

# **ЦЕМЕНТУМ**

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

**По устройству пола с цементно-песчаной стяжкой из  
полусухого раствора механизированным способом**

Москва 2023



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### Технологическая карта «По устройству цементно-песчаной стяжки из полусухого раствора механизированным способом»

Дата актуализации 03.2023г.

<b>РАЗРАБОТАЛ</b>	<b>Плешкин Александр</b> Руководитель технической поддержки тарированных продуктов	
<b>УТВЕРЖДЕНО</b>	<b>Ружицкая Анна</b> Руководитель технического маркетинга	

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	4
2	Область применения	4
3	Нормативные ссылки	5
4	Термины и определения	5
5	Общие положения	6
6	Используемые материалы	7
7	Используемое оборудование	10
8	Технология и организация выполнения работ	11
9	Требования к качеству работ	18
10	Техника безопасности и охрана труда	19

## 1. Введение

Современные тренды строительства заставляют производителей работ постоянно совершенствовать и ускорять технологии выполнения строительных работ. Механизированная стяжка из полусухого раствора является технологией, которая полностью соответствует этому тренду и всем предъявляемым требованиям нормативных документов.

В данном руководстве даны рекомендации по устройству стяжки для полов по бетонному основанию для марки прочности на сжатие М150 (15 МПа).

## 2. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство цементно-песчаных стяжек из полусухого раствора, выполняемых механизированным способом.

Для изготовления и устройства стяжки применяется оборудование российского и иностранного производства. Раствор для полусухой стяжки состоит из цемента, песка определенной фракции, воды, фиброволокна и пластификатора (при необходимости).

Стяжки предназначены для:

- выравнивания поверхностей нижележащего слоя;
- укрытия трубопровода;
- распределения нагрузок;
- обеспечение нормируемого теплоуслоения полов;
- создания уклонов на полах и перекрытиях.

Технология полусухой стяжки применяется в следующих сегментах при новом строительстве и реконструкциях:

- Многоквартирные жилые дома
- Общественные и административные здания
- Социальные объекты
- Многоэтажные парковки
- Офисы, торговые залы, выставочные комплексы
- Складские помещения
- Гаражи, автомастерские и автомойки
- Подвалы и крыши

### 3. Нормативные ссылки

В настоящем руководстве использованы ссылки на следующие нормативные документы РФ:

ГОСТ 9561-2016	Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия
ГОСТ 12767-2016	Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. Общие технические условия
ГОСТ 21506-2013	Плиты перекрытий железобетонные ребристые высотой 300 мм для зданий и сооружений. Технические условия
ГОСТ 8736-2014	Песок для строительных работ. Технические условия
СП 63.13330.2012	Бетонные и железобетонные конструкции
СП 50.13330.2010.	Тепловая защита зданий
СП 20.13330.2016	Нагрузки и воздействия
СП 29.13330.2011	Полы
СП 17.13330.2017	Кровли
СП 71.133330.2017	Изоляционные и отделочные материалы

### 4. Термины и определения

В настоящем руководстве использованы следующие термины:

**покрытие:** Верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям;

**прослойка:** Промежуточный слой пола, связывающий покрытие с нижерасположенным слоем пола или служащий для покрытия упругой постелью;

**гидроизоляционный слой:** Слой, препятствующий прониканию через пол сточных или грунтовых вод и других жидкостей;

**стяжка (основание под покрытие):** Слой пола, служащий для выравнивания поверхности нижерасположенного слоя пола или перекрытия, придания покрытию пола заданного уклона, укрытия проложенных трубопроводов, а также распределения нагрузок по нежестким слоям пола на перекрытии;

**подстилающий слой:** Слой пола, распределяющий нагрузки на грунт;

**теплоизоляционный слой:** Элемент пола, уменьшающий общую теплопроводность пола;

**звукоизоляционный слой:** Элемент пола, повышающий звукоизолирующую способность пола;

**грунтовое основание:** Слой грунта, по которому устраиваются подстилающий слой или опоры под лаги;

**деформационный шов:** Разрыв в подстилающем слое, стяжке или покрытии пола, обеспечивающий возможность независимого смещения их участков;

**пароизоляционный слой:** Элемент пола, расположенный под слоем теплозвукоизоляции или стяжкой, препятствующий прониканию в них водяных паров через перекрытие из нижерасположенного помещения;

## 5. Общие положения

5.1. Выбор конструктивного решения пола следует осуществлять исходя из требований условий эксплуатации с учетом технико-экономической целесообразности принятого решения в конкретных условиях строительства, при котором обеспечиваются:

- эксплуатационная надежность и долговечность пола;
- экономия строительных материалов;
- наиболее полное использование прочностных и деформационных характеристик грунтов и физико-механических свойств материалов, применяемых для устройства полов;
- минимум трудозатрат на устройство и эксплуатацию;
- максимальная механизация процессов устройства;
- экологическая безопасность;
- безопасность передвижения людей;
- оптимальные гигиенические условия для людей;
- пожаровзрывобезопасность.

