполнительной документации технологических данных при производстве работ с полученными данными, а также в периодической проверке достоверности ведения записей исполнительной документации, записей с действительностью.

1.3.2. Обязательства Подрядчика

При инъецировании Подрядчик должен обеспечить выполнение следующих условий:

1. Заполнить встречающиеся пустоты и пазухи в укрепляемых слоях грунтов ремонтными растворами.
2. Не допускать вертикальной деформации фундаментов, признаков неравномерных деформаций (трещин) в стенах, полах и самих фундаментах здания в результате закачки растворов под давлением в тело оснований вблизи фундамента.
3. Самостоятельно принимать меры по увеличению количества инъекций и объема растворов при увеличении объема подкачки в местах полостей.

При приёмке законченных работ по закреплению грунтов должно быть установлено соответствие фактически полученных результатов закрепления с требованиями проекта. Учитывая скрытый характер работ, указанное соответствие устанавливается сопоставлением проектно-сметной, исполнительной и контрольной документаций. Нагнетание растворов через каждую скважину надлежит производить до "отказа". За "отказ" при цементации скальных грунтов следует принимать: поглощение скважиной (зоной) расчетного количества раствора при давлении нагнетания, не превышающем проектное: снижение расхода раствора до 5-10 л/мин на скважину (зону) с одновременным повышением давления нагнетания

| |
|--------------|
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| | | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |

напряжений временного сопротивления с указанием деформаций и напряжений при поступенчатом нагружении образца во время испытания с вычислением начального модуля деформаций; определением природной влажности; плотности грунта.

2. Укрепление бетонных полов с закреплением грунтов.

2.1. Нагнетание в существующие полости цементных растворов с добавкой КАЛЬМАТРОН-Д и раствора КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ

Порядок производства работ при сохранении конструкций полов (см. Рисунок 8-9):

1. Разбивочные работы:

- Изучить проектные материалы, содержащие исходные данные для разбивки;
- Составить разбивочные схемы;
- Визуально обследовать территорию производства работ
- Вынести оси скважин, полученные точки закрепить маркерами;

2. Устройство скважин для нагнетания раствора:

- Сверление «пробок» фрезой
- Выполнить отверстия диаметром 40 мм с помощью перфоратора;
- Вставить инъекционную трубку;
- Произвести герметизацию скважины и инъекционной трубки. Обеспечить набор герметичности в течении 12-24 часов;
- Закрепить кран ½” и сгон ½”;

3. Инъекцирование раствора:

- Оператору цементационной установки совместно с производителем работ проверить исправность применяемых машин и механизмов. *Машины и механизмы с нарушениями конструкции к эксплуатации не допускаются.*

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 28 |

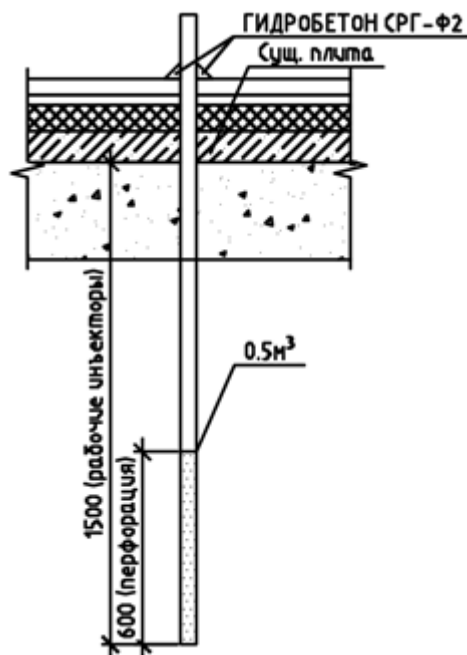
Рисунок 8. Вариант установки пакеров



| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |

Рисунок 9. Вариант погружения иньектора

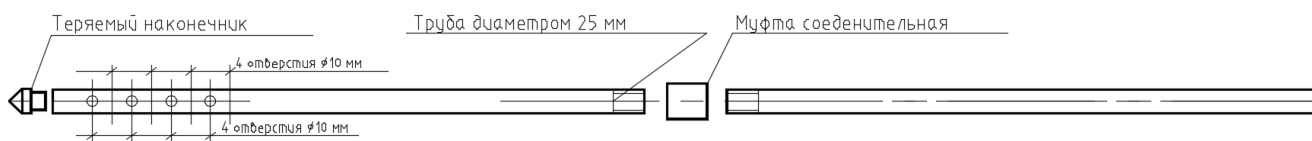


Иньектирование вести в шахматном порядке.

Максимальное давление подачи иньекционного состава не должно превышать 0,6 МПа.

Рекомендуется иметь на строительной площадке воронку Марша, тарированные емкости, весы, формы для изготовления образцов.

Рисунок 10. Конструкция иньектора



| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

2.2. Цементационная установка

Цементационная установка представлена в виде противоточного поршневого насоса простого действия, полость с плунжерной парой которого заполнена жидкостью (водой) и отделена плоской диафрагмой от перемещаемого раствора (см. Рисунок 11).

Рама тележка является несущей частью, на которой смонтирован приводной механизм и насосная часть. Плунжер с сальниковым уплотнением размещён в насосной камере, которая в свою очередь, находится в насосной части. Предохранительный клапан смонтирован в верхнем приливе насосной камеры. Пробки в камере предусмотрены для слива и залива промежуточной жидкости. Рабочая камера, с нагнетательным и всасывающим шаровым клапанами, смонтирована на торце насосной камеры. Плоская резиновая диафрагма служит для разделения между собой внутренних полостей обеих камер. Компенсатор находится в верхней части рабочей камеры и используется для снижения пульсаций в напорной магистрали за счет упругости воздуха, который находится в компенсаторе.

Перепускное устройство и патрубок для присоединения напорных шлангов установлены на компенсаторе. С помощью перепускного устройства можно сбросить давление при необходимости и выпустить растворную смесь из вертикальной части растворопровода. Кривошипно-шатунный механизм кинематически связан с электрическим двигателем через понижающую двухступенчатую передачу и находится в приводном механизме насоса.

Быстроходная ступень данной передачи выполнена клиноременной, а тихоходная – зубчатой. Защитное ограждение закрывает обе ступени.

Кнопочный пост и магнитный пускатель находятся в электрической аппаратуре управления. Электрический двигатель, через кривошипно-шатунный механизм и двухступенчатую передачу передает плунжеру возвратно-поступательные движения. При движении плунжера в глубь насосной камеры, из-за невозможности сжать промежуточную жидкость, диафрагма выпучивается и в связи с этим уменьшается объем рабочей камеры, что приводит к выталкиванию раствора в полость компенсатора.

| |
|--------------|
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| | | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |

Всасывание растворной смеси в рабочую камеру и распрямление диафрагмы происходит при обратном ходе плунжера.

Из-за воздействия атмосферного давления, через всасывающий клапан, предварительно процеженный раствор заполняет полость рабочей камеры до того момента, пока плунжер не придет в мертвую точку.

Под действием нарастающего давления и силы тяжести закрывается всасывающий клапан и раствор через нагнетательный клапан вытесняется в компенсатор и напорную магистраль, за счет чего происходит сжатие воздушной подушки компенсатора. При цикле всасывания энергия сжатого воздуха тратится на выталкивание раствора в напорную магистраль. Далее циклы повторяются.

Если допустимые значения давления превышены, то срабатывает предохранительный клапан из-за чего происходит выброс промежуточных жидкостей.

Возможность пробуксовки ремней клиноременной передачи также является дополнительной защитой при явных перегрузках.

Рисунок 11. Общий вид установки



| | |
|--------------------|------------|
| Производительность | 2,16 л/мин |
| Мощность двигателя | 820 В |
| Макс. давление | 226 бар |
| Вес | 14,5 кг |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

3. Усиление и гидроизоляция стен в пучинистых грунтах. Создание противодиффузионной завесы.

Устройство инъекционной противодиффузионной завесы (мембранное инъецирование) заключается в формировании снаружи конструкции водонепроницаемой мембраны, которая исключает попадание воды в поврежденные подземные части здания.

