

КРАТКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ БЕТОННЫХ ПОЛОВ



1. ВВЕДЕНИЕ

Промышленные бетонные полы укладываются на заводах, складах, логистических терминалах, вокзалах, торговых площадях, парковках, автосервисах и на других объектах. При этом к полам предъявляются следующие основные требования:

- долговечность (расчётные сроки эксплуатации 10-25 лет при температурах от -55°C до +100°C)
- высокая износостойкость
- высокая стойкость к интенсивным динамическим нагрузкам
- герметичность
- отсутствие пыления
- простота в эксплуатации и уборке

Для того, чтобы получить бетонный пол, отвечающий всем вышеперечисленным требованиям, необходимо использовать материалы соответствующего качества, чётко выполнять все технологические операции, осуществлять последующий уход за полом.

2. НОВЫЕ БЕТОННЫЕ ПОЛЫ

Основой любого пола является существующее бетонное основание или утрамбованный грунт, по которому укладывают финишный слой бетона.

- Если геологические характеристики площадки позволяют (основанием является бетон), мы рекомендуем непосредственное устройство армированного бетонного пола толщиной не менее 7 см без бетонной подготовки. Это существенно сэкономит Ваше время и средства.
- Если грунты слабые, необходимо, прежде всего, произвести выемку грунта на глубину 0,5-1,0 м, насыпать песчаную подушку, уплотнить ее, сделать армированную бетонную подготовку толщиной 10-15 см и только после этого выполнить финишный бетонный пол толщиной не менее 7 см.

Стандартный пол, как правило, состоит из основания (бетонной стяжки) и покрытия (материала, придающего поверхности основные потребительские свойства). Главная проблема любого пола - недолговечность.

Применяемые нами технологии и комплексный подход по устройству бетонных полов позволяют удачно решить возникающие при устройстве и эксплуатации полов проблемы и добиться требуемых характеристик пола при разумных финансовых затратах.

2.1. ФИБРОБЕТОН

Большую часть нагрузок (статические, динамические, сдвиговые и др.) воспринимает основание. Поэтому в условиях воздействия повышенных нагрузок необходимо устраивать усиленную бетонную стяжку пола. Усилить стяжку можно увеличением ее толщины, применением высокопрочного бетона и усиленного арматурного каркаса. Как альтернатива традиционным методам армирования в последние годы все чаще применяется дисперсное армирование бетона фиброй (стальной, или полипропиленовой).

Бетон, армированный стальной, или полипропиленовой фиброй, получил название фибробетон.

Фибробетон обладает следующими техническими преимуществами по сравнению с обычным железобетоном:

- Повышенная трещиностойкость, ударная вязкость, износостойкость, морозостойкость;
- Возможность использования более эффективных конструктивных решений, чем при обычном армировании;
- Снижение трудозатрат на арматурные работы, повышение степени механизации и автоматизации производства железобетонных конструкций.

Применение фибробетона позволяет существенно (на 30-40 %) уменьшить толщину стяжки без потери ее прочностных характеристик, увеличить срок службы пола в 2-4 раза, получить неплохой экономический эффект за счет снижения расходов на ремонт покрытия. Полипропиленовая макрофибра экономичнее стальной примерно на 30-40%.

Этот вид пола чаще всего устраивается на объектах, где требуется повышенная трещиностойкость пола, и существуют ограничения по толщине нового бетонного пола.

2.2. НОВЫЙ БЕТОННЫЙ ПОЛ С УПРОЧНЯЮЩЕЙ И ОБЕСПЫЛИВАЮЩЕЙ ПРОПИТКОЙ "АШФОРД ФОРМУЛА"

В тех случаях, когда требования по беспыльности высоки, применяется упрочняющая пропитка "Ашфорд Формула", которая проникает в бетон, не образуя плёнки на поверхности, и служит столько же, сколько сам бетон. Она проникает в бетон, не образуя плёнки на поверхности. Упрочняющая пропитка наносится через 24 часа (или позже) после затирки бетона. Поверхность полностью обеспыливается, упрочняется, повышается стойкость не только к влаге, но и к большинству химических веществ.

Если к полам имеются повышенные эстетические требования, упрочнённый бетон может быть отполирован до зеркального блеска (технология «полированный бетон»).

Это оптимальный и экономичный вариант, который применяется более 65 лет по всему миру для складских и производственных площадей, торговых центров, а также для паркингов.

Начинать эксплуатировать такой пол (легкие пешеходные нагрузки) можно уже через три дня после нанесения пропитки на свежий бетон, или через сутки после нанесения на созревший бетон.

Затёртый бетон обладает более высокими характеристиками, чем незатёртый.

2.3. НОВЫЙ БЕТОННЫЙ ПОЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОППИНГА

При средних и высоких нагрузках на полы, мы рекомендуем применение топпингов «ТопХард».

Топпинги «ТопХард» - это высококачественные сухие упрочняющие смеси на основе цемента с добавлением кварца, корунда, или металлической стружки, отличающиеся повышенной твердостью и стойкостью к истиранию частиц. Они наносятся непосредственно на свежесделанный, ещё пластичный бетон и затираются затирочными машинами. Прочность бетона на сжатие после применения топпингов достигает более 80 МПа.

Топпинги марки «ТопХард» давно известны на российском рынке, и зарекомендовали себя как надёжная альтернатива импортным аналогам, с одним из лучших соотношений «цена/качество». Материалы «ТопХард» смогли занять верхние строчки в рейтинге популярности отечественных упрочнителей пола. Топпингами «ТопХард» сделано более 3 000 000 м² полов.

Эта технология позволяет при сравнительно небольших материальных затратах решить проблему упрочнения поверхностного слоя бетонных оснований, их эффективной защиты от воздействия влаги и различных химических веществ, а также обеспечить простоту и безопасность эксплуатации пола. При соблюдении всех необходимых требований при укладке и эксплуатации, предлагаемые нами материалы, позволяют увеличить прочность и химическую стойкость бетонного пола и продлить срок его службы.

2.4. ДРУГИЕ ВИДЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛОВ

БЕТОННЫЕ ПОЛЫ С ПОЛИМЕРНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Системы полимерных покрытий предназначены для использования в качестве беспыльного и бесшовного покрытия бетонных полов в складских, промышленных, торговых и прочих помещениях. Эти полы незаменимы в условиях чистых производств.

В своем большинстве эти полы устойчивы к воздействию воды, масел, химикатов и других агрессивных сред.

Полимерные покрытия выполняются по новым и старым минеральным основаниям: бетону, ц/п стяжкам, мозаичным плитам и др.

В ряде случаев полимерные полы могут быть единственным возможным решением для получения качественного и долговечного покрытия.

Основные требования, которые предъявляются к основанию:

1. Влажность поверхностного слоя бетона не более 4-5%;
2. Прочность на сжатие не менее 15 МПа для ц/п стяжек и не менее 20 МПа для бетонов;
3. Ровность – перепад на 2-метровой рейке не более 4 мм;
4. Качество – отсутствие трещин, «бухчений», масляных загрязнений, гравелийности и т.п.

Виды полимерных покрытий подразделяются на:

- эпоксидные;
- полиуретановые;
- полиэфирные;
- метилметакрилатные.

В зависимости от эксплуатационных требований и способов нанесения выполняются несколько типов покрытий:

1. Тонкослойные полимерные покрытия - толщина до 1,0 мм. Как правило, выполняются методом окраски подготовленного основания.
2. Наливные покрытия, выполняемые путем налива полимерного компаунда - толщина 2-6 мм.
3. Покрытия с улучшенными декоративными свойствами. Выполняются путем налива полимерного компаунда с одновременной засыпкой цветными чипсами и последующим покрытием полиуретановым лаком.
4. Высоконаполненные нескользящие покрытия - выполняются путём налива полимерного компаунда с добавлением кварцевых песков различных фракций в зависимости от требований к шероховатости полов. Для наклонных пандусов гаражей, включая зоны разгона и торможения, толщина покрытия не менее 5,0 мм.

Технология устройства полимерных покрытий:

- механическая обработка бетонной поверхности мозаично-шлифовальными машинами;
- грунтование обработанной поверхности;
- шпатлевание (при необходимости);
- сухая подшлифовка шпатлеванной поверхности;
- выполнение полимерных покрытий различных типов;
- нарезка деформационных швов с их разделкой полиуретановыми герметиками.

МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ БЕТОННЫЕ ПОЛЫ

Магнезиальными называются полы, основа которых выполняется из смеси раствора хлористого магния и магнезита с органическими или неорганическими добавками: мелкими древесными опилками, асбестом (асбест является канцерогеном, что вредно для здоровья), древесной мукой, тальком, трепелом, каменной мукой и красками. Магнезиальные полы пригодны для помещений в общественных зданиях, особенно для офисных помещений, но совершенно неприемлемы для мокрых помещений вследствие их низкой влагостойкости.