5.2. Проектирование конструкций должно осуществляться с учетом воздействий (в том числе эксплуатационных) на них, специальных требований и климатических условий места строительства.

5.3. В случае устройства стяжки в конструкции полов или крыш необходимо соблюдать требования, указанные в СП 29.13330.2011 «Полы», СП 71.133330.2017 «Изоляционные и отделочные материалы», СП 17.13330.2017 «Кровли», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

5.4. Уклон полов на перекрытиях следует создавать стяжкой или бетонным покрытием переменной толщины, а полов на грунте - соответствующей планировкой грунтового основания.

5.5. Уровень пола в туалетных и ваннных комнатах должен быть на 15 - 20 мм ниже уровня пола в смежных помещениях либо полы в этих помещениях должны быть отделены порогом.

5.6. До начала работ по устройству полов должны быть выполнены в соответствии с проектной документацией и ППР мероприятия, связанные с грунтами, несущими бетонными основаниями, коммуникациями и тд. Монтажные отверстия, стыки и зазоры в местах примыкания перекрытий к стенам (перегородкам) должны быть заделаны цементно-песчаным раствором прочностью на сжатие не менее 15 МПа или ремонтными полимерными составами.

5.7. При площади помещения более 36 м<sup>2</sup> в стяжке должны быть нарезаны температурно-усадочные швы в продольном и поперечном направлениях с шагом не более 6 метров шириной 3 - 5 мм на глубину не менее 1/2 толщины стяжки. Нарезка усадочных швов зависит от температурно-влажностного режима и толщины стяжки. Швы

должны иметь форму близкую к квадрату, совпадать с осями колонн и швами плиты перекрытия. В случае наличия деформационных швов в основании (стяжке, бетоне) необходимо их повторить и в выравнивающем слое из стяжки.

5.8. Подстилающие слои, прослойки, стяжки и монолитные покрытия на цементном вяжущем следует в течение 7–14 суток после укладки выдерживать во влажных условиях, под слоем водоудерживающего материала (в случае жаркой погоды), если иное не предусмотрено производителем материала.

5.9. Тип покрытия пола следует назначать в зависимости от вида и интенсивности механических, жидкостных и тепловых воздействий.

5.10. Прочность стяжки и наличие армирования должны подтверждаться расчетом по нормативным документам (СП 29.13330.2011 «Полы», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

5.11. Все рабочие должны быть в специальной одежде и иметь средства индивидуальной защиты - каска, защитные перчатки, защитные очки, респиратор.

Если работы проводятся на высоте более 1,8 метра, то они относятся к категории «высотных», в этом случае требуются соответствующие дополнительные СИЗ и вступают в силу требования к работе на высоте.

5.12. Используемые материалы, оборудование и инструмент перечислены в разделе №6 и №7.

## 6. Используемые материалы

6.1. Для производства полусухой стяжки используются следующие материалы:  
Таблица 6.1 – Материалы для производства полусухой стяжки

Материал	Описание
<p data-bbox="124 1068 564 1099"><b>Цемент Цементум (ex-Holcim)</b></p> 	<p data-bbox="598 1068 1490 1267"><b>Цемент Цементум (ex-Holcim) ExtraCem 500</b> - это общестроительный портландцемент, производится из качественного сырья с использованием новейших технологий строго в соответствии с требованиями российского стандарта ГОСТ 31108-2016. Тип цемента: ЦЕМ II/A-И 42,5Н и ЦЕМ II/A-И 42,5Б.</p> <p data-bbox="598 1301 1490 1435">Стабильное качество цемента позволяет уменьшить риск скачков по прочности и времени схватывания раствора. За счет наличия известняка в своем составе идеально подходит для создания раствора полусухой стяжки.</p>
<p data-bbox="124 1536 217 1563"><b>Песок</b></p>	<p data-bbox="598 1536 1177 1563">Песок I класса согласно ГОСТ 8736-2014:</p> <ul data-bbox="651 1570 1490 1733" style="list-style-type: none"> <li>• Средний и крупный с соответствующим модулем крупности <math>M_k</math>: 2,0 – 2,5 мм и 2,5 – 3,0 мм;</li> <li>• Содержание пылевидных и глинистых частиц не более 2%;</li> <li>• Мытый.</li> </ul> <p data-bbox="598 1740 1490 1939">Рекомендуется использовать карьерный песок. Песок поставляется и используется естественной влажности. Данная фракция песка оптимальна для набора необходимой марки прочности. В случае использования более крупного песка для приготовления раствора происходит повышенный износ агрегатов растворонасоса.</p>