Устройство инъекционной гидроизоляционной завесы применяется в случае невозможности проведения ремонтных работ с внешней стороны конструкции, либо при наличии подвижных трещин, а также в случае больших затрат, связанных с устройством гидроизоляции снаружи.

Для формирования водонепроницаемого покрытия по всей площади протекающей конструкции сверлятся отверстия в шахматном порядке с интервалом 300-500 мм. Инъецирование проводят равномерно, перемещаясь с одной стороны в другую и снизу-вверх (см. Рисунок 12).

Защита от напорных вод создается между стенами и грунтом. Смешиваясь с частицами грунта, материал укрепляет его слои, что дает защиту от вымывания и стабилизирует грунт здания.

Рисунок 12. Создание противодиффузионного экрана.



| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |

Указания по производству работ:

- Заделать трещины и холодные швы бетонирования составом КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ согласно ТУ 5745-011-47517383-2011, СТО 54282519-001-2016.
- Выполнить ремонт выбоин, сколов, дефектов бетонирования составом ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2.
- Просверлить отверстия в кладке диаметром 18-20 мм, в шахматном порядке с шагом 500 мм.
- Арматурным стержнем создать углубления в грунте 200-300 мм для облегчения последующих работ.
- Установить в отверстие трубу диаметром 18-23 мм с резьбой под шаровый кран.
- Прочистить трубу арматурным стержнем. Установить шаровый кран.
- Инъектировать состав КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ. Перекрыть кран. Средний расход раствора 150 л/инъектор.
- Выдержать технологическую паузу для снижения давления и отверждения раствора.
- Использовать газовый ключ для извлечения трубы.
- Забить пакер одноразовый (18/105 или аналогичный) с обратным клапаном для заполнения полости в стене.
- Инъектировать состав КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ.
- Защить отверстия стен составом КАЛЬМАТРОН-ЭКОНОМ.

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

4.10. Устройство отсечной гидроизоляции против капиллярного подсоса воды

Рост влажности является одной из наиболее распространенных причин повреждения кладки стен. Избыточное содержание влаги, как правило, приводит к трещинам в штукатурке, разрушениям кирпичных камней, повреждением деформационных швов и мест сопряжений, а также солевым новообразованиям и водорослям на поверхности.

Со временем избыточная влага в сочетании с солевыми новообразованиями, либо в условиях попеременного замораживания-оттаивания приводит к структурному разрушению кирпичной кладки. Это является фундаментальной причиной снижения долговечности здания и учащения внеплановых (аварийных) ремонтов, и как следствие высоких финансовых ущербов.

Влага, содержащаяся в кирпичной кладке, постоянно движется вверх по капиллярам. Дойдя до поверхности, вода испаряется, оставляя при этом различные соли. В результате данный процесс приводит к увеличению концентрации солей на поверхности. Большая часть испарений происходит в пространстве между сухой (вверху) и влажной (у основания) частью стены. Часто первые признаки повреждений конструкции можно видеть именно в этих местах.

Вода может попасть в стену из различных источников. Прежде всего, это дождевая вода, грунтовые воды и конденсат. Постоянное пополнение подводящей к стене воды обеспечивает непрерывное движение влаги по капиллярам. Влага поднимается вверх против силы тяжести за счет механизма, называемого капиллярный подсос.

Отрицательные температуры оказывают схожее влияние. Кристаллы льда, образуемые в результате замерзания воды имеют больший объем, чем вода в виде жидкости. При замерзании вода, содержащаяся в порах, оказывает сильное давление кристаллизации. Это приводит к структурному разрушению материала (варианты производства работ см. Рисунок 24-27).

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

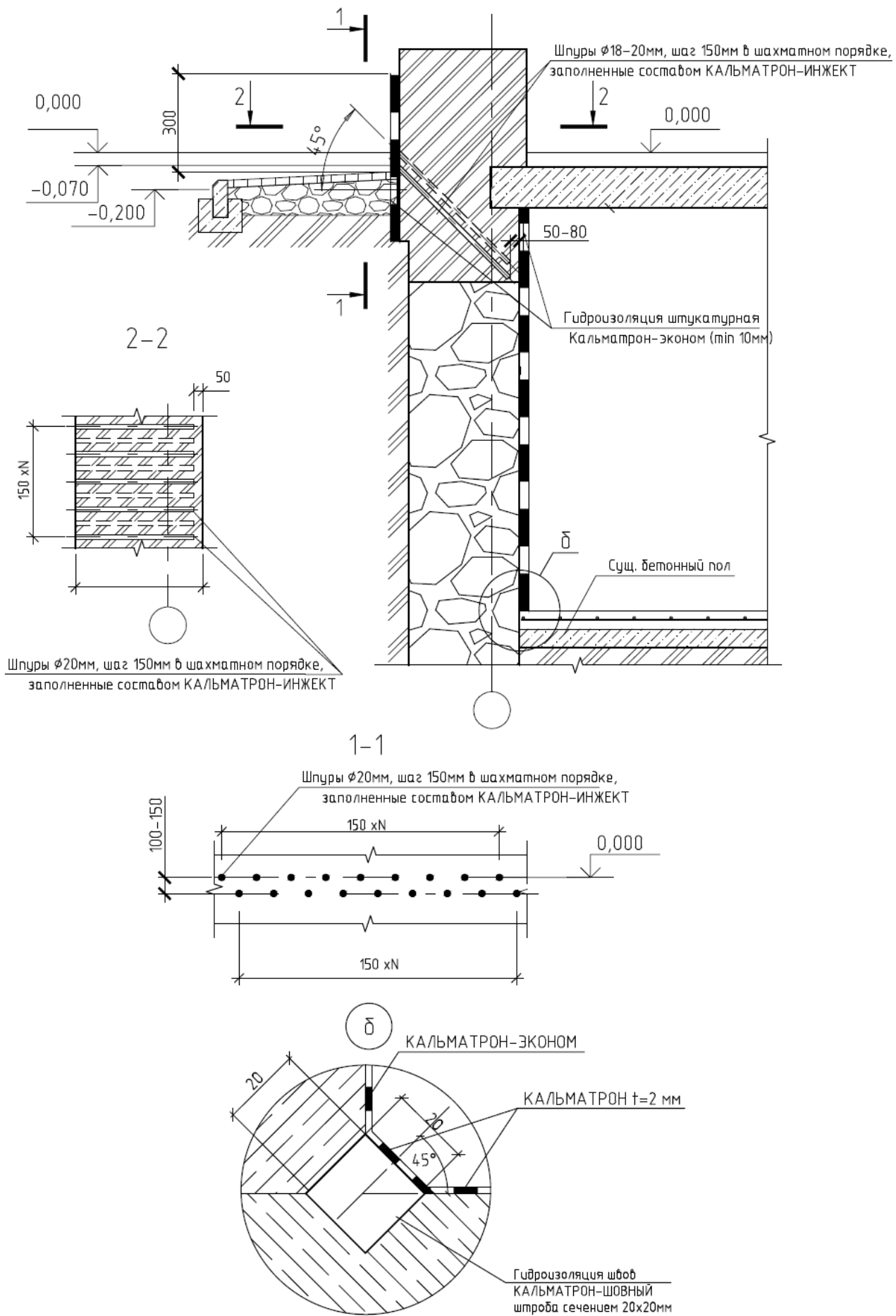
Рисунок 24. Вариант устройства гидроизоляции против капиллярного подсоса