Различают два вида магнезиальных полов: *бесшовные и плиточные*.

Бесшовный магнезиальный пол делают в два слоя: нижний слой предназначен для звуко- и теплоизоляции, и поэтому он должен быть более пористым и иметь меньший объёмный вес, чем верхний слой; верхний слой, сопротивляющийся истиранию, должен быть как можно более плотным и малопористым. Толщину нижнего слоя делают 10—12 мм. Толщину верхнего слоя делают 8—10 мм.

Бесшовный магнезиальный. Бесшовный магнезиальный пол может быть устроен на массивном основании на земле, на межэтажном перекрытии с железобетонной плитой, а также на деревянном перекрытии с дощатым настилом.

К укладке магнезиальных полов можно приступить только по окончании всех строительных работ в помещении. Во время укладки магнезиальных полов температура воздуха в помещении должна быть не ниже +10°. Укладка магнезиальной смеси на бетонное или железобетонное основание допускается только по окончании твердения бетона и на его сухую поверхность, так как в противном случае магнезиальная смесь впитает в себя влагу и вспучится. Укладка верхнего слоя магнезиального пола допускается после достаточного отверждения нижнего слоя, т.е. в зависимости от погоды через 1—2 дня.

Полы из магнезиальных плит. Производство бесшовных магнезиальных полов требует значительных временных и трудовых затрат, а сами полы имеют сравнительно невысокое сопротивление истиранию. Указанные недостатки устраняются устройством полов из магнезиальных плит, изготовленных заводским путём. Такие плиты прессуются под большим давлением с последующей термической обработкой и потому имеют большое сопротивление сжатию и сопротивляются истиранию намного лучше бесшовных магнезиальных полов. Магнезиальные плиты делают размером от 200x200 мм до 1000x1000 мм и укладывают по железобетонной плите или массивному основанию на тонком слое магнезиального раствора.

МОЗАИЧНЫЕ БЕСШОВНЫЕ ПОЛЫ.

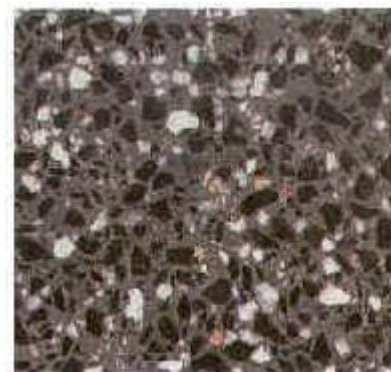
Мозаичные полы готовятся на основе портландцементного теста. В качестве заполнителя используется в основном мраморная крошка. В случае если размер частиц мраморного заполнителя не превышает 8 мм, такие составы называются «тераццо» и известны со времён Римской империи. Мозаичные полы отличаются долговечностью и широко применяются в офисных, учебных, общественных зданиях. В последнее время, с развитием технологии «полированный бетон», мозаичные полы снова входят в моду, и сфера их применения расширяется – добавляются торговые и выставочные помещения.

Их достоинством является возможность создания рисунка по замыслу архитектора-дизайнера, включая цветные узоры. Поскольку в качестве связующего используется чаще всего цветной портландцемент, такой пол отличается декоративностью.

Технология их приготовления предусматривает следующие операции:

- очистка основания пола от пыли, масляных пятен;
- установка опалубки в виде бортиков из жести, стеклянных полос и т.п.;
- приготовление бетонной смеси определённого колера;
- укладка бетонной смеси согласно рисунку архитектора-дизайнера;
- заглаживание поверхности правилом;
- вошение, обеспыливание поверхности;
- шлифовка бетона;
- полировка бетона (опционально).

Мозаичные полы выполняются по бетонным подстилающим слоям и по цементно-песчаным стяжкам, прочностью не ниже 150 кг/см². Обычно мозаичные полы - двухслойные. Нижний слой - цементно-песчаная стяжка, толщиной 40 - 50 мм (прочность 200 кг/см²) и лицевого покрытия, толщиной 20 - 25 мм, из мозаичной смеси. При наличии в конструкции пола труб, толщина нижнего слоя увеличивается на 20 мм больше диаметра трубы. Для мозаичной смеси применяют цемент и портландцемент марки 400. Наполнителем служит каменная крошка из полируемых пород камня, прочностью не менее 60 МПа (в основном, мрамор). Размер каменной крошки не превышает 15 мм, и 0,6 от толщины мозаичного слоя. Для получения цветных покрытий в мозаичный слой добавляют щелочестойкие, светоустойчивые минеральные пигменты (не более 15% массы цемента) - сурик железа, окись хрома, окись магния. После устройства мозаичных полов 75% поверхностного слоя должна занимать каменная крошка, остальное - цементный камень. Подвижность мозаичного слоя - 4 - 5 см (тест опусканием конуса). Разделительные жилки делают из меди или латуни, толщиной 3 - 5 мм. При нормальных условиях гидратации цемента, шлифовку начинают через 5 -7 суток. Мозаичные полы не применяются в помещениях с высокими динамическими нагрузками.



3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ НОВОГО БЕТОННОГО ПОЛА С УПРОЧНЕННЫМ ВЕРХНИМ СЛОЕМ

При изготовлении бетонных полов кроме настоящих рекомендаций необходимо соблюдать дополнительные требования, установленные нормами проектирования конкретных зданий и сооружений, противопожарными и санитарными нормами, а также нормами технологического проектирования.

Соблюдение изложенных ниже технических требований обеспечивает эксплуатационную надежность и долговечность конструкций бетонных полов.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- Применяемый бетон марки не ниже М-300 (В22,5).
- Подвижность бетонной смеси – П2 (в случае подачи бетононасосом – П3).
- Заполнитель бетонной смеси – гранитный щебень.
- Отсутствие, или минимальное содержание пластификаторов (не более 0,2-0,3%) и противоморозных добавок в бетоне. Нежелательно использование пластификатора С-3.
- Перепад толщины бетонной стяжки не должен превышать 3-5 см. В противном случае рекомендуется выровнять основание подбетонкой.
- Работы по бетонированию должны проводиться при температурах не ниже +5°C
- В случае проведения работ под открытым небом необходимо предусмотреть отсутствие осадков в течение выполнения работ по укладке и затирке, либо обеспечить защиту от осадков.
- Рекомендуемая толщина бетонного пола не менее 12 см по утрамбованному основанию.
- Рекомендуемая толщина бетонного пола не менее 7 см по существующему бетонному основанию.
- Стандартный вариант армирования - дорожная сетка. В случае повышенных нагрузок на бетон рекомендуется толщина пола не менее 12 см и усиленное армирование объемным арматурным каркасом. Расчёт применения полипропиленовой макрофибры лучше поручить специалистам.
- Для полов с большими эксплуатационными нагрузками рекомендуется применять упрочнители поверхности бетона (топпинги) «ТопХард», увеличивающие прочность поверхности бетона до 100%.

- Для обеспыливания и упрочнения поверхности бетона используется упрочняющая пропитка «Ашфорд Формула».

Устройство нового бетонного пола включает следующий комплекс работ:

- подготовка основания;
- устройство гидроизоляции;
- установка опалубки;
- укладка арматуры;
- укладка бетонной смеси;
- вибромеханическая обработка и разравнивание смеси;
- равномерное внесение сухих упрочняющих смесей на бетон;
- затирка поверхности дисково-лопастными машинами;
- пропитка бетона обеспыливающим и упрочняющим составом «Ашфорд Формула»;
- нарезка швов и их герметизация.

3.1. ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ

Укладка пола может производиться как по грунтовому, так и по существующему бетонному основанию. Полы также можно укладывать и на другие виды оснований, но при этом необходимо выполнить определенные расчеты, чтобы проверить соответствие имеющейся основы требованиям к основанию под бетонный пол.

Не допускается применять в качестве основания под полы торф, чернозем и другие растительные грунты, а также насыпные и естественные грунты без предварительного их уплотнения при несоответствии степени уплотнения требованиям СНиП 3.02.01-87.

При укладке бетонного пола на грунтовое основание необходимо сначала хорошо утрамбовать грунт, чтобы избежать в дальнейшем растрескивания пола вследствие просадки основания. Если грунты слабые, то сначала производится выемка пучинистого грунта, замена его на непучинистый согласно СНиП 2.02.01-83 с последующим трамбованием виброплитами и вибротрамбовками **Coopter**. Обычно выемка грунта производится на глубину 0,5-1,0 м.