<b>Фиброволокно</b>	Полипропиленовое фиброволокно применяют для защиты стяжки от микротрещин и повышению прочностных показателей. Рекомендованный размер фиброволокна 12 – 15 мм. Более короткая фибра будет некорректно работать в теле стяжки, а более длинную будет вытягивать затирочная машина.
<b>Пластификатор</b> (при необходимости)	В качестве добавки применяют пластификаторы, которые повышают характеристики готового раствора. Раствор становится более пластичный, лучше тянется, поэтому с ним легче работать и получить финальную ровную поверхность стяжки. Также применение пластификатора увеличивает прочность на сжатие стяжки. Рекомендуется использовать добавки известных и проверенных производителей строительной химии.

6.2. Рекомендуемая рецептура\* для изготовления полусухой стяжки марки прочности М150 (15 МПа):

Таблица 6.2 – Рекомендуемая рецептура\* для полусухой стяжки М150 (15 МПа)

№	Материал	Количество на замес**	Количество на куб.метр раствора
1	<b>Цемент ExtraСem 500</b>	40 кг	200 кг
2	<b>Песок***</b>	260–300 кг	1590–1790 кг
3	<b>Фиброволокно</b>	120–150 гр	600–750 гр
4	<b>Вода***</b>	12–18 литров	60–90 литров
5	<b>Пластификатор**** (при необходимости)</b>	****	****

\* Данная рецептура проверена совместно с производителями работ и протестирована в Исследовательском Центре Цементум (ex-Holcim). Фактические прочности могут отличаться по следующим причинам: точность дозировки компонентов, влажность песка, количество воды, качество добавок, заполнение бункера, методика изготовления образцов (кубов) для лабораторных испытаний. Исполнитель работ должен учитывать все эти факторы.

\*\* Для бункера раствораноса рабочим объемом 200 литров (общий объем 250–260 л).

\*\*\* Количество воды и песка зависит от влажности используемого песка. Подбирается под марку прочности и необходимую консистенцию раствора. Температура воды должна составлять от +5°С - +20°С.

\*\*\*\* Применение пластификатора - опционально, помогает увеличить пластичность стяжки и повысить марочную прочность. Количество зависит от рекомендаций производителя добавки.

## 6.3. Дополнительные материалы для устройства полусухой стяжки:

Таблица 6.3 – Дополнительные материалы для устройства полусухой стяжки

<b>Материал</b>	<b>Описание</b>
<b>Демпферная лента</b>	Материал является обязательным для применения. Служит для компенсации линейного расширения и отсекает контакт стяжки и стены, что улучшает звукоизоляцию (защита от ударного и конструкционного шума). В результате снижается риск появления трещин. Рекомендуемая толщина не менее 4 мм.
<b>Пленка полиэтиленовая</b>	Материал является рекомендуемым для применения. Разделительный слой из пленки является ускорением строительных работ (подготовки основания). Пленка помогает защитить раствор от потери влаги в основание.
<b>Гидроизоляция</b>	Материал не является обязательным для применения. Служит для защиты конструкции от попадания влаги в виде жидкости или пара. Основные типы гидроизоляции: цементная, полимерная и битумная. Выбор конкретного типа гидроизоляции зависит от конструкции, основания и проекта в целом.
<b>Теплоизоляция</b>	Материал не является обязательным для применения. Используется для обеспечения температурного режима, повышения звукоизоляции (не для всех типов утеплителя), а также для увеличения уровня чернового пола в случае наличия большого перепада высоты основания. Основные типы теплоизоляции: каменная вата, пенополистирол (EPS, XPS), плиты PIR. Выбор конкретного типа теплоизоляции зависит от конструкции, основания и проекта в целом.
<b>Звукоизоляция</b>	Материал не является обязательным для применения. Обеспечивается для соблюдения требований к звукоизоляции конструкции. Выбор конкретного типа звукоизоляции зависит от конструкции, основания и проекта в целом.
<b>Керамзитовый гравий</b>	Материал не является обязательным для применения. Используется с целью снижения веса (плотности) конструкции и/или увеличения высоты чернового пола. Этот материал актуален в случае наличия большого перепада высоты основания, требований проекта в значительном повышении уровня пола, при выполнении реконструкции, реставрации или капитальном ремонте. Может применяться в сочетании с цементным молоком (для фиксации керамзита) или в формате керамзитобетона (смесь цемента, песка, керамзита и воды).
<b>Полистиролбетон</b>	Материал не является обязательным для применения. Используется с целью снижения веса (плотности) конструкции. Этот материал актуален в случае выполнения реконструкции, реставрации или капитальном ремонте.