| | | |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

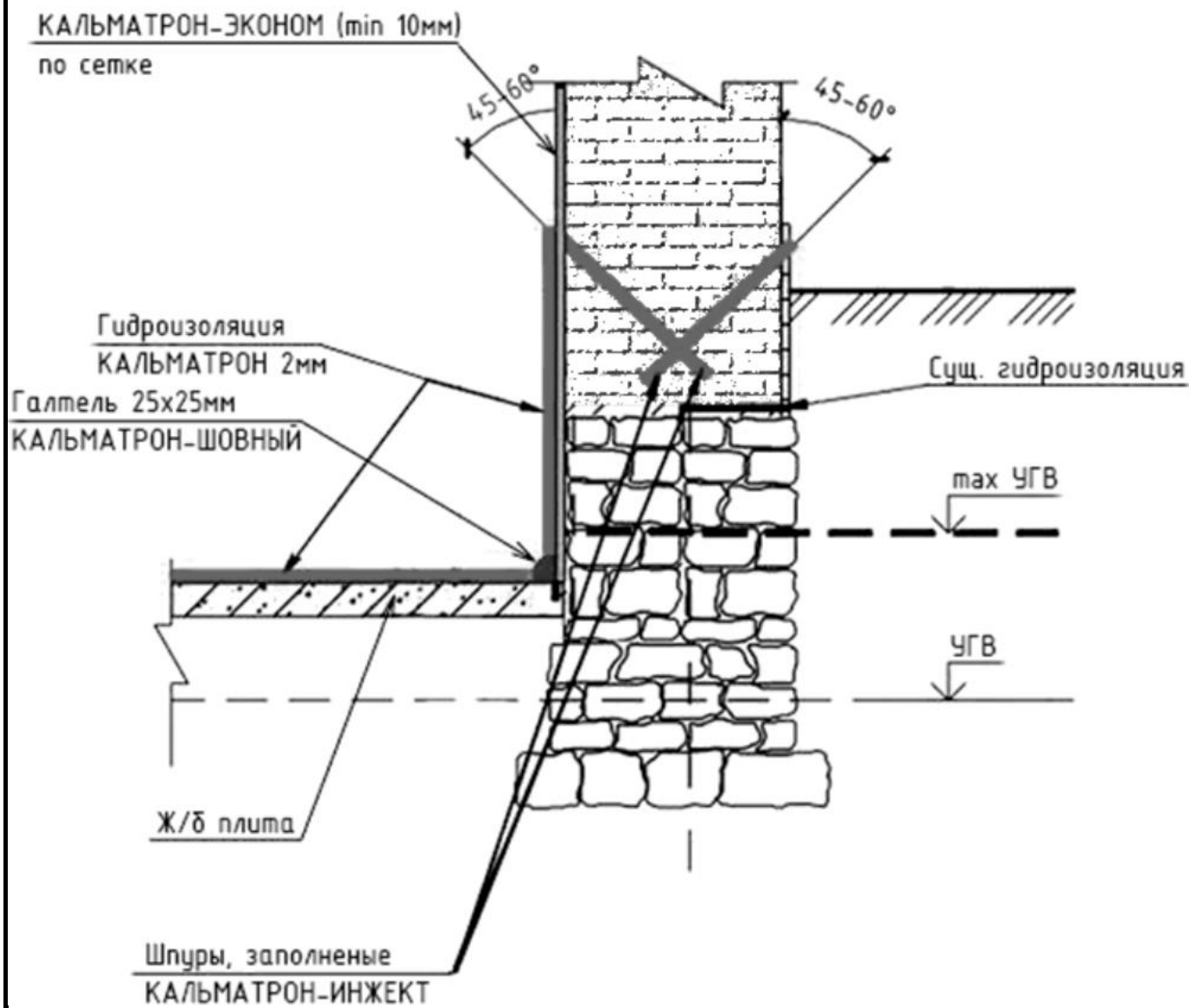
| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

Рисунок 25. Устройство отсечной гидроизоляции Вариант №1



| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | |

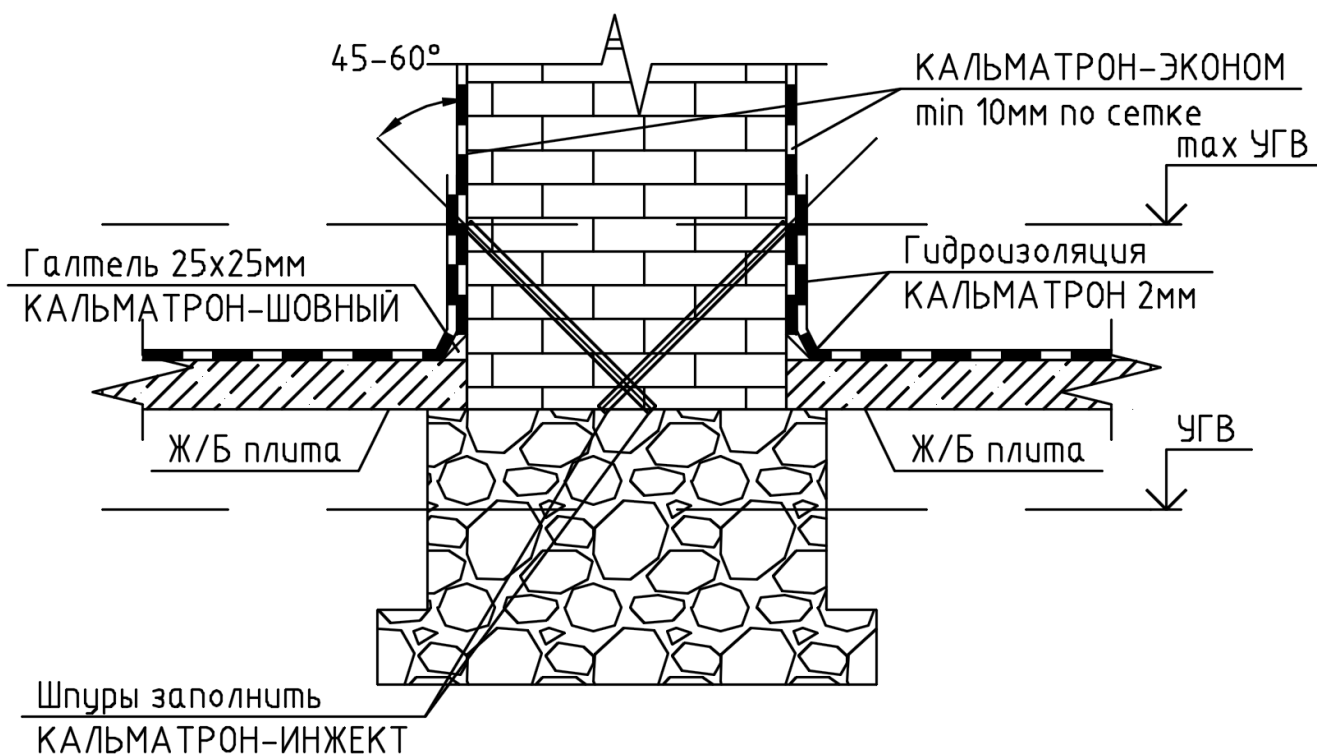
Рисунок 26. Устройство отсечной гидроизоляции Вариант №2



| | | |
|---------------|--------------|--------------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

Рисунок 27. Устройство отсечной гидроизоляции Вариант №3



Общая технология работ:

1. Работы вести при температуре не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.
2. Очистить поверхность от пыли, старых покрытий.
3. При наличии дефектов - кладку хорошо промочить водой и оштукатурить составом ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2 или КАЛЬМАТРОН-ЭКОНОМ – (уточнить при разработке проекта), вручную шпателем, набрызгом, толщина слоя до 30 мм, при толщине слоя более 30 мм – последующие слои наносить после схватывания предыдущих. При этом первый слой выравнивается, а не заглаживается. Выравнивание финишного слоя выполняется при помощи правила или полутерка.
4. Пробурить шпурь в шахматном порядке диаметром 18-20 мм под углом $45-60^{\circ}$ к поверхности (согласно схемам). Шаг бурения 150 мм.
5. Скважины продуть, промыть и основательно пролить водой до полного водонасыщения в течение рабочей смены (7 часов).
6. Заполнить отверстия составом КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ (1:1 с водой) с помощью насосов для нагнетания цементных растворов. Давление

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

повышать постепенно до 0,5-2,0 атм. Инъектировать каждый шпур до выхода раствора в соседних шпурах и трещинах или повышения давления инъектирования.

7. Через сутки зачеканить отверстия из-под шпуров составом **КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ**.
8. Обработанные поверхности следует в течение 3-х суток поддерживать во влажном состоянии (периодическое орошение водой), защищать от механических повреждений, прямых солнечных лучей, атмосферных осадков.
9. Нанесение отделочных или декоративных покрытий рекомендуется производить через 28 суток. Время может быть сокращено или увеличено в зависимости от типа применяемых материалов согласно инструкции производителя.