После трамбовки на грунт укладывается песчаная подушка. Ее толщина может быть различной в зависимости от видов грунтов основания, степени их промерзания, высоты поднятия грунтовых вод и т.п. В основном, толщина песчаной подушки колеблется в пределах от 0,5 до 1,0 м.

Песчаную подушку также необходимо уплотнить. Для этого изначально укладывается подушка, толщина которой приблизительно на $\frac{1}{4}$ больше расчётной. Затем песок проливают водой, и с помощью катков или вибротрамбовок толщина подушки приводится к расчётной.

При укладке пола на существующее бетонное основание следует произвести его тщательную подготовку. Если в основании есть трещины, то их необходимо расширить и заполнить ремонтным составом, состоящим либо из полимера, либо из цементно-песчаной смеси на напрягающем цементе. Толщина бетонного основания должна быть не менее 10 см.

Участки бетонного основания, не поддающиеся ремонту, необходимо полностью демонтировать и уложить новый бетон.

Имеющиеся на отдельных участках основания перепады по высоте снимаются шлифовально-мозаичной или фрезеровальной машиной по бетону. Образовавшуюся пыль удаляют при помощи промышленных пылесосов.

В случае, когда перепады высоты на старом бетонном основании превышают 3-5 см, его необходимо выровнять подбетонкой.

3.2. УСТРОЙСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

После того как песчаная подушка утрамбована либо отшлифовано и обеспылено старое бетонное основание, укладывают гидроизоляционный слой.

Гидроизоляцию от сточных вод и других жидкостей следует предусматривать по бетонному основанию, перекрытию или ц/п стяжке. Гидроизоляцию от капиллярного поднятия грунтовых вод следует выполнять по уплотненному грунту или монолитной стяжке.

Различают обмазочную, оклеечную и гидроизоляцию мембранного типа. Тип материалов выбирается на основании результатов гидрогеологических исследований. В особых случаях требуется комплексный подход, то есть применение разных типов гидроизоляции.

В качестве обмазочной гидроизоляции рекомендуется использовать однокомпонентную мастику на основе полиуретановых смол «Гипердесмо», или двухкомпонентную полиуретан-битумную мастику «Гипердесмо РВ 2К».

Поверхности, на которые планируется наносить мастику, следует обеспылить, очистить от наплывов раствора, грязи, жировых пятен, следов других химических веществ (краски, клея, битума и прочих). Поверхность грунтуется 1-2 слоями грунтовок «Аквадюр» или «Гипердесмо D» с использованием резиновых ракелей или велюровых валиков. Расход грунтовочного материала 0,3–0,6 кг/м² в зависимости от впитывающей способности основания. Через 3-8 часов (в зависимости от условий среды) после нанесения грунтовочного слоя поверхность покрывается мастиками «Гипердесмо» или «Гипердесмо РВ 2К» с помощью валиков или методом безвоздушного распыления. Мастика «Гипердесмо» наносится в два

рабочих приема с расходом материала 0,6 кг/м² на каждый слой. Временной промежуток между нанесением слоев должен составлять от 3 до 24 часов, в противном случае может быть ухудшена адгезия между слоями. Для контроля равномерности нанесения материала рекомендуется применять для разных слоев мастику контрастных цветов. Мастика «Гипердесмо РВ 2К» может наноситься в один слой с расходом материала 1,2-1,5 кг/м².

Также гидроизоляцию выполняют из рулонных битумных гидроизоляционных материалов либо полимерных мембран (например, «Резитрикс»).

Если влаги в грунте нет, или ее подсос для конструкции пола не критичен, достаточно выполнить подстилающий слой из полиэтиленовой пленки по бетонному основанию.

3.3. УСТАНОВКА ОПАЛУБКИ

На объектах с большими площадями устройство бетонной стяжки пола осуществляется «картами» - прямоугольниками определенного размера. Размер «карты» определяется площадью пола, уложенного за рабочую смену, т.е. производительностью. По периметру карты устанавливается опалубка.

Опалубку можно сделать из деревянных досок толщиной от 2 см. Также в качестве опалубки может использоваться т.н. несъемная опалубка (рельс-форма), которая используется и как направляющая для виброрейки. Линия опалубки, по возможности, должна совпадать с рисунком деформационных швов, так как в большинстве случаев это место стыка уже схватившегося и свежеложенного бетона.

Направляющие рекомендуется устанавливать параллельно длинной стороне стены на маяки из цементно-песчаного раствора (не относится к рельс-формам) с ориентацией на метку, вынесенную на стену. При этом первый ряд направляющих следует размещать на расстоянии 0,4-0,6 м от стены (в зависимости от расположения колонн у стены).

Укладку бетонной смеси можно производить и без установки опалубки, но только при условии непрерывности процесса. В этом случае установка опалубки потребуется лишь в том месте, где будет завершена дневная работа по укладке бетонной смеси.

3.4. УКЛАДКА АРМАТУРЫ

Бетонные полы толщиной от 70 до 100 мм рекомендуется армировать одним слоем металлической сетки. Чаще всего используется дорожная сетка из арматуры класса В-1 диаметром стержней 5 мм с размером ячейки 150x150 мм или 100x100 мм. При толщине бетонного пола от 100 до 180 мм целесообразно применить вместо дорожной сетки или вместе с ней арматурный каркас. Арматурный каркас состоит из двух слоев металлической сетки, сваренных армированными стержнями на определенном расстоянии друг от друга. Нижний слой металлической сетки, как правило, вяжется по месту из стержней арматуры диаметром от 8 до 16 мм. Под эту сетку подкладываются прокладки толщиной не менее 20 мм, чтобы компенсировать нагрузки на растяжение и защитить конструкцию от коррозии металла при возможном нарушении гидроизоляции. Верхний слой кладется картами 6x6 м, а в особых случаях 3x3 м на опоры, приваренные к нижнему слою сетки. В тех же случаях, когда на пол воздействуют высокие динамические нагрузки (падение тяжелого оборудования, изделий и т.п.), для повышения ударной вязкости и стойкости бетона к растяжению при изгибе в качестве арматуры можно применить стальную фибру длиной 50-80 мм и диаметром 0,3-1 мм, или полипропиленовую макрофибру.

При устройстве полов с дисперсным армированием (фиброй) перед укладкой бетонной смеси непосредственно на объекте необходимо засыпать фибру в автобетоносмеситель из расчета 30-35 кг стальной фибры, или 1-1,5 кг полипропиленовой макрофибры на 1 м² бетонной смеси и перемешивать ее в течение 10-15 минут.

3.5. УКЛАДКА БЕТОННОЙ СМЕСИ

После того как в соответствии с проектом установлена опалубка и уложена арматура, приступают к укладке бетонной смеси. При этом желательно обеспечить её бесперебойную подачу на строительную площадку. Подвоз бетонной смеси на объект осуществляется в автобетоносмесителях с ближайшего завода, способного производить товарный бетон соответствующего качества.

Обычно укладываемая в стяжку бетонная смесь имеет подвижность ПЗ, что соответствует осадке конуса от 10 до 15 см. Для того, чтобы бетонная смесь имела такую подвижность при В/Ц 0,4-0,5, в нее в небольшом количестве (0,1-2% от массы цемента) вводятся добавки. В основном применяются добавки двух видов:

- Регулирующие свойства бетонных смесей – пластифицирующие (увеличивающие подвижность бетонной смеси), стабилизирующие (предупреждающие расслоение бетонной смеси), водоудерживающие.
- Регулирующие схватывание бетонной смеси и твердение бетона – ускоряющие или замедляющие схватывание, ускоряющие твердение, противоморозные.



В бетонную смесь рекомендуется вводить добавки двух марок: С-3, СНВ (в количестве до 0,8% от массы цемента), или их аналоги. В некоторых случаях могут применяться смеси с иной подвижностью. Это зависит от способа укладки и интенсивности уплотнения.

При работе с сухими упрочняющими смесями (топпингами) рекомендуется применять бетонную смесь с подвижностью П2 (ОК 5-9 см), без содержания добавок, либо, в редких случаях, с добавлением не более 0,2-0,3% добавок.

Подача бетонной смеси на объект осуществляется различными способами в зависимости от того, насколько близко автобетоносмеситель может подъехать к месту выгрузки бетона, а также от того, на каком этаже ведутся работы. В случае, если бетоносмеситель можно подогнать вплотную к месту укладки, выгрузку бетонной смеси производят непосредственно на подготовленное основание. Если же работы производятся не на первом этаже или когда миксер нельзя подогнать к месту укладки из-за недостаточной ширины или высоты проезда, используют бетононасос.

Работы по укладке бетонной смеси следует выполнять при температуре воздуха на уровне пола не ниже +5°C. Эта температура должна поддерживаться до обретения бетоном 50%-ной проектной прочности.