## 6.4. Приемка и хранение строительных материалов.

6.4.1. При приемке строительных материалов необходимо проверить состояние упаковки, наличие бирок и паспорта качества

6.4.2. Срок хранения цемента ExtraCEM 500 при соблюдении правил его транспортирования и хранения при поставке без упаковки на момент поставки, но не более 60 суток с даты отгрузки, а при поставке в таре - в течение 60 суток с даты отгрузки. Цемент ExtraCEM500 поставляется в бумажных мешках в мешках по 40кг, которые укладываются на паллеты 1,4 тонны (35 мешков). Паллеты герметично и плотно обтянуты пленкой стрейч-худ для защиты сухой смеси от влаги. Погрузку и выгрузку тарированной сухой смеси производить под навесом. Тарированную сухую смесь

следует хранить в сухих помещениях на паллетах или досках на расстоянии 50 см от внешних стен, не допуская ее увлажнения и нарушения целостности упаковки.

6.4.3. Другие строительные материалы и комплектующие принимать и хранить в соответствии с рекомендациями производителя.

## 7. Используемое оборудование

7.1. Полусухая стяжка производится на строительной площадке с помощью сертифицированного оборудования силами специализированного подрядчика:

Таблица 7.1 – Список оборудования и инструментов для устройства стяжки

№	Наименование оборудования
1	Пневматический растворонасос с бункером для приготовления стяжки
2	Шлифовальные (затирочная) машина
3	Лазерный нивелир
4	Правило
5	Бетоноступы
6	Степлер и другие инструменты

Характеристики и производительность оборудования указываются производителем.

7.2. Состав бригады включает минимум 3 человека в зависимости от сложности объекта и поставленных задач:

Таблица 7.2 – Функциональное распределение рабочих для работы на установке

Должность	Кол-во рабочих	Функция	Местоположение
Оператор	1	Управление растворонасосом, загрузка и дозирование компонентов, контроль времени приготовления и подачи	Уровень земли
Разнорабочий	1	Распределение раствора по помещению и шлифовка	Место монтажа стяжки
Разнорабочий	1	Распределение раствора правилом и нарезка швов	Место монтажа стяжки

7.2.1. Среднесуточная температура раствора, основания и помещения, где происходит устройство стяжки, должна быть не менее +5°C.

При отрицательной температуре наружного воздуха для приготовления и подачи раствора обязательно предусматривать устройство «тепняка» над местом установки оборудования.

7.3. Необходимые требования для обеспечения работы:

- Место для установки для приготовления и подачи раствора, место складирования материалов (цемент, песок, вода и тд). Необходимая площадь для размещения оборудования 20–40 кв.м.;
- Возможность безопасно проложить шланги к месту устройства стяжки;
- Наличие воды (водопровода) для приготовления стяжки и промывки станции;
- Подключение к электричеству (при необходимости);
- Более подробные требования указаны в документации производителя оборудования.

7.4. Все рабочие должны быть в специальной одежде и иметь средства индивидуальной защиты - каска, защитные перчатки, защитные очки, респиратор.

Если работы проводятся на высоте более 1,8 метра, то они относятся к категории “высотных”, в этом случае требуются соответствующие дополнительные СИЗ и вступают в силу требования к работе на высоте.

7.5. Проведение инструктажа (в том числе по использованию электрооборудования) 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.

## 8. Технология и организация выполнения работ

Работы по устройству пола с полусухой стяжкой включают в себя:

- проверка несущего основания;
- подготовка несущего основания;
- устройство демпферной ленты;
- разметка основания и выставление уровня стяжки;
- устройство изоляционных слоев (при необходимости);
- приготовление раствора и устройство слоя стяжки.

### 8.1. Проверка и подготовка основания

8.1.1. В качестве несущего основания могут использоваться бетон, железобетон, сплошные и сборные железобетонные плиты.