Выполнять работы в соответствии с СП 49.13330.2010, СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть I и II. В период производства работ следить за состоянием строительных конструкций. В случае появления трещин и деформаций в конструкциях здания прекратить строительные работы и сообщить проектировщикам.

Приступая к работам, подрядчик принимает на себя всю ответственность за неподвижность и несущую способность элементов здания на весь период производства работ, в том числе и на участках этих работ, непосредственно примыкающих к демонтируемым участкам (или не подлежащих демонтажу по данному проекту), а также обеспечивает соблюдение всех необходимых мер техники безопасности производства работ.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

7. Инструкции на применяемые материалы

ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2

Усиленный гидроизолирующий ремонтный состав на мелком заполнителе с полипропиленовой фиброй.

Области применения

- Гидроизоляция и ремонт горизонтальных и вертикальных бетонных и железобетонных поверхностей, кирпичной и бутовой кладки, где требуется высокая эксплуатационная прочность;
- Служит как промежуточным, так и финишным покрытием;
- Для гидроизоляции швов, мест сопряжений элементов монолитных и сборных бетонных конструкций, устройства гидроизоляционных стяжек при ремонте, реконструкции и новом строительстве;
- Использование в резервуарах с питьевой водой в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Описание

Сухая однокомпонентная смесь, состоящая из портландцемента, минерального заполнителя крупностью до 0,63 мм, полипропиленовой микрофибры и комплекса запатентованных химически активных реагентов.

Особенности

- Стоек к внешним механическим воздействиям (проколы, порезы).
- Высокая стойкость и долговечность к воздействию агрессивных сред и морской воды.
- Устойчивость к нефтепродуктам. Бетон становится непроницаемым для масел и дизельного топлива.
- Устойчивость к перепадам температур.
- Наносится на влажную поверхность как ручным, так и механизированным способом.
- Не горюч, не взрывоопасен, не токсичен.
- Используется в резервуарах с питьевой водой

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

- 17 кг на 1 м² при толщине слоя 1 см.
- Количество воды, необходимое для приготовления раствора:

| Количество воды затворения | |
|----------------------------|-------------|
| Вода | Сухая смесь |
| 0,18 л | 1,0 кг |
| 3,0 л | 17 кг |
| 4,5 л | Мешок 25 кг |

- Перемешивание следует производить до образования однородной, сметанообразной массы в течение 2-5 минут ручным строительным миксером, либо электродрелью со сменной насадкой-миксером до 1000 об/мин.
- Для растворения химических добавок следует выдержать технологическую паузу в течение 5-7 минут. Смесь должна загустеть.
- Произвести повторное перемешивание в течение 2-5 минут. Консистенция при этом изменится, растворная смесь восстановит свою подвижность. При потере пластичности возобновить перемешивание.

Повторное добавление воды и сухой смеси не допускается!

Нанесение

- Растворная смесь ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2 наносится на подготовленную (зачищенную и насыщенную водой) поверхность ручным, либо механизированным способом.
- Нанесение ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2 слоем от 5 мм до 20 мм: Наносится полутерком, без опалубки методом штукатурных работ – без сетки.
- Нанесение ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2 слоем от 20 мм до 40 мм: Наносится полутерком, без опалубки методом штукатурных работ – по плоской штукатурной сетке.

ВАЖНО: Перед ремонтными работами для увеличения адгезии обильно смочить водой и нанести межслойный адгезив УЛЬТРАЛИТ ГРУНТ.

Уход за поверхностью

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

Необходимо обильное смачивание водой в течение 3х суток 2-3 раза в день. При наружных работах в солнечную, ветреную и жаркую погоду нанесенный штукатурный слой укрыть от высыхания влажной тканью (мешковина, нетканый синтетический материал, дорнит и т.п.) и производить её регулярный полив круглосуточно.

Контроль качества выполненных работ

- Соблюдение температурных режимов и критериев по подготовке поверхности.
- Допускается шероховатость штукатурного покрытия.
- Прочность поверхностного слоя на 28-е сутки после нанесения должна быть не ниже 20 МПа.
- Оценку прочности и адгезии производить не ранее, чем через 7 дней.
- Нанесение дополнительных материалов осуществлять спустя 3 суток.

Техника безопасности

- Ремонтный состав не токсичен, пожаро-взрывобезопасен.
- При производстве работ следует руководствоваться стандартом организации СТО 54282519-001-2016, а также нормативными правилами техники безопасности.
- Рабочие должны быть обеспечены средствами защиты: комбинезонами из плотной ткани, резиновыми сапогами (ботинки на резиновой подошве), резиновыми перчатками, рукавицами защитными очками, хлопчатобумажными шлемами, респираторами, марлевыми повязками для защиты кожи лица.
- При попадании смеси ремонтного состава на оголенные участки кожи необходимо промыть данный участок водой в течение 5-10 минут с момента попадания смеси.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 72 |

КАЛЬМАСТОП

Быстротвердеющий состав для ликвидации активных течей.

Области применения

- Для наружных и внутренних работ;
- Для быстрого локального и своевременного устранения напорных течей в трещинах, стыках и швах бетонных и кирпичных конструкций даже при постоянном притоке воды.

Описание

КАЛЬМАСТОП - сухая смесь из различных цементов, фракционированного песка и комплекса запатентованных химически активных реагентов.

Особенности

- Стоек к внешним механическим воздействиям (проколы, порезы).
- Высокая скорость схватывания.
- Высокая стойкость и долговечность к воздействию агрессивных сред и морской воды.
- Устойчивость к нефтепродуктам. Бетон становится непроницаемым для масел и дизельного топлива.
- Устойчивость к перепадам температур.
- Наносится на влажную поверхность как ручным, так и механизированным способом.
- Не горюч, не взрывоопасен, не токсичен.
- Используется в резервуарах с питьевой водой.
- Обладает биоцидными свойствами.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

| <u>Характеристики</u> | |
|--------------------------------|------------------------|
| Сухая смесь | |
| Внешний вид | порошок серого цвета |
| Фракция заполнителя | 0,63 мм |
| Влажность | не более 1% от массы |
| Расход | 1,5 кг/дм ³ |
| Растворная смесь | |
| Расход затворения воды на 1 кг | 0,2 л |
| Сроки схватывания: | |
| Начало | не менее 30 с |
| Конец | не более 5,0 мин |
| Прочность на сжатие: | |
| через 1 час | не менее 10 МПа |
| через 28 суток | не менее 35 МПа |
| Температура нанесения | от+5°С |
| Адгезия к бетонной поверхности | 2 МПа |

Упаковка и хранение

- Поставляется в бумажных мешках по 3 кг и закрытых пластиковых ведрах по 2 и 6 кг.
- Доставка осуществляется всеми видами крытых транспортных средств, предохраняя от попадания влаги и загрязнений, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта.
- Хранение на поддонах в упаковке предприятия-изготовителя.
- Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

Подготовка поверхности

- С помощью отбойных молотков, перфораторов или ручного инструмента удалить с поверхности слой рыхлого и отслоившегося бетона до

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
|------|------|------|--------|---------|------|

«здорового» бетона. Выступающие части металла срезать на 1,5 – 2,0 см глубже наружной поверхности бетона.

- Дефекты бетонной поверхности восстановить и выровнять с помощью ремонтных составов ГИДРОБЕТОН СРГ.
- Минимальная температура бетонных поверхностей и окружающего воздуха для ведения гидроизоляционных работ должна быть не менее +5°С.
- При обильном течении воды выполнить дренаж.

Приготовление растворной смеси

- Применяется в виде раствора (сухая часть всыпается в воду).
- Замешивается с чистой водой в небольшой емкости.
- В холодных условиях рекомендуется использовать теплую воду (не выше +35)
- Перемешивание производится в прорезиненных перчатках в течение 40-50 секунд (консистенция сырой земли) и формируется в шар.
- Количество приготовленного к нанесению раствора должно соответствовать объему выработки в течение не более 1 минуты.