Для производства работ при отрицательных температурах предусмотрен ряд мероприятий:

1. Если работы ведутся на открытой площадке, то устраиваются тепляки площадью 200-300 м² с каркасом из пиломатериала и ограждающей конструкции из армированной пленки и утеплителя. Площадь тепляков ограничивается:

- интенсивностью производства работ;
 - количеством и мощностью тепловых пушек, способных обогреть данную площадь.
2. Если работы ведутся в закрытом контуре, то отопление может производиться также тепловыми пушками или посредством электропрогрева бетона в стяжке. Скорость бетонирования пола в этих условиях зависит от способности оборудования поддерживать температуру воздуха на уровне пола не ниже +5°C до обретения бетоном 50%-ной проектной прочности.

Нижние части стен и колонн на высоту равную толщине покрытия рекомендуется обклеить гидроизоляционным рулонным материалом или в случае устройства в данных местах деформационных швов – листовым вспененным полиэтиленом.

3.6. ВИБРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И РАЗРАВНИВАНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Укладку и разравнивание бетонной смеси можно производить тремя способами:

1. С помощью виброрейки по направляющим;
2. С помощью правила и глубинного вибратора/плавающей виброрейки Coopter по «маякам» («плавающим» маякам);
3. С применением лазерного бетоноукладчика

При укладке и разравнивании бетонной смеси по направляющим необходимо сначала установить направляющие под нее на уровне нулевой отметки и тщательно выставить их по горизонту. Направляющие рекомендуется устанавливать параллельно длинной стороне стены, первый ряд направляющих следует размещать на расстоянии 0,4-0,6 м от стены, в зависимости от ширины колонн, расположенных у стен. При этом ширина полос выбирается с учетом технических характеристик применяемого оборудования (ширины виброрейки), расстояния между колоннами в здании, а также планируемым расположением деформационных швов. Монтажные швы должны совпадать с деформационными швами. В процессе работы нужно следить за тем, чтобы направляющие не были сбиты. После этого на направляющие монтируется виброрейка.

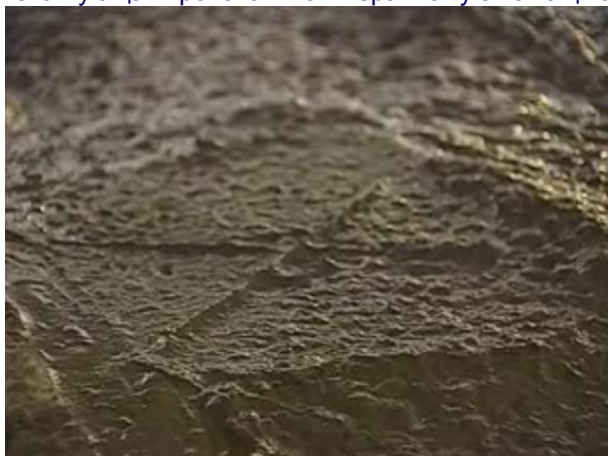
Бетонная смесь заливается на подготовленное основание и разравнивается с таким расчетом, чтобы ее верх был немного выше уровня направляющих (зависит от степени уплотняемости бетонной смеси виброрейкой). После этого виброрейку тянут по направляющим. Бетонная смесь под действием вибрации оседает до нужного уровня и разравнивается. При этом нужно следить, чтобы виброрейка постоянно скользила по поверхности бетона. В тех местах, где бетонная смесь оседает ниже уровня виброрейки, бетонную смесь добавляют в необходимых количествах. Скорость передвижения виброрейки при 1-2 проходах должна составлять 0,5-1 м/мин.



Предварительная подготовка виброрейки - устройство опорных точек, установка и нивелировка направляющих - требует значительного времени, наличия в бригаде нескольких рабочих и как минимум одного инженера-геодезиста, контролирующего отметки направляющих и уложенного бетона.

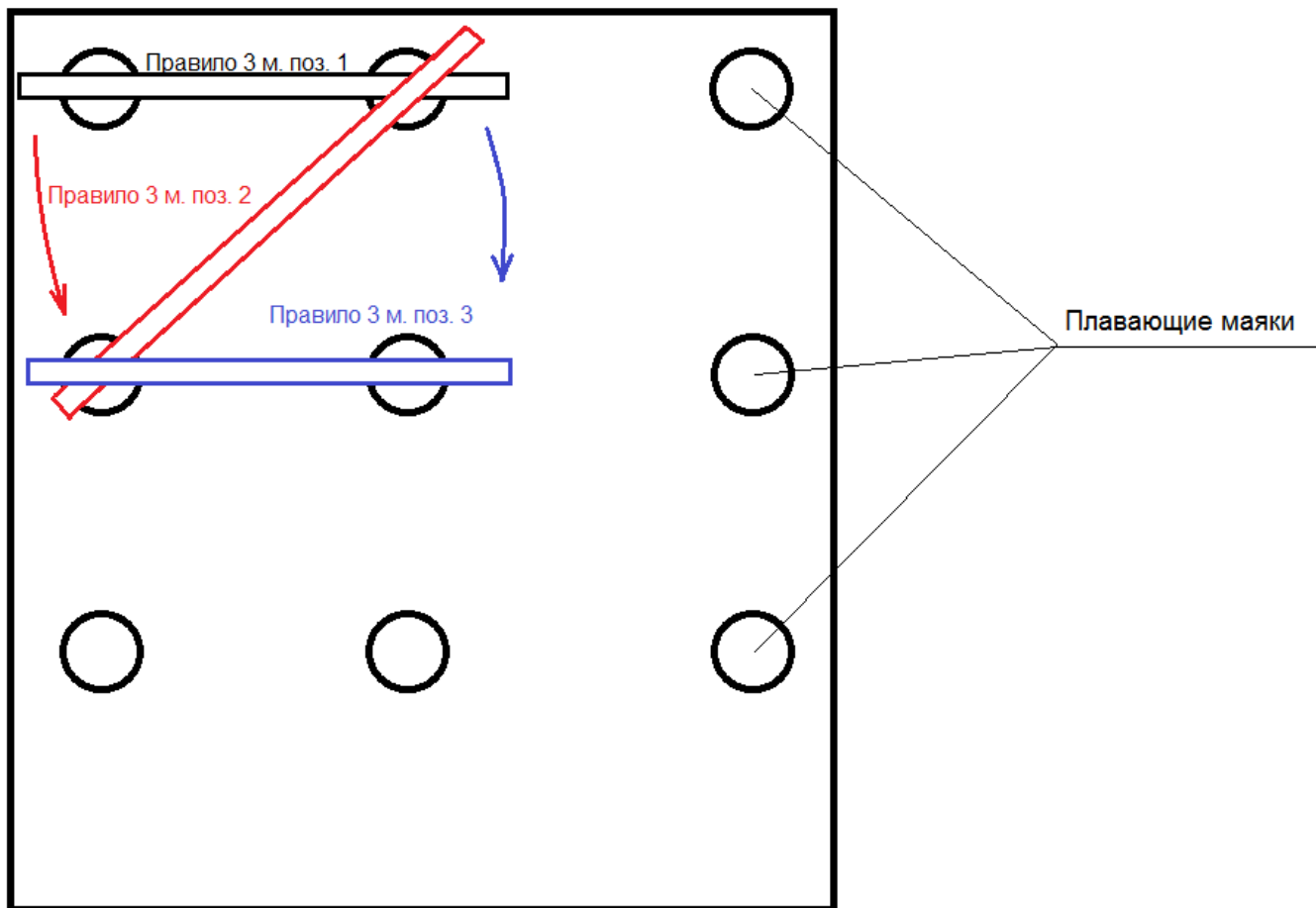
Производительность этих виброреек составляет в среднем 300 м² в смену.

При укладке бетонной смеси по «маякам» на основание устанавливается нивелир, и произвольно выбирается определенный уровень. Затем к колонне, на которой имеется отметка нулевого уровня пола, прикладывается рейка таким образом, чтобы ее низ совпадал с этой отметкой. На рейке ставится риска, соответствующая произвольно выбранному с помощью нивелира уровню.



На основание заливается бетонная смесь немного выше необходимого уровня. Эта смесь вибрируется глубинным вибратором Coopter D, или плавающей виброрейкой Coopter Screed, потом из неё делаются

холмики-маяки приблизительно с шагом в 1,5-2 м. На каждый из холмиков устанавливается рейка с рискуй. Рискю совмещают с установленным на нивелире уровнем. После этого вершину холмика подгоняют по низу рейки и бетонную смесь заравнивают правилом вровень с верхушками «маяков», двигая правило поочередно от одного «маячка» к другому.



Для быстрой укладки промышленных бетонных полов применяется лазерный бетоноукладчик с системой автоматического управления.