8.1.2. Необходимо осуществить проверку качества основания:

- соответствие проектной документации;
- ровность, прочность и целостность;
- соблюдение отметок и уклонов (если есть в проекте);
- влажность;
- чистоту основания (отсутствие мусора, инородных включений, снега и луж);

8.1.3. Основание должно быть чистое. Очистить основание от пыли и мусора. Удалить все жировые и масляные пятна, слабые и неоднородные включения, следы ржавчины и цементного молочка. Данный этап особенно актуален в случае устройства стяжки, связанной с основанием (без разделительного слоя из полиэтиленовой пленки или изоляционных слоев).



8.1.4. Основание должно быть однородное. Стыки между плитами, трещины, монтажные отверстия, стыки и зазоры в местах примыкания перекрытий к стенам (перегородкам) должны быть заделаны цементно-песчаным раствором на сжатие не менее 15 МПа или ремонтными полимерными составами.

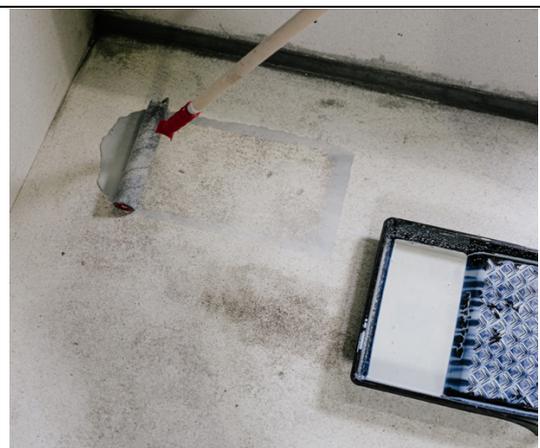
8.1.5. По периметру помещения и вокруг всех выступающих элементов устраивается демпферная лента. Демпферная лента фиксируется к стене с помощью клеевого состава и механически. Лента заводится на высоту финишного напольного покрытия с запасом не менее 30–50 мм. Излишки обрезаются при окончании работ.



8.1.6. В случае применения битумной наплавляемой пароизоляции или гидроизоляции для обеспыливания и улучшенного сцепления с основанием необходимо обработать грунтовкой или праймером. Грунтовку наносить в один слой с помощью кистей или валиков.

8.1.7. В случае отсутствия в конструктивном решении последующих изоляционных слоев (тепло-, звуко-, гидроизоляции) произвести укладку полиэтиленовой пленки толщиной 80-200 мк по всей площади устройства стяжки. Требования к укладке пленки описаны в разделе 8.2 для полимерных материалов (свободная укладка).

8.1.8. В случае отсутствия разделительного слоя из полиэтиленовой пленки или других изоляционных слоев, т.е. в случае устройства стяжки, связанной с основанием, необходимо тщательно подготовить основание: удалить все отслаивающиеся и непрочные участки, обработать шлифовальными машинами в случае непрочного (пылящего) основания, пропылесосить, загрунтовать подходящим составом.



## **8.2. Пароизоляционный и/или гидроизоляционный слой**

8.2.1. Выбор и применение гидроизоляционного и пароизоляционного материалов зависит от конструктивного решения и условий проекта.

8.2.2. В качестве гидроизоляционного и пароизоляционного материалов применяются:

- рулонные битумные, битумно-полимерные: свободная укладка, приклейка, наплавление;

- полимерные материалы: свободная укладка;

- обмазочные битумные и полимерные обмазочные.

8.2.3. Пароизоляционный и гидроизоляционный слои должны быть сплошными и герметичными. Боковой нахлест должен быть не менее 100 мм, торцевой – не менее 150 мм. Герметичность нахлеста достигается методом сварки или приклейки полотен для битумных материалов, проклейкой двухсторонним скотчем для полимерной пленки.

8.2.4. Разделительный слой из пленки (для подготовки основания) может быть уложен без проклейки швов, но с обязательным достаточным нахлестом соседних полотен не менее 100-200 мм.

8.2.5. Торцевые нахлесты соседних полотен должны быть смещены относительно друг друга не менее чем на 500 мм.

8.2.6. Пароизоляционный и гидроизоляционный слои в местах примыканий к вертикальным и наклонным поверхностям должны быть подняты на высоту не менее толщины всей конструкции пола.

8.2.7. Вертикальные поверхности конструкций должны быть подготовлены для соответствующего метода устройства материала - выровнены и оштукатурены (например, кирпичная стенка должна быть оштукатурена цементным составом)

8.2.8. Правила монтажа выбранных материалов не должны противоречить рекомендациям производителя.