ВАЖНО: Материал быстро схватывается, перемешивание нужно производить не дольше одной минуты.

Расход материалов

15 кг/дм³.

| Количество воды затворения | |
|----------------------------|-------------|
| Вода | Сухая смесь |
| 0,2 л | 1 кг |
| 0,4 л | 2 кг |
| 1,2 л | 6 кг |

Нанесение

- Растворная смесь КАЛЬМАСТОП наносится в форме шара и вдавливается с силой в месте активной протечки.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |

- Прижать и держать с усилием в течение 2 минут (если вода течет сильно, то 5-6 минут).
- После блокирования протечки, примерно, через час поверхность дополнительно изолировать составом КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ.
- Вертикальные протечки заделывать сверху вниз.

Контроль качества выполненных работ

- Допускается шероховатость гидроизоляционного покрытия.
- Прочность поверхностного слоя на 28-е сутки после нанесения должна быть не ниже 35 МПа.
- Оценку прочности и адгезии производить не ранее 7 дней.
- Нанесение дополнительных материалов осуществлять спустя 3 суток.

Техника безопасности

- Состав не токсичен, пожаро-взрывобезопасен.
- При производстве работ следует руководствоваться стандартом организации СТО 54282519-001-2016, а также нормативными правилами техники безопасности.
- Рабочие должны быть обеспечены средствами защиты: комбинезонами из плотной ткани, резиновыми сапогами (ботинки на резиновой подошве), резиновыми перчатками, рукавицами защитными очками, хлопчатобумажными шлемами, респираторами, марлевыми повязками для защиты кожи лица.
- При попадании смеси защитного состава на оголенные участки кожи необходимо промыть данный участок водой в течение 5-10 минут с момента попадания смеси.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

КАЛЬМАТРОН

Защитный гидроизоляционный состав проникающего действия.

Области применения

- очистные сооружения;
- резервуары
- бассейны;
- дамбы и плотины водохранилищ;
- канализационные и водопропускные;
- коллекторы;
- дымовые трубы, градирни;
- подземные части зданий и сооружений;
- подвалы;
- фундаменты;
- тоннели;
- причальные стенки портовых сооружений.

Описание

КАЛЬМАТРОН - сухая смесь из портландцемента, фракционированного песка и комплекса запатентованных химически активных реагентов. Максимальная крупность заполнителя 0,63 мм. Состав предназначен для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций, повышающий показатели по водонепроницаемости, морозостойкости и прочности. Бетон становится стойким к воздействию сульфатной, хлоридной, азотной и других видов агрессии, сохраняя воздухопроницаемость. Не содержит токсичных компонентов.

Особенности

- Паропроницаем.
- Стоек к внешним механическим воздействиям (проколы, порезы).
- Высокая стойкость и долговечность к воздействию агрессивных сред и морской воды.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

- Устойчивость к нефтепродуктам. Бетон становится непроницаемым для масел и дизельного топлива.
- Устойчивость к перепадам температур.
- Наносится на влажную поверхность как ручным, так и механизированным способом.
- Не горюч, не взрывоопасен, не токсичен.
- Используется в резервуарах с питьевой водой
- Обладает биоцидными свойствами.

| <u>Характеристики</u> | |
|---|-----------------------|
| Сухая смесь | |
| Фракция заполнителя | 0,63 мм |
| Расход при толщине слоя нанесения 1 мм | 1,6 кг/м ² |
| Рекомендуемая толщина | 2 мм |
| Растворная смесь | |
| Расход затворения воды на 1 кг | 0,25 л |
| Жизнеспособность | 30 мин |
| Температура нанесения | от +5°C |
| Время схватывания | от 15 до 150 минут |
| Повышение характеристик | |
| Повышение марки водонепроницаемости бетона | 4-6 ступеней |
| Повышение прочности на сжатие | до 25 % |
| Повышение марки бетона по морозостойкости | 100 циклов |
| Ультрафиолет | не влияет |
| Проникающая способность | до 15 см |
| Применение для резервуаров с питьевой водой | допускается |
| Кислотность среды применения (рН) | от 3,5 до 11,0 |
| Температура эксплуатации (°C) | от -60 до +130 |
| Защита от радиоактивных веществ | стойк |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 78 |

Упаковка и хранение

- Поставляется в закрытых многослойных бумажных мешках, обернутых в полиэтилен по 5 и 25 кг.
- Доставка осуществляется всеми видами крытых транспортных средств, предохраняя от попадания влаги и загрязнений, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта.
- Хранение на поддонах в упаковке предприятия-изготовителя.
- Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

Подготовка поверхности

- С помощью отбойных молотков, перфораторов или ручного инструмента удалить с поверхности слои рыхлого и отслоившегося бетона до «здорового» бетона. Выступающие части металла срезать на 15–20 мм глубже наружной поверхности бетона.
- В местах активных напорных течей применить гидропломбу КАЛЬМАСТОП.
- Дефекты бетонной поверхности восстановить и выровнять с помощью ремонтных составов ГИДРОБЕТОН СРГ-Ф2.
- Загрязненную или гладкую после опалубки поверхность бетона зачистить металлическими щетками или аппаратом высокого давления (гидромонитором) с рабочим давлением 150 – 200 Бар. Если при этом не будет достигнут достаточный эффект, то возможно применение других способов очистки (в том числе химических, с обработкой поверхности кислотными или солевыми растворами).
- Провести смачивание бетонных поверхностей до полного влагонасыщения на глубину не менее 1 см (4 л/м²).
- Минимальная температура бетонных поверхностей и окружающего воздуха для ведения гидроизоляционных работ должна быть не менее +5°С.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

Приготовленная бетонная поверхность должна иметь открытую капиллярную структуру, быть чистой без шелушения, следов опалубочной смазки, цементной пленки, высолов, потёков масла и тд.

Приготовление растворной смеси

- Применяется в виде раствора (сухая часть, затворённая водой).
- Затворяется водой в подходящей емкости (ведро, таз, бетономеситель).
- Количество приготовленного к нанесению раствора должно соответствовать объему выработки в течение не более 30-40 минут.
- Расход сухой смеси
- 1,6 кг на 1 м² при толщине слоя 1 мм.
- Количество воды, необходимое для приготовления раствора:

| Количество воды затворения | |
|----------------------------|-------------|
| Вода | Сухая смесь |
| 0,25 л | 1,0 кг |
| 1,25 л | 5,0 кг |
| 6,25 л | 25 кг |

- Перемешивание следует производить до образования однородной, сметанообразной массы в течение 2-5 минут ручным строительным миксером, либо электродрелью со сменной насадкой-миксером.
- Для растворения химических добавок следует выдержать технологическую паузу в течение 5-7 минут. Смесь должна загустеть.
- Произвести повторное перемешивание в течение 2-5 минут. Консистенция при этом изменится, растворная смесь восстановит свою подвижность. При потере пластичности возобновить перемешивание.

Повторное добавление воды и сухой смеси не допускается!

Нанесение

Растворная смесь КАЛЬМАТРОН наносится на подготовленную (защищенную и насыщенную водой) поверхность:

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |

- Ручным способом: шпателем, толщиной 1,5-2,0 мм в один слой. Кистью-макловицей в два слоя (движения крест-накрест): первый слой наносится на бетон, второй на свежий (через 1,0-1,5 часа), но уже схватившийся первый слой. Перед нанесением второго слоя, поверхность следует увлажнить.
- Механическим способом: наносится штукатурным пистолетом-распылителем в 2 прохода толщиной 1,5-2,0 мм. Второй проход нанести через 15 минут. Для защиты от значительной химической агрессии, при необходимости, нанести слой в третьем проходе.

Уход за поверхностью

Необходимо обильное смачивание водой в течение трех суток 2-3 раза в день. При наружных работах в солнечную, ветреную и жаркую погоду нанесенный гидроизоляционный слой укрыть от высыхания влажной тканью (мешковина, нетканый синтетический материал, дорнит и т.п.) и производить ее регулярный полив круглосуточно. Остатки материала КАЛЬМАТРОН на полах необходимо удалить по истечении 28 суток гидромонитором под давлением минимум 200 Бар с насадкой-турбофрезой, либо с помощью УШМ.