Бетоноукладчик позволяет с высокой скоростью автоматически укладывать бетонный пол точно по установленному уровню вне зависимости от неровностей основания, и одновременно уплотнять его.

Основой нивелирующей системы бетоноукладчика является лазерная система автоконтроля, которая состоит из лазерного нивелира и двух приемников. Приемники напрямую связаны с гидравлической системой управления выравнивающей плитой.

Такая система позволяет контролировать и корректировать уровень укладки бетона.

Лазерный нивелир задает горизонтальную плоскость, запланированную проектом. Приемники фиксируют лазерную плоскость и контролируют положение выравнивающей плиты. В случае отклонения бетонной поверхности от проектной плоскости приемники посылают команду гидравлической системе управления выравнивающей плитой бетоноукладчика и таким образом регулируют уровень залитого бетона. Точность укладки бетонной поверхности от 2 до 5 миллиметров на трехметровой рейке.

Работа бетоноукладчика имеет существенные преимущества по сравнению с применением, например, виброреек.



Лазерный бетоноукладчик требует присутствия двух человек – оператора и подсобного рабочего. Производительность работ составляет от 750 до 1000 м² в смену и в основном ограничивается скоростью подачи бетонной смеси.

Применение дополнительных вибраторов для уплотнения бетона не требуется.

3.7. ЗАТИРКА ПОВЕРХНОСТИ ДИСКОВО-ЛОПАСТНЫМИ МАШИНАМИ COOPTER

Работа проводится в два этапа: сначала производится грубая («черновая») затирка поверхности бетона, затем – финишная («чистовая»).

После вибро-механической обработки бетонной смеси на поверхность выступает бетонное «молочко». Для того чтобы это «молочко» не отслаивалось в процессе эксплуатации бетонных полов, производится затирка поверхности бетона. Для этих целей используются одно- и двухроторные затирочные машины Coopter, т.н. «вертолеты». Во время затирки происходит уплотнение бетонной поверхности и ее доведение до блеска.

В случаях, когда к поверхности пола предъявляются повышенные требования по прочности и истираемости, при затирке применяют топпинги. Топпинг – это сухая упрочняющая смесь на основе цемента с добавлением кварца или других компонентов, отличающихся повышенной твердостью и стойкостью к истиранию.

3.7.1. ЧЕРНОВАЯ ЗАТИРКА

Перед затиркой бетона необходимо сделать технологический перерыв после укладки и вибрирования бетона, чтобы бетон мог набрать начальную прочность. В среднем, в зависимости от влажности и температуры окружающей среды этот перерыв составляет от 4 до 20 часов. За это время бетон схватывается так, что человек, наступая на его поверхность, оставляет след глубиной 3-4 мм. На поверхности не должно быть стоячей воды, луж. Если они присутствуют, их необходимо согнать раклей. В этот момент нужно приступать к грубой затирке поверхности.

Грубая затирка поверхности свежееуложенного бетона осуществляется либо диском, либо плавающими лопастями затирочных машин Coopter за два прохода. При этом направление движения затирочной машины при втором проходе перпендикулярно направлению движения при первом проходе.

При появлении т.н. «волны» перед диском затирочной машины, затирку приостановить до тех пор, пока бетон не наберет ещё немного прочности.

Поверхность бетона, примыкающая к колоннам, ямам, дверным проемам и стенам должна быть обработана в первую очередь, так как бетон в этих местах твердеет быстрее. Затирка бетона в местах примыканий производится при помощи краевых заглаживающих машин Coopter 60, оснащенных свободно вращающимся кругом.

Топпинг, при его использовании, аккуратно рассыпают по поверхности стяжки после первой грубой затирки, стараясь достичь равномерной толщины слоя. Рассыпка топпинга производится с помощью специальной тележки для рассыпки топпинга. Такая тележка должна иметь:

- контейнер – для загрузки в него топпинга;
- шнеки – для перемешивания застоявшейся смеси в контейнере;
- заслонка-дозатор – для регулировки уровня рассыпки топпинга;
- широкие колеса – для того, чтобы тележка не продавливала свежий бетон, не оставляла за собой глубокой колеи.



Расход топпинга при первом внесении - около 2/3 от общего расхода на 1 м². После внесения топпинга производится вторая грубая затирка бетонозатирочной машиной Coopter. Затирку необходимо производить, как только топпинг впитает в себя влагу из бетона. Это будет видно по потемнению поверхности.

При затирке цветного топпинга диски должны быть отмыты от бетона во избежание загрязнения цвета.

После завершения второй грубой затирки следует немедленно внести оставшуюся 1/3 часть топпинга, чтобы он успел пропитаться влагой из цементного молока до испарения воды.

После того как смесь пропитается влагой, сразу же приступайте к третьей грубой затирке (так же, как описывалось выше).

Добавлять воду во время затирки топпинга крайне нежелательно, т.к. это негативно влияет на водоцементное соотношение в топпинге, и влечёт за собой ухудшение эксплуатационных характеристик, вплоть до отслоения.

Расход топпинга зависит от технических условий и нагрузок на пол и составляет для:

легкой и средней нагрузки	3 - 5 кг/м ²
средней и большой нагрузки	5 - 8 кг/м ²
минимальный расход для цветных топпингов	от 5 кг/м ²

Пол с топпингом чаще всего устраивается для складских помещений с использованием тяжелой погрузочно-разгрузочной техники, производственных цехов, торговых центров, рынков, а также для паркингов и других объектов с повышенной пешеходной и транспортной нагрузкой. Бетонные полы с упрочненным верхним слоем включены в действующие СНиП 2.03.13-88.

3.7.2. ФИНИШНАЯ ЗАТИРКА

Во время грубой затирки прочность бетона постепенно нарастает. Момент финишной затирки определяется визуально, по глубине следа, оставляемого затирщиком, равным 1-2 мм. Этот момент может определить только квалифицированный рабочий.



Признак, по которому можно определить момент финишной затирки – бетонный пол после затирки диском имеет довольно гладкую поверхность, но при этом лопасти не собирают молочко с поверхности.

Финишная затирка осуществляется финишными лопастями затирочных машин Coopter так же, как и при грубой затирке, минимум за два подхода. Лучше всего для затирки больших площадей подходят двухроторные затирочные машины Coopter. При каждом подходе машина совершает два прохода. Направление движения затирочной машины при втором проходе перпендикулярно направлению движения при первом проходе. При первом подходе угол наклона лопастей выставляется на 5-10 мм от края лопасти до уровня пола. При втором подходе – на 20-25 мм от края лопасти до уровня пола. Именно на этой стадии пол доводится до зеркального блеска. Затирка производится до тех пор, пока бетон не наберет такую прочность, при которой человек, наступая на поверхность, не будет оставлять следы.

Для цветных топпингов желательно применение финишных лопастей из пластика – они не оставляют следов из-за нагрева от трения.

3.8. НАНЕСЕНИЕ ПРОПИТОК, ЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ

3.8.1. ПРОПИТКА БЕТОНА ОБЕСПЫЛИВАЮЩИМ И УПРОЧНЯЮЩИМ СОСТАВОМ АШФОРД ФОРМУЛА

Для того, чтобы бетонный пол в процессе эксплуатации не пылил, а также для частичного упрочнения и герметизации поверхности применяется упрочняющая пропитка Ашфорд Формула.

Ашфорд Формула - это бесцветный состав на водной основе. В результате химических реакций поры бетона зарастают труднорастворимыми новообразованиями, в результате чего образуется единая твердая масса.

Упрочняющая пропитка наносится как на свежееуложенный, так и на сухой бетон 1 раз на весь срок службы бетона. Этот материал не образует на поверхности подверженную истиранию пленку. Нанесение пропитки на механически гладко затертую поверхность бетонного основания дает потребителю пол, который по мере эксплуатации не только приобретает мягкий "бархатный" блеск, но и прочность которого увеличивается.

Перед нанесением пропитки бетонную поверхность надо очистить от загрязнений, произвести влажную уборку, высушить.



Укрепляющую пропитку Ашфорд Формула с избытком наносят на поверхность при помощи распылителя низкого давления или путем разлива его по поверхности. После этого необходимо в течение 30-45 мин. равномерно распределять материал по всей поверхности чистой мягкой щеткой пока пропитка не пропитает поверхность бетона и не станет гелеобразным, клейким на ощупь, а сама поверхность - скользкой. В течение всего этого времени нельзя допускать, чтобы даже небольшие участки поверхности высохли.

После того, как поверхность стала скользкой, следует немного смочить ее водой. Вода растворяет материал, и поверхность перестает скользить. Теперь необходимо еще раз распределить материал мягкой щеткой для улучшения его проникновения в бетон. И еще раз дождаться, пока поверхность станет скользкой, но не более 15 мин.