## **8.3. Теплоизоляционный слой**

8.3.1. Выбор и применение теплоизоляционных материалов зависит от конструктивного решения и условий проекта.

8.3.2. Толщина теплоизоляционного слоя принимается согласно теплотехническому расчету в соответствии с требованиями СП 50.13330, СП 131.13330, а также требуемым задачам по добору высоты пола.

8.3.3. Теплоизоляционный материал должен иметь соответствующую область применения (полы) согласно рекомендациям производителя, то есть обладать соответствующей прочностью для требуемых нагрузок.

8.3.4. При устройстве слоя теплоизоляции плиты должны укладываться плотно друг к другу, все пустоты и зазоры шириной более 5 мм должны быть заделаны теплоизоляционным материалом для исключения мостиков холода. При многослойной укладке необходимо обеспечивать смещения швов не менее чем на 300 мм.

8.3.5. Поверх теплоизоляции обязательно устройство разделительного слоя из полиэтиленовой пленки для защиты утеплителя от раствора. Требования к укладке пленки описаны в разделе 8.2 для полимерных материалов (свободная укладка).



#### 8.4. Добор высоты

8.4.1. Для данных задач может применяться следующий материал:

- теплоизоляционный материал;
- керамзит, пролитый цементным молоком;
- керамзитобетон;
- полистиролбетон.

8.4.2. Выбор и применение материалов для добора высоты зависит от конструктивного решения и условий проекта.

8.4.3. Перед началом работ с помощью лазерного уровня отмечается требуемая высота (уровень) керамзита или другого доборного материала.

8.4.4. Далее засыпается керамзит на требуемую высоту и распределяется по площади помещения. После этого керамзит проливается цементным молоком. Пешеходная нагрузка по данному слою возможна минимум через 24 часа, так как необходимо дождаться схватывания слоя керамзита и цементного молока.

8.4.5. Керамзитобетон или полистиролбетон готовится на бетономешалке или растворонасосе. Требования аналогичны п. 8.4.4 за исключением проливки цементным молоком.

#### 8.5. Разметка основания

8.5.1. Перед началом разметки нужно ознакомиться с проектом и конструкцией пола, отметить все слои и их проектные отметки (толщины).

8.5.2. Рекомендованная минимальная толщина стяжки:

- по плитам перекрытия - 20 мм;
- по разделительному слою (полиэтиленовая пленка) – 35 мм;
- по тепло- и звукоизолирующие слою - 40 мм;
- для укрытия трубопроводов ( в том числе и в обогреваемых полах) больше диаметра труб на 45 мм.

8.5.3. С помощью лазерного уровня необходимо определить перепады высоты помещения. Для этого необходимо найти самую высокую и самую низкую точку помещения. Исходя из толщины покрытия и других вводных, определяем необходимый уровень чистового и чернового пола.



## 8.6. Стяжка

### Общие рекомендации

8.6.1. Полусухая стяжка производится на строительной площадке с помощью сертифицированного оборудования силами специализированного подрядчика.

8.6.2. Среднесуточная температура раствора, основания и помещения, где происходит устройство стяжки, должна быть не менее +5°C.

При отрицательной температуре наружного воздуха для приготовления и подачи раствора обязательно предусматривать устройство «тепняка» над местом установки оборудования.

8.6.3. Необходимые требования для обеспечения работы:

- Место для установки для приготовления и подачи раствора, место складирования материалов (цемент, песок, вода и тд). Необходимая площадь для размещения оборудования 20–40 кв.м.;
- Возможность безопасно проложить шланги к месту устройства стяжки;
- Наличие воды (водопровода) для приготовления стяжки и промывки станции;
- Подключение к электричеству (при необходимости);

8.6.4. Зоны размещения оборудования согласуются с Заказчиком или Генеральным Подрядчиком.

8.6.5. Прочность стяжки и наличие армирования должны подтверждаться расчетом по нормативным документам (СП 29.13330.2011 «Полы», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»).

### Приготовление раствора

8.6.6. Рецепт для приготовления полусухой стяжки марки прочности М150 указана в таблице 6.2.

8.6.7. Приготовление раствора осуществляется в 2 этапа:

1. В бункер загружается 1 мешок цемента ExtraСem 500 (40 кг), ½ объема песка и воды, фиброволокно, пластификатор (если необходимо). Далее включается перемешивание раствора. Температура воды должна составлять от +5°C - +20°C.