Контроль качества выполненных работ

- Покрытие из состава КАЛЬМАТРОН должно быть непрерывным.
- Допускается шероховатость гидроизоляционного покрытия.
- Наличие наплывов состава КАЛЬМАТРОН допускается не более 3 мм по толщине гидроизоляционного покрытия.
- Прочность поверхностного слоя на 28-е сутки после нанесения должна быть не ниже 20 МПа.
- Оценку прочности и адгезии производить не ранее, чем через 7 дней.
- Нанесение дополнительных материалов осуществлять спустя 3 суток.

Техника безопасности

- Защитный состав не токсичен, пожаро-взрывобезопасен

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|

КАЛЬМАТРОН-Д

Гидроизолирующая и антикоррозионная добавка в бетон.

Назначение

Добавка в бетон КАЛЬМАТРОН-Д предназначена для:

- гидроизоляции всей толщи бетонных и железобетонных конструкций на стадии бетонирования;
- повышения характеристик базового бетона по морозостойкости, прочности и водонепроницаемости;
- повышения плотности бетона и увеличения его стойкости к агрессивным средам.

Описание

Добавка в бетон КАЛЬМАТРОН-Д - сухая смесь из портландцемента и комплекса запатентованных химически активных реагентов. Бетон становится стойким к воздействию сульфатной, хлоридной, азотной и других видов агрессии. Не содержит токсичных компонентов.

Особенности

- Повышает базовые характеристики бетона в комплексе (водонепроницаемость, прочность и морозостойкость);
- Позволяет исключить дополнительную гидроизоляцию конструкции или изделия после набора прочности;
- Введение добавки осуществляется как в условиях рабочей площадки, так и на растворно-бетонном узле.
- Не вызывает коррозии арматуры, не токсична, пожаровзрывобезопасна
- Обладает биоцидными свойствами и может быть использована в резервуарах с питьевой водой.

Взаимодействие

Допускается применение добавок в бетонах, модифицированных специальными пластификаторами, противоморозными и другими функциональными добавками. При этом не нарушается механизм действия

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|-------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | №док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

Оптимальное количество добавки в бетон 10 кг/м³ независимо от марки бетона и расхода вяжущего или 2,6 % от массы цемента. Для цементного раствора расход составит 20 кг/м³.

Способы использования

В условиях бетонного завода:

Количество добавки в бетон КАЛЬМАТРОН-Д высыпается на ленту транспортера в сухом виде или в весовой дозатор, после чего производится тщательное перемешивание в смесителе. При этом время перемешивания, рекомендуется, увеличить на 20 %, по отношению к расчетному времени для равномерного распределения добавки по объему бетонной смеси.

ВАЖНО: ТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ ДЛЯ ЗАТВОРЕНИЯ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ В ЛАБОРАТОРИИ ЗАВОДА ЖБИ.

В условиях строительной площадки:

- Расчетное количество добавки в бетон КАЛЬМАТРОН-Д затворяется водой из расчета 1 литр на 1 кг сухой смеси.
- Время перемешивания 2-4 минуты до образования однородной консистенции.
- Во время загрузки добавки в миксер должно производиться непрерывное вращение барабана. Время перемешивания должно составлять не менее 10 минут.
- Укладка бетона производится в соответствии с нормами бетонных работ.
- От контроля качества выполняемых работ зависит тщательное распределение и конечные эксплуатационные характеристики всей бетонной конструкции.

ВАЖНО: При длительных перерывах на участках монолитных работ, во избежание образования «холодных» швов бетонирования, использовать бентонитовый шнур УЛЬТРАПЛАТ различного сечения.

Уход

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

Для достижения высоких эксплуатационных характеристик необходимо обеспечить:

- Температурно-влажностные условия твердения бетона;
- Укрытие и полив начинать не позднее 10 часов после окончания бетонирования (в жаркую погоду через 2-3 часа).
- Исключить попадание прямых солнечных лучей и защитить от пересыхания.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ

Однокомпонентный гидроизоляционный инъекционный состав.

Области применения

- Отсечная гидроизоляция бетонных, каменных, кирпичных конструкций методом инъектирования;
- Гидроизоляция и защита конструкций, подверженных и склонных к растрескиванию от различных факторов: усадка, деформация, динамические нагрузки сейсмическая активность перепады температур и т. д.;
- Инъектирование трещин с раскрытием от 2 до 5 мм, глубиной 40 мм и более.
- Восстановление и усиление гидроизоляционных характеристик бетонных каменных и кирпичных конструкций;
- Инъекционное закрепление (стабилизация) просадочных, пучинистых, оттаявших грунтов методом высоконапорной цементации

Описание

Сухая смесь, состоящая из портландцемента, микронаполнителя, комплекса запатентованных химически активных реагентов и специальных функциональных добавок.

Особенности

- Заполнение всех трещин и пустот
- Высокая стойкость и долговечность к воздействию агрессивных сред и морской воды.
- Ликвидирует капиллярный подсос.
- Устойчивость к перепадам температур.
- Обеспечение коррозионной стойкости, износостойкости.
- Нанесение как ручным, так и механизированным способом.
- Не горюч, не взрывоопасен, не токсичен.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

| <u>Характеристики</u> | |
|---|---------------------------|
| Сухая смесь | |
| Внешний вид | порошок серого цвета |
| Средняя насыпная плотность | 1300±50 кг/м ³ |
| Раствор | |
| Жизнеспособность | от 30 до 40 минут |
| Расход материала | 0,3-0,8 кг/шпур |
| Расход затворения воды на 1 кг | 0,4-0,6 л |
| Водонепроницаемость | не менее W12 |
| Прочность при сжатии: | |
| - спустя 3 суток | не менее 15 МПа |
| - спустя 28 суток | не менее 40 МПа |
| Морозостойкость | не менее F400 |
| Адгезия | 2,0 МПа |
| Ультрафиолет | не влияет |
| Применение для резервуаров с питьевой водой | допускается |
| Кислотность среды применения (рН) | от 3 до 11 |
| Температура применения | не менее +5°С |
| Температура эксплуатации (°С) | от -60 до +130 |

Упаковка и хранение

- Поставляется в закрытых многослойных бумажных мешках, обернутых в полиэтилен по 25 кг.
- Доставка осуществляется всеми видами крытых транспортных средств, предохраняя от попадания влаги и загрязнений, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта.
- Хранение на поддонах в упаковке предприятия-изготовителя.
- Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|

Подготовка поверхности

Отсечная гидроизоляция:

- В местах капиллярного проникновения влаги пробурить шпур в шахматном порядке Ø18 мм под углом 30-45° к поверхности, не доходя до обратного края конструктива стены 50-70 мм.
- Шаг бурения 300 мм по горизонтали и 200 мм по вертикали.
- Продуть и смочить отверстия до полного влагонасыщения. Непосредственно перед инъектированием пропитать участок ремонта водой.
- Минимальная температура поверхностей и окружающего воздуха для ведения работ методом инъектирования должна быть не менее +5°С.

Инъектирование трещин:

- Трещину расшить на штрабу сечением 20×20 мм при помощи болгарки с алмазным диском и перфоратора.
- Штрабу заполнить ремонтным составом ГИДРОБЕТОН-СРГ Ф2 (расход 1 кг/м.п.).
- На расстояние 100 мм от трещины влаги пробурить шпур Ø18 мм под углом 60° на глубину 200 мм.
- Бурение производить с шагом 200 мм, с обеих сторон трещины, в шахматном порядке.
- Продуть и промыть шпур водой под давлением, перед инъектированием пропитать участок ремонта водой.

Приготовление растворной смеси

- Применяется в виде раствора (сухая часть, затворенная водой).
- Затворяется чистой водой в подходящей емкости (ведро, таз, бетоносмеситель).
- Количество приготовленного к нанесению раствора должно соответствовать объему выработки в течение не более 40 минут.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 89 |

- Перемешивание следует производить до образования однородной, сметанообразной массы в течение 2-5 минут ручным строительным миксером, либо электродрелью со сменной насадкой-миксером.
- Для растворения химических добавок следует выдержать технологическую паузу в течение 5-7 минут. Смесь должна загустеть.
- Произвести повторное перемешивание в течение 2-5 минут. Консистенция при этом изменится, растворная смесь восстановит свою подвижность. При потере пластичности возобновить перемешивание.