Остатки пропитки удаляют с поверхности стяжки при помощи воды, ракли, ветоши, или поломоечной машины.

На беспыльность полов, обработанных пропиткой Ашфорд Формула, предоставляется гарантия сроком до 20 лет.

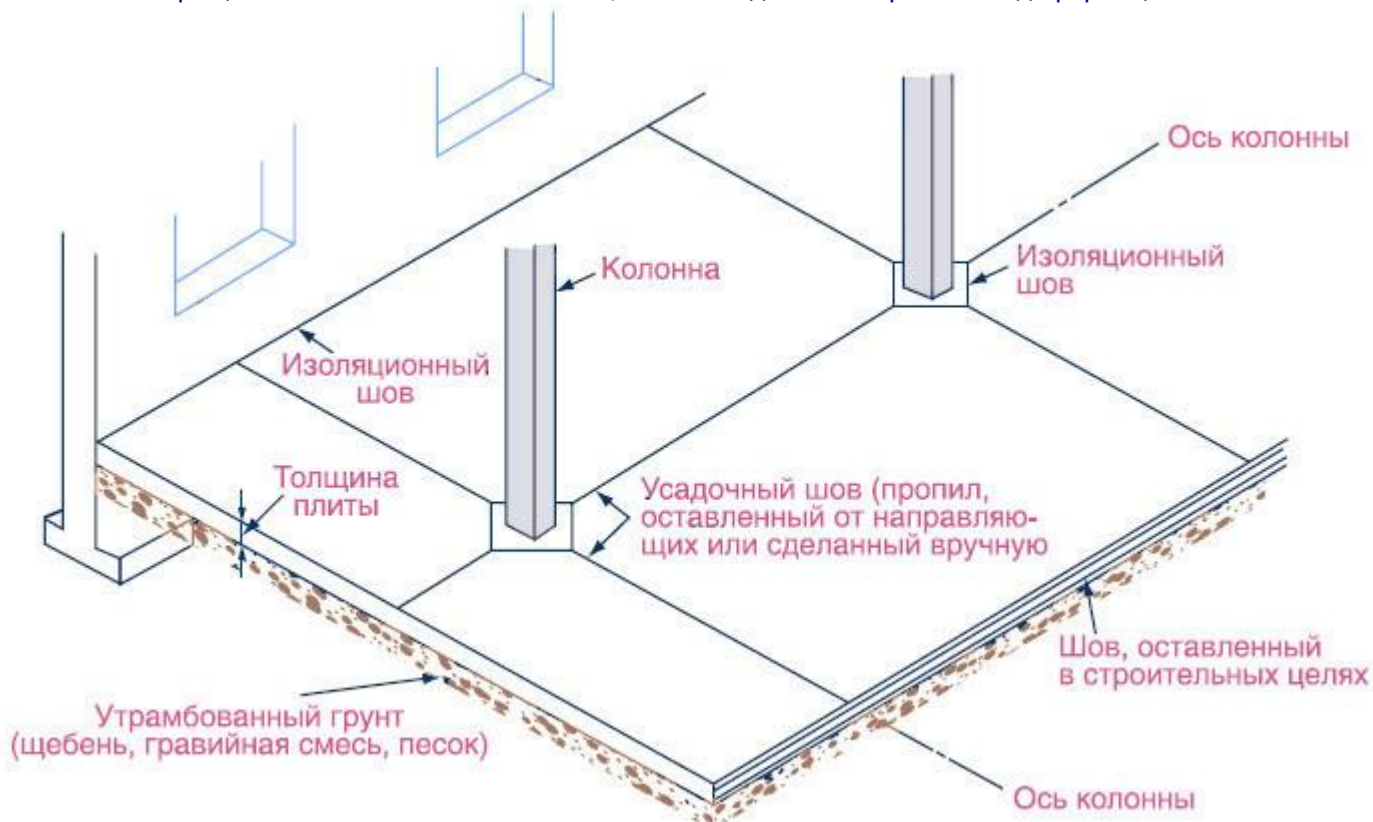
3.8.2. НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ЛАКА (КЬЮРИНГА) ТОПХАРД СИЛЕР

Если укрепляющие пропитки не были применены на бетонном полу, то его необходимо защитить специальным лаком (кьюрингом) для снижения трещинообразования в момент созревания бетона, и для обеспечения максимально комфортных условий созревания, после окончания финишной затирки наносится полиуретан-акриловый лак «ТопХард Силер». Он наносится валиком, либо распылителем низкого давления. После высыхания на поверхности образуется тонкая плёнка, которая не даёт испаряться влаге, снижая образование трещин. С началом эксплуатации пола плёнка постепенно истирается. Обычно это начинается спустя 28 суток.

3.9. ШВЫ В БЕТОННЫХ ПОЛАХ

Бетон, как и любой цементобетон, по своей структуре очень хрупкий материал, не способный к пластическим деформациям. При приложении к бетону нагрузки, превышающей его прочностные характеристики, он не деформируется без разрушения, как, например, в случае с пластмассой, или другим пластичным материалом, а растрескивается как стекло. Также растрескивание происходит под воздействием внутренних напряжений в бетоне, вызванных усадочными деформациями при твердении и перепадами температур. Для того, чтобы ограничить растрескивание пола и контролировать места

появления трещин в бетонной стяжке, необходимо нарезать деформационные швы.



Существуют три основных типа деформационных швов в стяжке:

1. Изоляционные швы.
2. Усадочные швы.
3. Конструкционные швы.

4.9.1. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ШВЫ

В процессе эксплуатации здания его конструкции подвержены различным деформациям. Причин, вызывающих эти деформации, очень много. Это воздействия внешней среды, подвижки грунтов основания, температурные воздействия, работа внутрицехового оборудования (если это производство) и т.п. Для того, чтобы избежать передачи этих деформаций от стен и фундаментов на бетонный пол в местах соприкосновения бетонной стяжки пола с другими конструкциями здания (стенами, колоннами, фундаментами под оборудование и т.п.) необходимо устраивать изоляционные швы. Изоляционный шов позволяет полу работать независимо от других конструктивных элементов здания.

Кроме того, в процессе твердения бетон даёт усадку, т.е. уменьшается в объёме. Если стяжка будет иметь жесткое сцепление с фиксированным объектом (например, с фундаментом здания), то она с большой долей вероятности треснет, т.к. усадка не сможет быть компенсирована.

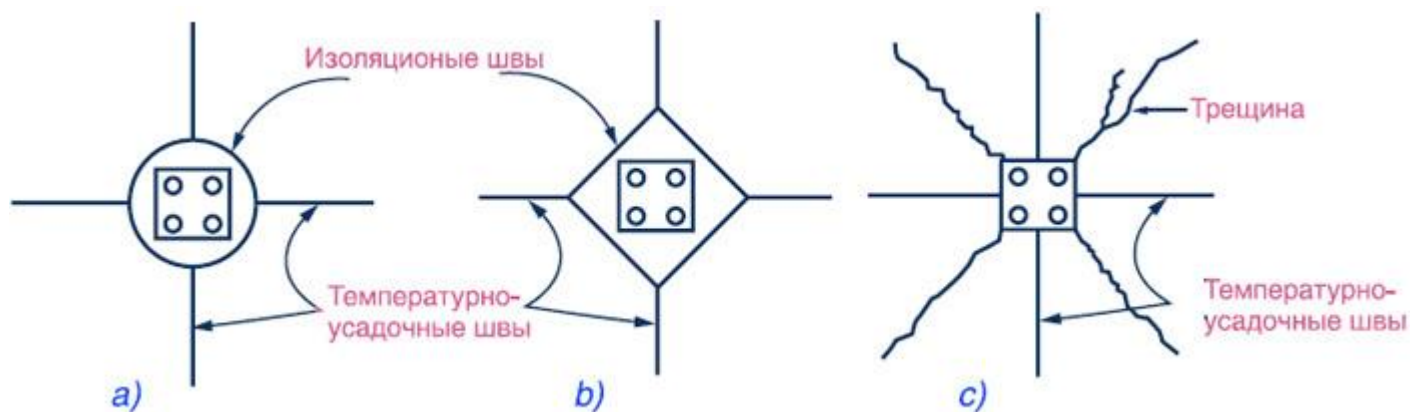
Изоляционный шов делается вдоль стен и вокруг всех колонн. Если стяжка граничит с другим основанием, например, с фундаментом под оборудование, то изоляционный шов делается вокруг всего фундамента.

Изоляционные швы вокруг колонн могут быть квадратными или круглыми. Квадратный шов должен быть развёрнут на 45° вокруг колонны, чтобы напротив угла колонны был прямой шов. Если этого не сделать, то в стяжке, вероятнее всего, образуются трещины.