2. В работающий бункер добавляется оставшееся количество песка и воды для получения необходимой консистенции.

Полностью загруженный бункер смешивает компоненты не менее 3 минут. Общее время работы смесительного бункера с учетом времени загрузки от 4 до 7 минут.

#### **Подача раствора**

8.6.8. Подача приготовленного раствора из смесительного бункера к месту устройства стяжки производится пневмотранспортным узлом в течение 3–5 минут.

#### **Устройство стяжки**

8.6.9. Устройство стяжки должно происходить сразу на всю проектную толщину.

8.6.10. Рекомендованная минимальная толщина стяжки:

- по плитам перекрытия - 20 мм;
- по разделительному слою (полиэтиленовая пленка) – 35 мм;
- по тепло- и звукоизолирующие слою - 40 мм;
- для укрытия трубопроводов ( в том числе и в обогреваемых полах) больше диаметра труб на 45 мм.

8.6.11. Перед укладкой стяжки убедиться в наличие демпферной ленты по периметру и правильной подготовке основания: укладке полиэтиленового разделительного слоя или другим работам из п.8.1.8 для стяжки, связанной с основанием.

В случае наличия теплоизоляционных материалов также необходимо устраивать разделительный слой из полиэтилена.

В случае устройства стяжки по гидро-, пароизоляции разделительный слой не нужен.

8.6.12. После подачи раствора смесь равномерно распределяется по участкам (в основном полосами по периметру и центру помещения), которые и будут служить маяками (то есть без установки металлических направляющих). Уровень маяков устанавливается на этапе разметки помещения с помощью лазерного уровня. Далее раствор уплотняется на этих участках. Расстояние между маяки подбирается под размер правила.

Оставшаяся смесь распределяется между маяками и разравнивается правилом, которое опирается с двух сторон на маяки из раствора.

8.6.13. Шлифование поверхности стяжки производится с помощью специализированной машины с затирочным диском. Шлифование необходимо произвести сразу после укладки и выравнивания стяжки до начала схватывания раствора (ориентировочно 1–2 часа от подачи). Перемещаться необходимо в специальной обуви – бетоноступках.

8.6.14. При площади помещения более 36 м<sup>2</sup> или нестандартной его форме (например, вытянутая) в стяжке должны быть нарезаны температурно-усадочные швы в продольном и поперечном направлениях с шагом не более 6 метров шириной 3 - 5 мм на глубину не менее 1/2 толщины стяжки. Длина карты не должна превышать ее ширину более чем в 1,5 раза. Швы должны иметь форму близкую к квадрату, совпадать с осями колонн и швами плиты перекрытия. В случае наличия деформационных швов в основании (стяжке, бетоне) необходимо их повторить и в выравнивающем слое из стяжки.

Швы нарезаются сразу в процессе укладки стяжки, либо после набора прочности.

### Уход за стяжкой

8.6.15. В течение первых 7–14 суток необходимо поддерживать температурно-влажностный режим для твердения стяжки: защищать от сквозняков, ветра и прямых солнечных лучей, сохранять высокую влажность. В жаркую погоду (выше +20 °С) стяжку рекомендуется поливать водой в течение первых 3-х суток и закрыть полиэтиленовой пленкой.

8.6.16. Стяжка должна высохнуть естественным способом. Полностью исключить искусственное высыхание с помощью отопительных приборов, так как это может привести к появлению трещин.

## 9. Требования к качеству работ

### 9.1. Подготовительные работы

9.1.1. Контроль качества основания под укладку материалов пола и стяжки возлагается на мастера или бригадира.

### 9.2. Основные работы

9.2.1. На объекте заводится «Журнал производства работ», в котором ежедневно фиксируются:

- дата выполнения работы;
- условия производства работ на отдельных захватках;
- результаты систематического контроля качества работ.

9.2.2. В процессе подготовки и выполнения работ проверяют:

- целостность и геометрию всех кровельных материалов;

№	Техническое требование	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	Приемка основания: наличие инородных тел, включений, запыленность основания, впитывающая способность, влажность, температура основания	Визуальный и измерительный, всей поверхности стяжек, журнал работ
2	Укладка разделительного слоя из полиэтиленовой пленки в качестве подготовки основания. Контроль перехлеста швов	Визуальный, всех мест примыканий, журнал работ
3	Укладка демпферных лент из вспененного полиэтилена необходимой толщины	Визуальный, всех мест примыканий, журнал работ
4	Прочность на сжатие стяжки, марка прочности не менее M150	Измерительный, не менее 3х на каждые 500 м2 площади пола, изготовление контрольных образцов (кубов) с последующим испытанием в сертифицированной лаборатории. В случае отсутствия контрольных образцов произвести испытания неразрушающим методом.
5	Стяжки, укладываемые по звукоизоляционным прокладкам или засыпкам, в местах примыкания к стенам, перегородкам и другим конструкциям, необходимо уложить с зазором шириной не менее 10 мм на всю толщину стяжки и заполнить аналогичным звукоизоляционным материалом	Визуальный и измерительный, всех мест примыканий, журнал работ