Расход материалов

0,3 – 0,8 кг/шпур.

| Требуемое количество воды для состава КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ | | |
|---|------------------|---------------|
| Консистенция | Пластично-жидкая | Высокотекучая |
| Расход воды на 1 кг | 0,7л | 1,0 л |

Нанесение

Для нагнетания раствора КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ необходимо специальное оборудование для инъектирования цементных составов (ручной или автоматический нагнетательный насос с давлением подачи до 10 атм). Закачать в шпур раствор материала КАЛЬМАТРОН-ИНЖЕКТ до полного отказа поглощения раствора под давлением не менее 2 атм в шахматном порядке от нижнего к верхнему. После нагнетания пакер глушится запорным краном, чтобы исключить излишний расход материала.

Вынуть инъекционные пакеры после отверждения раствора. Спустя сутки скважины зачеканить материалом КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ.

Уход за поверхностью

Обработанные поверхности следует в течение 3-х суток поддерживать во влажном состоянии (периодическое орошение водой), защищать от прямых солнечных лучей, механических повреждений, атмосферных осадков.

Контроль качества выполненных работ

- Соблюдение температурных режимов и критериев по подготовке поверхности.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

- Допускается шероховатость штукатурного покрытия.
- Оценку прочности и адгезии производить не ранее, чем через 7 дней.
- Нанесение дополнительных материалов осуществлять спустя 5-7 суток.

Техника безопасности

- Состав не токсичен, пожаро-взрывобезопасен.
- При производстве работ следует руководствоваться стандартом организации СТО 54282519-001-2016, а также нормативными правилами техники безопасности.
- Рабочие должны быть обеспечены средствами защиты: комбинезонами из плотной ткани, резиновыми сапогами (ботинки на резиновой подошве), резиновыми перчатками, рукавицами защитными очками, хлопчатобумажными шлемами, респираторами, марлевыми повязками для защиты кожи лица.
- При попадании смеси защитного состава на оголенные участки кожи необходимо промыть данный участок водой в течение 5-10 минут с момента попадания смеси.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ

Безусадочная смесь для гидроизоляции швов и трещин.

Области применения

- Ремонт и защита бетонных, железобетонных, каменных конструкций зданий и сооружений от водопроницания и воздействия агрессивных сред в стыках примыканий, стабилизированных швах, трещинах, рабочих швах бетонирования;
- Герметизация вводов коммуникаций и заполнение полостей в местах опалубочных тяг.

ВАЖНО: Не применять в, деформационных швах и при переменных пиковых нагрузках.

Описание

Сухая смесь, состоящая из напрягающего цемента, фракционированного песка и комплекса запатентованных химически активных реагентов и полипропиленовой микрофибры.

Особенности

- Стоек к внешним механическим воздействиям (проколы, порезы).
- Высокая стойкость и долговечность к воздействию агрессивных сред и морской воды.
- Устойчивость к нефтепродуктам. Бетон становится непроницаемым для масел и дизельного топлива.
- Устойчивость к перепадам температур.
- Наносится на влажную поверхность как ручным, так и механизированным способом.
- Не горюч, не взрывоопасен, не токсичен.
- Используется в резервуарах с питьевой водой

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

- Обеспечить очистку от органических и грибковых образований.
- В местах активных напорных течей применить гидропломбу КАЛЬМАСТОП.
- Трещины в бетоне расшить.
- Разделанные швы, трещины и примыкания обеспылить и промыть водой, желательнo аппаратами высокого давления (гидромонитор).
- Пред нанесением материала КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ произвести обильное смачивание до полного влагонасыщения шва, трещины, примыкания.
- Минимальная температура бетонных поверхностей и окружающего воздуха для ведения гидроизоляционных работ должна быть не менее +5°С.

Приготовление растворной смеси

- Применяется в виде раствора (сухая часть, затворенная водой).
- Затворяется водой в подходящей емкости (ведро, таз).
- Количество приготовленного к нанесению раствора должно соответствовать объему выработки в течение не более 30-40 минут.
- Перемешивание следует производить до образования однородной, массы в течение 2-5 минут ручным строительным миксером, либо электродрелью со сменной насадкой-миксером.
- Для растворения химических добавок следует выдержать технологическую паузу в течение 5-7 минут. Смесь должна загустеть.
- Произвести повторное перемешивание в течение 2-5 минут. Консистенция при этом изменится, растворная смесь восстановит свою подвижность. При потере пластичности возобновить перемешивание.

Повторное добавление воды и сухой смеси не допускается!

Расход материалов

1,5 кг на 1 м/п. при штрабе 20x20 мм.

Количество воды затворения

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| | | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |

| | |
|--------|-------------|
| Вода | Сухая смесь |
| 0,27 л | 1,5 кг |
| 0,9 л | 5 кг |
| 4,5 л | Мешок 25 кг |

Нанесение

Растворной смесью КАЛЬМАТРОН-ШОВНЫЙ заполняют шов, трещину, примыкание методом штукатурных работ полутёрком или шпателем вровень со стеной.

Уход за поверхностью

Необходимо обильное смачивание водой в течение трех суток 2-3 раза в день. При наружных работах в солнечную, ветреную и жаркую погоду нанесенный штукатурный слой укрыть от высыхания влажной тканью (мешковина, нетканый синтетический материал, дорнит и т.п.) и производить её регулярный полив круглосуточно.

Контроль качества выполненных работ

- Соблюдение температурных режимов и критериев по подготовке поверхности.
- Допускается шероховатость штукатурного покрытия.
- Прочность поверхностного слоя на 28-е сутки после нанесения должна быть не ниже 20 МПа.
- Оценку прочности и адгезии производить не ранее, чем через 7 дней.
- Соблюдение температурных режимов и критериев по подготовке поверхности.
- Прочность поверхностного слоя на 28-е сутки после нанесения должна быть не ниже 20 МПа.
- Оценку прочности и адгезии производить не ранее, чем через 3 суток.

Техника безопасности

- Состав не токсичен, пожаро-взрывобезопасен.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

- При производстве работ следует руководствоваться стандартом организации СТО 54282519-001-2016, а также нормативными правилами техники безопасности.
- Рабочие должны быть обеспечены средствами защиты: комбинезонами из плотной ткани, резиновыми сапогами (ботинки на резиновой подошве), резиновыми перчатками, рукавицами защитными очками, хлопчатобумажными шлемами, респираторами, марлевыми повязками для защиты кожи лица.
- При попадании смеси защитного состава на оголенные участки кожи необходимо промыть данный участок водой в течение 5-10 минут.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

| <u>Характеристики</u> | |
|--|-----------------------|
| Сухая смесь | |
| Внешний вид | порошок серого цвета |
| Крупность заполнителя | до 0,63 мм |
| Толщина наносимого слоя | 5-20 мм |
| Расход при толщине слоя 1 мм | 1,8 кг/м ² |
| Водонепроницаемость | от W14 |
| Прочность при сжатии | не менее 25 МПа |
| Морозостойкость | не менее 300 циклов |
| Ультрафиолет | не влияет |
| Применение для резервуаров с питьевой водой | допускается |
| Кислотность среды применения (рН) | от 3 до 11 |
| Температура эксплуатации (°С) | от -60 до +130 |

Упаковка и хранение

- Поставляется в бумажных клапанных мешках по 25 кг.
- Доставка осуществляется всеми видами крытых транспортных средств, предохраняя от попадания влаги и загрязнений, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта.
- Хранение на поддонах в упаковке предприятия-изготовителя.
- Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

Подготовка поверхности

- С помощью отбойных молотков, перфораторов или ручного инструмента удалить с поверхности слои рыхлого и отслоившегося кирпича или камня до «здорового» основания.
- Обеспечить очистку от органических и грибковых участков кладки с соляными образованиями на поверхности (высолы).