Если через изоляционный шов, не предназначенный для мест с высокой нагрузкой (въезды), будет передвигаться техника, то здесь толщину стяжки можно увеличить на 25 % и, сделав клин, вернуть её к исходной толщине с уклоном не более 1:10.

Установка изоляционного материала.

Изоляционные швы должны позволять стяжке двигаться вертикально и горизонтально относительно

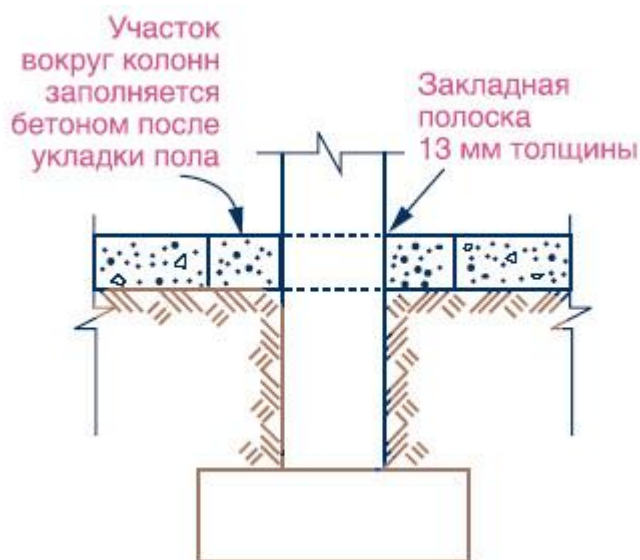


стен, колонн и фундаментов. Изоляционный материал, которым заполняется шов, должен воспринимать пластические деформации без разрушения, т.е. быть сжимаемым. Толщина шва рассчитывается с учётом коэффициента линейного расширения стяжки. Обычно толщина шва составляет 13 мм. В регионах с частым переходом температуры через 0°C для повышения срока службы швов может потребоваться их конопаченье.

Изоляционные швы обычно заполняются подготовленным волокном (чаще всего, вспененным полиэтиленом и герметиками Рибберфлекс). Важно, чтобы изоляционный материал не выступал на поверхность стяжки.

Важно не допускать контакта бетона стяжки с бетоном других конструкций здания, так как в этом случае изоляционный шов не будет работать, и в месте контакта произойдёт растрескивание стяжки. Изоляционный материал должен быть уложен до укладки бетона.

У колонн изоляционные швы делают следующим образом. При заливке стяжки вокруг колонн устанавливают опалубку по линии шва. После того, как бетон схватится, опалубку убирают и на её место укладывают изоляционный материал необходимой толщины. Оставшийся между швом и колонной промежуток заливают бетоном и заглаживают. Также изоляционные швы вокруг колонн можно нарезать и в затвердевшем бетоне. При этом шов режется на всю глубину стяжки и заполняется изоляционным материалом.



4.9.2. УСАДОЧНЫЕ ШВЫ

Усадка бетона по мере его высыхания обычно составляет 0,32 см на 30 см. Бетонная стяжка сохнет сверху вниз неравномерно. Верхняя часть стяжки высыхает и усаживается сильнее, чем нижняя. Стяжка стремится завернуться, края становятся выше, чем центр. В результате в бетоне возникают внутренние напряжения, приводящие к образованию трещин.

Во избежание хаотичного трещинообразования в бетоне стяжки нарезают усадочные швы. Они позволяют создать в стяжке прямые плоскости слабости. По мере высыхания и стремления к заворачиванию швы слегка открываются и трещины образуются в заданных местах, а не хаотично.

Усадочные швы могут быть сделаны путем вставки специальных швоформирующих реек, пока бетон еще пластичен, или путем нарезки швов после финишной обработки бетона.

Где нарезать усадочные швы.

Усадочные швы должны быть нарезаны по осям колонн и стыковаться с углами швов, идущими по периметру колонн. Максимальное расстояние от колонны до шва по периметру не должно более чем в 24-36 раз превышать толщину стяжки.

Карты пола, образуемые усадочными швами, должны быть по возможности наиболее квадратными. Необходимо избегать вытянутых по длине Г-образных карт. Длина карты не должна превышать ширину более чем в 1,5 раза. Усадочные швы должны быть прямыми и по возможности без ответвлений.

В проходах и проездах усадочные швы должны быть расположены на расстоянии равном ширине стяжки. Дорожки шире 300-360 см должны иметь продольный шов в центре. Во дворах зданий расстояния между швами не должны превышать 3 м во всех направлениях. Общее правило – чем меньше карта, тем меньше вероятность хаотичного растрескивания.

Усадочные швы также должны быть сделаны на наружных углах, иначе от углов могут пойти трещины.

Участок стяжки с очень острым углом, с большой долей вероятности, растрескается. По возможности необходимо избегать таких углов. В тех же случаях, где это невозможно, нужно убедиться в том, что подоснова хорошо утрамбована, и в местах, где наиболее вероятно образование трещин, нарезать швы. Иногда, чтобы прочно закрыть трещины на острых или наружных углах, стяжку в этих местах дополнительно армируют стальной арматурой.

4.9.3. КОНСТРУКЦИОННЫЕ ШВЫ

В практике устройства бетонных полов очень редко бывает так, чтобы заливка стяжки велась без длительных перерывов (более 1 дня). Это возможно только в помещениях с небольшими площадями и при условии бесперебойной подачи бетонной смеси. Обычно же заливка ведётся с технологическими перерывами, за время которых уже уложенный бетон успевает набрать определённую прочность. В местах соприкосновения бетонов с различными сроками укладки целесообразно нарезать конструкционные швы. Конструкционные швы нарезаются там, где была закончена дневная работа по укладке бетона. По возможности конструкционные швы выполняются на расстоянии не менее 1,5 м, от любых других видов швов, расположенных параллельно им.

Форма края стяжки для конструкционного шва обычно делается по принципу шип в паз. Если боковые выступы делаются из дерева, конус 30° бывает достаточен для стяжки толщиной 12-20 см (конусы 45° неприемлемы). Также используются металлические конусы. Они должны устанавливаться согласно инструкциям производителей.

Конусные швы работают как усадочные – они позволяют небольшие горизонтальные подвижки, но не вертикальные. Металлические конусы не рекомендуются для полов с интенсивным колесным движением. В таких случаях лучше использовать «шпилечный» шов.



Если конструкционный шов оказывается там, где ни усадочный, ни изоляционный шов не желательны, можно использовать шпалы (рейки), положенные поперек шва. Рейки должны устанавливаться в середине глубины стяжки под правильными углами ко шву. Эти рейки нельзя смешивать с гладкими стальными «шпилечными» рейками, описанными ниже, которые обеспечивают горизонтальные движения шва.

Шпилечные швы обычно используются в местах пешеходного движения, но также применяются в полах с высокой колесной транспортной нагрузкой. Смысл шпильки это удержание двух краев шва на одинаковом уровне в момент прохождения колеса через шов. Чтобы обеспечить горизонтальное движение шва, шпильки должны быть вмонтированы в бетон хотя бы с одной стороны шва. Для правильной работы шпильки должны быть на одном уровне и параллельны друг другу. Шов должен проходить по центру шпильки. Чтобы соответствовать всем указанным требованиям, шпильки часто поставляются в «корзинах», которые могут устанавливаться прямо на субстрат.

4.9.4. ТЕХНОЛОГИЯ НАРЕЗКИ ШВОВ

Нарезанные швы должны быть прямыми и чистыми. Рабочий, нарезающий швы, должен знать, когда нарезать, какой шов резать следующим, как глубоко резать и как предотвратить слишком быстрый износ лезвия при использовании очень твердого заполнителя.

Швы должны нарезаться, как только бетон наберёт достаточную прочность, чтобы не быть поврежденным лезвием, но до того, как в бетоне могут возникнуть произвольные трещины. При резке бетона обычным шоврезчиком – нарезку швов надо начинать не ранее, чем через 24 часа, и не позднее, чем через 72 часа после окончания финишной обработки бетона. При влажной нарезке (имеется в виду нарезка по мягкому бетону) такие условия обычно возникают через 4-12 часов после окончания финишной обработки бетона. Хотя нарезка швов через 24 часа при определенных условиях также возможна. Рабочий

должен сделать пробный шов через несколько часов после начала твердения бетона. Если при нарезке пробного шва частицы заполнителя вываливаются из бетона, то начинать нарезку ещё рано. Начинать нарезку следует тогда, когда лезвие вместе с бетоном разрезает зёрна заполнителя.