6	Качество поверхности стяжки. Заглаживание поверхности монолитных стяжек следует выполнять до схватывания смесей	Визуальный, всей поверхности стяжек, не реже четырех раз в смену, журнал работ
7	<p>Просветы между контрольной двухметровой рейкой и проверяемой поверхностью элемента пола:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бетонных подстилающих и выравнивающих слоев под устройство гидроизоляционного слоя: не более 5 мм</li> <li>- стяжек и выравнивающих слоев под покрытия из полимерных материалов, защитного полимерного покрытия пола, покрытия из штучных элементов на основе древесины: не более 2 мм</li> <li>- бетонных подстилающих слоев и стяжек под покрытия из линолеума, рулонных на основе синтетических волокон, поливинилхлоридных плиток, паркетных покрытий, ламината и мастичных полимерных материалов: не более 2 мм</li> <li>- стяжек и выравнивающих слоев под покрытия других типов: не более 4 мм</li> <li>- стяжек и выравнивающих слоев под облицовку крупноформатной плиткой (более 1 м<sup>2</sup>): не более 2 мм</li> </ul>	Измерительный, не менее пяти измерений на каждые 50 - 70 м <sup>2</sup> поверхности пола или в одном помещении меньшей площади в местах, выявленных визуальным контролем, журнал работ
8	Отклонения плоскости элемента от горизонтали или заданного уклона: 0,2 % соответствующего размера помещения, но не более 50 мм для грунтовых оснований и нежестких подстилающих слоев и не более 20 мм для элементов других типов	Измерительный, не менее пяти измерений равномерно на каждые 50 - 70 м <sup>2</sup> поверхности пола или в одном помещении меньшей площади, журнал работ
9	Отклонения по толщине подстилающих и выравнивающих слоев: не более 10 % проектной	Измерительный, не менее одного измерения на каждые 100 м <sup>2</sup> площади элемента пола или в одном помещении меньшей площади, журнал работ
10	Нарезка деформационных швов	Визуальный и измерительный, всей поверхности стяжек, журнал работ

9.2.3. Обнаруженные при осмотре слоёв дефекты или отклонения от проекта должны быть исправлены до начала работ по укладке вышележащих слоев.

9.2.4. Приёмка законченной стяжки сопровождается осмотром её поверхности, особенно в примыканиях и деформационных швах.

9.2.5. В ходе окончательной приемки предъявляются следующие документы:

- паспорта на примененные материалы;
- данные о результатах лабораторных испытаний материалов;
- журналы производства работ по устройству пола;
- исполнительные чертежи (если необходимо);
- акты промежуточной приёмки выполненных работ.

## 10. Техника безопасности и охрана труда

### 10.1. Общие положения

10.1.1. Все рабочие должны быть в специальной одежде и иметь средства индивидуальной защиты - каска, защитные перчатки, защитные очки, респиратор.

Если работы проводятся на высоте более 1,8 метра, то они относятся к категории "высотных", в этом случае требуются соответствующие дополнительные СИЗ и вступают в силу требования к работе на высоте.

10.1.2. Производство работ по устройству полов должны проводиться в соответствии с требованиями:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390;
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

10.1.3. К работам по устройству полов и работе с растворонасосом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный и периодический медицинские осмотры; профессиональную подготовку; вводный инструктаж по безопасности труда, пожарной и электробезопасности.

10.1.4. Проведение инструктажа (в том числе по использованию электрооборудования) 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.

10.1.5. Зона возможного падения сверху материалов, инструментов и мусора, на котором производятся строительные работы, должна быть ограждена. На ограждении опасной зоны вывешивают предупредительные надписи.

10.1.6. Перед началом работ оператор обязан провести полноценный осмотр установки в соответствии с рекомендациями производителя оборудования.

10.1.7. Начало и остановка подачи раствора должна быть строго по сигналу, рекомендуемый способ – использование радиостанций. При возникновении ЧП необходимо остановить работы и незамедлительно предупредить всех участников процесса.