

ЦЕМЕНТУМ

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

Сокращенная версия

Москва 2023

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).

Данная технологическая карта является сокращенной. Полную версию можно скачать на сайте ЦЕМЕНТУМ cementum.ru или запросить у Вашего менеджера.

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. Используемые материалы

3.1. Для производства полусухой стяжки используются следующие материалы:

Материал	Описание
<p>Цемент серый EXTRACEM 500</p> 	<p>Цемент EXTRACEM 500 - 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>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>Песок</p>	<p>Песок I класса согласно ГОСТ 8736-2014:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Средний и крупный с соответствующим модулем крупности Мк: 2,0 – 2,5 мм и 2,5 – 3,0 мм; • Содержание пылевидных и глинистых частиц не более 2%; • Мытый. <p>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>
<p>Фиброволокно</p>	<p>Полипропиленовое фиброволокно применяют для защиты стяжки от микротрещин и повышению прочностных показателей.</p> <p>Рекомендованный размер фиброволокна 12 – 15 мм. Более короткая фибра будет некорректно работать в теле стяжки, а более длинную будет вытягивать затирочная машина.</p>
<p>Пластификатор (при необходимости)</p>	<p>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.</p> <p>Рекомендуется использовать добавки известных и проверенных производителей строительной химии.</p>

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

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

* Данная рецептура проверена совместно с производителями работ и протестирована в Испытательном Центре ЦЕМЕНТУМ. 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°C - +20°C.

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

3.3. Дополнительные материалы для устройства полусухой стяжки:

Материал	Описание
Демпферная лента	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.
Пленка полиэтиленовая	Материал является рекомендуемым для применения. Разделительный слой из пленки является ускорением строительных работ (подготовки основания). Пленка помогает защитить раствор от потери влаги в основание.
Другие	Материалы, относящиеся к необязательным для применения и применяемы в зависимости от конструктивного решения: гидроизоляция, теплоизоляция, звукоизоляция, керамзитовый гравий, полистиролбетон. Данные материалы описаны в полной версии документа.

4. Используемое оборудование

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

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

Характеристики и производительность оборудования указываются производителем.

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

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

4.3. 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.

4.4. 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.

4.5. 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.

4.6. 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.

5. 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.

5.1. Проверка и подготовка основания

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

5.1.2. 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);

5.1.3. 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).

5.1.4. 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.

Выбор и требования паро-, гидро-, тепло-, звукоизоляционных и материалов для добора высоты описаны в полной версии документа.

5.2. Стяжка

Общие рекомендации

5.2.1. Полусухая стяжка производится на строительной площадке с помощью сертифицированного оборудования силами специализированного подрядчика. Требования к оборудованию, площадке и температурному режиму указаны в п.4.

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

5.2.3. 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

5.2.4. Рецептура для приготовления полусухой стяжки марки прочности М150 указана в таблице 3.2.

5.2.5. Приготовление раствора осуществляется в 2 этапа:

1. В бункер загружается 1 мешок цемента EXTRACEM 500 (40 кг), $\frac{1}{2}$ 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

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

Устройство стяжки

5.2.7. Устройство стяжки должно происходить сразу на всю проектную толщину согласно разметке, которая выполняется с помощью лазерного уровня.

5.2.8. 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.

5.2.9. Перед укладкой стяжки убедиться в наличие демпферной ленты по периметру и правильной подготовке основания: укладке полиэтиленового разделительного слоя или другим работам для монолитной стяжки.

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

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

5.2.10. 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.

5.2.11. 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.

5.2.12. При площади помещения более 36 м² 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 $\frac{1}{2}$ 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

5.2.13. 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.

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

Требования к качеству выполненных работ и методики контроля описаны в полной версии документа.