Расположение каждого шва чаще всего намечают мелом по натянутой верёвке. В качестве ориентира для нарезки используют линейку, например, доску шириной минимум 4 см.

При нарезке швов всегда должно быть в наличии запасное оборудование на случай, если основное выйдет из строя.

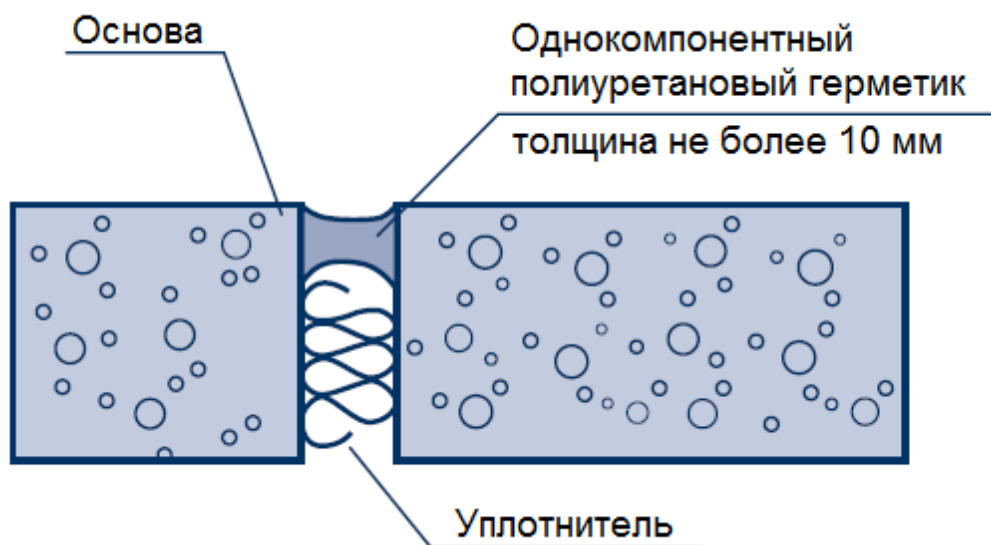
В жаркую погоду, или если существует опасность растрескивания, необходимо нарезать каждый третий или четвертый шов перед нарезкой промежуточных швов.

Обычно швы нарезаются в той же последовательности, в какой укладывался бетон.

Швы должны нарезаться на глубину 1/3 толщины стяжки. Это создает в стяжке зону слабину и бетон при усадке даёт трещину именно в этой зоне, т.е. трескается направленно, а не хаотично. При этом края образовавшейся трещины имеют определённую шероховатость, что исключает вертикальные смещения краев до тех пор, пока трещина не станет слишком широкой.

Технология нарезки швов, описанная выше, требует выдержки свежеложенного бетона 4 и более часов и нарезки на 1/3 глубины стяжки для получения хорошего деформационного шва.

4.9.5. ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ШВОВ



Чтобы облегчить уборку и поддержать края шва при транспортных нагрузках, нарезанные швы необходимо загерметизировать. Герметизация позволяет защитить швы от проникновения воды и агрессивных сред, а также от засорения.

Тип герметика зависит от нагрузок и условий эксплуатации. Например, на многих пищевых предприятиях полы должны легко мыться и выдерживать движение тяжелых грузовиков. Герметики для таких полов должны быть достаточно твердыми, чтобы поддерживать края шва и предотвращать их скалывание, и достаточно пластичными, чтобы выдержать легкое открытие и закрытие шва. Наиболее подходящими для швов являются полиуретановые герметики серии «Рабберфлекс PRO». Заполнение швов этими герметиками производится тогда, когда влажность бетона в шве не превышает 4% (обычно через 28 суток).

В промышленных полах с высокой транспортной нагрузкой швы должны быть заполнены герметиком «Рабберфлекс PRO PU50». Он обеспечивает поддержку шва и выдерживает высокие нагрузки. Этот материал наносится минимум через 28 суток после укладки стяжки.



Следует помнить, что перед закладкой герметика, в шов сначала укладывается негнущий наполнитель (например, вилатерм) на глубину не более 1 см для ограничения глубины проникновения герметика. В ином случае, герметик не сможет работать на растяжение при возникающих нагрузках, и будет отслаиваться от стенок шва.

Эластомерные (гибкие) герметики используются только там, где шов не будет подвержен колесным нагрузкам. Они быстро наносятся и могут выдерживать большие подвижки при открытии/закрытии шва.

Перед герметизацией шов должен быть очищен от пыли и мусора путем продувки сжатым воздухом, механической очистки щеткой или пескоструиванием. При использовании компрессора необходимо убедиться, что он не оставляет масляную пленку в шве.

4. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА СТАРОГО БЕТОННОГО ПОЛА

Если необходимо придать существующему старому бетонному или мозаичному полу потребительские характеристики (свойства), мы рекомендуем применять комплексную систему решения такого рода проблем.

Основной проблемой в этом случае является текущее состояние поверхности: наличие явных и скрытых дефектов структуры (трещины, сколы, выбоины, раковины), наличие на поверхности слабого поверхностного слоя или какого-либо покрытия.

Оставшиеся на поверхности дефекты расшиваются, обеспыливаются, и заполняются подходящим ремонтным составом (для мозаичных полов можно применять неколерованные эпоксидные составы, с заполнением песком, или щебнем подходящих фракций и цветов). После застывания ремсоставов, они снова подвергаются абразивной механической обработке для выравнивания поверхности.

Технология ремонта старого бетонного пола включает следующий комплекс работ:

1. Шлифовка бетонного пола на глубину до 10 мм

Поверхность бетонного пола должна быть подвергнута абразивной обработке до полного удаления «цементного молочка», акриловых, эпоксидных и других покрытий, препятствующих впитыванию пропиток в бетон, и до получения твердого основания с открытыми порами бетона. Абразивная обработка заключается в обработке поверхности мозаично-шлифовальными, песко-, дробеструйными, фрезеровальными машинами или зачистке стальной щеткой. Рекомендуется провести по крайней мере зачистку стальной щеткой.

2. Удаление пыли и промывка отшлифованного пола

После абразивной обработки поверхность должна быть тщательно убрана пылесосом.

После этого, если на поверхности остались какие-либо кислоты, масла и т. д., их необходимо нейтрализовать. Нейтрализация заключается в мытье пола щелочным раствором (pH 10 и выше) или выдерживанием мыльного раствора на поверхности в течение 20-30 мин. После этого остатки нейтрализующих составов тщательно смачиваются водой и собираются раклями с поверхности.

3. Ремонт трещин, сколов, выбоин

Оставшиеся после абразивной обработки сколы и выбоины расшиваются, обеспыливаются, и заполняются подходящим ремонтным составом (для мозаичных полов можно применять неколерованные эпоксидные составы, с заполнением песком, или щебнем подходящих фракций и цветов) немного выше основного уровня пола. Это делается для компенсации возможной усадки. После застывания ремсоставов, они снова подвергаются абразивной механической обработке для выравнивания поверхности. Расшитые трещины можно заполнять высокомодульным полиуретановым герметиком «Рабберфлекс PRO PU40».

4. Пропитка бетона обеспыливающими и упрочняющими составами

После устранения всех вышеперечисленных дефектов, нужно применить обеспыливающую и упрочняющую пропитку Ретроплайт, которая относится к материалам химического упрочнения поверхности и наносится один раз на весь срок службы бетона. Бетонный пол, обработанный Ретроплайт, обладает повышенной стойкостью к влаге и большинству растворов солей, кислот и щелочей. Ретроплайт не меняет текстуру поверхности, поэтому получение хорошего внешнего вида зависит от степени предварительной подготовки поверхности.

Начинать эксплуатировать такой пол можно уже через сутки после нанесения пропитки.

Если ремонтируемый пол сделан из бетона марки ниже М200, или из цементно-песчаной стяжки, то после ремонта дефектов необходимо нанести полиуретановую пропитку ТопХард ПУ50. В зависимости от пористости, требуется 2-4 кратное нанесение. После применения пол укрепляется, обеспыливается, герметизируется.

Показатель/основание	ЦПС, бетон <M200	Бетон >M200	Бетон >M300
Применяемый материал	ТопХард ПУ50	Ретроплайт	Ашфорд Формула
Предварительное смачивание	-	+	+
Однократное нанесение	-	+	+
Упрочнение	+	+	+
Обеспыливание	+	+	+
Герметизация	+	+/-	+/-

Наиболее интересным вариантом как для строителя, так и для заказчика являются полы с обработкой

пропиткой или полы с топпингом «ТопХард» и пропиткой, так как имеют ряд преимуществ:

1. Простота изготовления
2. Быстрые сроки начала эксплуатации
3. Долговечность
4. Беспыльность
5. Возможность полировки