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | 98 |

- В местах активных напорных течей применить гидропломбу КАЛЬМАСТОП.
- Загрязненную или гладкую кирпичную, либо каменную кладку зачистить металлическими щетками или аппаратом высокого давления (гидромонитором) с рабочим давлением 150 – 200 Бар для оптимального сцепления с поверхностью. Если при этом не будет достигнут достаточный эффект, то возможно применение других способов очистки (в том числе химических, с обработкой поверхности кислотными или солевыми растворами).
- Провести обильное смачивание кирпичных и каменных поверхностей.
- Минимальная температура бетонных поверхностей и окружающего воздуха для ведения гидроизоляционных работ должна быть не менее +5°С.

ВАЖНО: Кирпичные и каменные (бутовые) кладки имеют различия по структуре, в отличие от бетонных поверхностей и требуют достаточного влагонасыщения для достижения эффективного результата.

Приготовление растворной смеси

- Применяется в виде раствора (сухая часть, затворенная водой).
- Затворяется водой в подходящей емкости (ведро, таз, бетоносмеситель).
- Количество приготовленного к нанесению раствора должно соответствовать объему выработки в течение не более 30-40 минут.
- Перемешивание следует производить до образования однородной, сметанообразной массы в течение 2-5 минут ручным строительным миксером, либо низкооборотистой электродрелью со сменной насадкой-миксером.
- Для растворения химических добавок следует выдержать технологическую паузу в течение 5-7 минут. Смесь должна загустеть.

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|----|------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | 99 | |

8. Контроль качества производства ремонтных работ

При сдаче работ оценку результатов ремонта следует проводить на основании визуального осмотра, гидравлического опробования, а также кернового бурения с испытанием кернов в лаборатории. Количество контрольных скважин и количество кернов определяется проектом.

Контроль качества включает в себя также и оперативную проверку качества используемых материалов, состава раствора и соответствие технологии проектным требованиям. С этой целью при производстве ремонтных работ должны заполняться журналы инъекции, акты, ведомости, отражающие соблюдение проектных требований к технологии и материалам.

При приемке работ должны предъявляться следующие документы:

- исполнительные чертежи;
- журналы инъекции;
- результаты испытаний материалов;
- журналы опытного гидроопробования;
- акты приемки скважин;
- акты испытаний контрольных скважин;
- данные обследования кернов;
- акты ликвидации скважин;
- сводный отчет по проведенным работам.

Операционный контроль при выполнении восстановления или усиления проводится визуально с целью проверки отсутствия отслаивающихся фрагментов существующей кладки, мусора, грязи снега, льда и т.п. Также следует проверить наличие поверхности существующей кладки, обеспечивающей надежность сцепления и совместную работу с новыми материалами.

При помощи штангенциркуля-глубиномера оценивается толщина защитного покрытия. Прокалывание слоя производят сразу после его нанесения.

Качество покрытия оценивается по показателям водопоглощения по массе и водонепроницаемости (ГОСТ 12730.3 «Бетоны. Метод определения

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|-----|------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | 102 | |

водопоглощения» и ГОСТ 12730.5-2018 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости») контрольных образцов бетона или раствора, применяемых при производстве работ. При этом значения показателей должны быть не менее заданных проектом для данного сооружения.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |

9. Техника безопасности при производстве работ

Рабочие и служащие, занятые на инъекционных и ремонтных работах, в обязательном порядке проходят предварительное обучение технике безопасности. Перед началом работ все рабочие должны получить вводный инструктаж от инженера по технике безопасности и на рабочем месте - от мастера или производителя работ, а также соблюдать требования норм СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 и 2».

Все рабочие и служащие, а также лица технического надзора в зависимости от выполняемой работы должны быть снабжены индивидуальными средствами защиты: непромокаемой спецодеждой и обувью, предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, респираторами, перчатками.

Место производства работ должно быть очищено от мусора, освобождено от посторонних предметов. Места складирования бурового инструмента, цемента, резиновых рукавов, труб, химических реагентов и других материалов должны быть оборудованы в соответствии с правилами их безопасного хранения.

Электродвигатели и пусковая аппаратура буровых и цементационных установок должны быть защищены от попадания на них воды и инъекционного раствора.

Все открытые и движущиеся части цементационных установок должны быть снабжены ограждениями, исключающими возможность попадания в машины и механизмы посторонних предметов и травмирования людей.

После окончания монтажа все трубопроводы для инъекционного раствора и воды, работающие под давлением, должны быть испытаны при давлении, в 1,5 раза превышающем максимальное рабочее давление.

Наладка, смазка и ремонт буровых и инъекционных механизмов без их остановки запрещается.

Пуск инъекционных насосов должен производиться при полностью открытом кране растворопровода.

Соединение напорных шлангов должно производиться с использованием быстроразъемных элементов.

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

При нагнетании раствора необходимо следить за стабильностью положения тампона, при обнаружении выдавливания его из скважины нагнетание должно быть приостановлено и тампон закреплен.

Разборка магистралей, насосов, установка тампона должны производиться только после полного снятия давления в системе.

В нерабочее время все механизмы и оборудование инъекционных работ должны находиться в положении, исключающем возможность пуска механизмов посторонними людьми.

Материалы КАЛЬМАТРОН пожаро- и взрывобезопасны. Класс опасности - III (Санитарно-эпидемиологическое заключение № 54.НС.02.574.П.002143.10.01 от 12.10.2001 года).

Постоянное вдыхание пыли КАЛЬМАТРОНа способно вызывать раздражающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей.

Производство работ с материалами КАЛЬМАТРОН необходимо производить с применением лепестковых респираторов.

При длительной работе с защитным составом рекомендуется использовать резиновые перчатки и защитные очки.

При попадании защитного состава на слизистые оболочки глаз и органов дыхания необходимо обильно промыть их водой.

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | | |

10.Перечень нормативных документов

Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании»;

ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»;

ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организации. Общее положение»; ГОСТ 4.233-86 «Растворы строительные. Номенклатура показателей»;

ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»; ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»;

ГОСТ 310.3-76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема»;

ГОСТ 310.4-81 «Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии»;

ГОСТ 2226-2013 «Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия»;

ГОСТ 5382-2019 «Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа»;

ГОСТ Р 58767-2019 «Растворы строительные. Методы испытаний по контрольным образцам»;

ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний»;

ГОСТ 10060-2012 «Бетоны. Методы определения морозостойкости»;

ГОСТ 10180-2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»;

ГОСТ 11052-74 «Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся»;

ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов»;

ГОСТ 12730.5-84 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;

ГОСТ 12730.5-2018 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;

| | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ГОСТ 25709-83 «Латексы синтетические. Метод определения содержания сухого вещества»;

ГОСТ 27677-88 «Защита от коррозии в строительстве. Бетоны. Общие требования к проведению испытаний»; ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия»;

ГОСТ 31189-2015 «Смеси сухие строительные. Классификация»;

ГОСТ 31356-2018 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний»;

ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия»;

ГОСТ 31358-2019 «Смеси сухие строительные наполные на цементном вяжущем. Технические условия»; ГОСТ 31383-2007 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний»; ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования»;

ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»;

ГОСТ Р 56687-2015 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Метод определения сульфатостойкости бетона»;

ГОСТ Р 56703-2015 «Смеси сухие строительные гидроизоляционные проникающие капиллярные на цементном вяжущем. Технические условия»;

Методика ФГУП ВНИИНМ им. Академика А.А. Бочвара;

СанПиН 2.1.7.1322-03 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов»; СНиП 2.03.13-88 «Строительные нормы и правила. Полы»;

СП 70.13330.2012 (СНиП 3.03.01-87) «Несущие и ограждающие конструкции»;

СП 71.13330.2017 (СНиП 3.04.01-87) «Изоляционные и отделочные покрытия»;

СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--------------|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Взам. инв. № |
| | | | | | | Подп. и дата |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Изм. № подл. |

СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85»;

СП 45.13330.2017 «СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»;

СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 и 2»;

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | |
|------|------|------|--------|---------|------|--|
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подпись | Дата | |
| | | | | | | |