Ceresit

Практическое руководство по устройству полов

Краткий справочник по напольным технологиям

Качество для Профессионалов

Компания Henkel предлагает широкий спектр материалов торговой марки **Ceresit** для реализации разнообразных конструктивных решений в области устройства полов. Смеси Ceresit популярны на рынках Центральной и Восточной Европы, в большинстве стран этого региона марка Ceresit занимает прочные лидирующие позиции.

Пол представляет собой конструкцию, подверженную непосредственному воздействию механических нагрузок различной интенсивности и величины, поэтому основной его функцией является способность выдерживать нагрузки от движения людей или транспортных средств. В зависимости от назначения и условий эксплуатации, к конструкциям и покрытиям полов предъявляются также специальные требования, такие как гидро-, звуко- и теплоизоляционные свойства, беспыльность, безыскровость, антистатические или электропроводящие свойства, нескользкость и т.п.

Чтобы правильно выбрать материал, отвечающий всем требованиям, профессионал должен быть хорошо знаком с современным состоянием дел, отраженным в многочисленных стандартах, технических изданиях и инструкциях. Настоящее «Практическое руководство» содержит основную наиболее важную информацию и практические советы по устройству полов и укладке напольных покрытий.

Разработанное профессионалами для профессионалов Руководство предоставит Вам и Вашему клиенту возможность получить компетентную информацию по напольным технологиям в компактной и доступной форме. Это справочник «на каждый день», охватывающий полный цикл работ от проектирования полов и подготовки оснований до укладки всех основных видов напольных покрытий.

Команда технических специалистов нашей компании всегда готова оказать Вам техническую поддержку и поделиться своим опытом. Вы в любое время можете обратиться к нам за консультациями или принять участие в тренингах и семинарах, организуемых нами во многих городах России.

1 Общие сведения

Полы в строительстве 6
Основные термины и определения 6
Основание пола 8
Проектирование полов 9

2 Устройство элементов пола

Грунт 11
Подстилающие слои 12
Стяжки 14
Усадочные и деформационные швы 20
Тепло- и звукоизоляция 20
Гидроизоляция 21
Упрочняющие покрытия-топпинги для промышленных полов 24

3 Оценка и подготовка оснований пола

Подготовка существующих оснований пола 29
Влияние выбора покрытия на подготовку основания 32
Требования, методы оценки и ремонт оснований 33
Грунтование 48
Выравнивание 51

4 Укладка напольных покрытий

Клеи для напольных покрытий 59
Текстильные (ковровые) покрытия 65
Эластичные покрытия 66
Укладка текстильных и эластичных покрытий 69
Укладка ковровых плиток 71
Монтаж фальшполов 71
Токопроводящие напольные системы 72

5 Рекомендации по выбору материалов

Грунтовки 78
Выравнивающие смеси для пола 79
Клеи для текстильных (ковровых) покрытий 81
Клеи для эластичных покрытий 82

6 Перечень продуктов

Ремонтная смесь для бетона **CN 83**	83
Грунтовка глубокого проникновения **CT 17**	83
Водно-дисперсионная грунтовка для впитывающих оснований **CT 777**	84
Выравнивающая смесь для пола **CN 178**	84
Высокопрочная выравнивающая смесь для пола **CN 88**	85
Пол быстротвердеющий самовыравнивающийся **CN 173**	85
Универсальная самовыравнивающаяся смесь **CN 175 Super**	86
Тонкослойная самовыравнивающаяся смесь **CN 68**	86
Высокопрочная самовыравнивающаяся цементная смесь **CN 76**	87
Упрочняющее покрытие-топпинг для промышленных полов **CF 56 Quartz**	87
Упрочняющее покрытие-топпинг для промышленных полов **CF 56 Corundum**	88
Средство для ухода за свежеуложенным бетоном **CF 51 Curing**	88
Универсальный клей текстильных, ПВХ покрытий и натурального линолеума **UK 400**	89
Специальный клей Extra для ПВХ и каучуковых покрытий **K 188 E**	89
Двухкомпонентный полиуретановый клей **R 710**	90
Фиксатор для ковровой плитки **T 425**	90

7 Перечень действующих нормативных документов

Российские нормативные документы	91
Европейские стандарты	93
Инструкции ТКВ	95

1 Общие сведения

Полы в строительстве

Пол представляет собой многослойную конструкцию, опирающуюся на бетонные плиты перекрытия или грунт, которая может включать подстилающий слой, гидро-, тепло- или звукоизоляцию, стяжку, выравнивающий слой, клеевую прослойку, покрытие пола и другие элементы. Конструкция пола должна обеспечивать возможность его эксплуатации в условиях планируемых нагрузок и выбирается в соответствии с назначением помещения с учетом требований нормативной и методической документации.

Основные термины и определения

Подстилающий слой — слой пола, распределяющий нагрузки на грунт.

Гидроизоляционный слой — слой, препятствующий прониканию воды и других жидкостей.

Теплоизоляционный слой — элемент пола, уменьшающий его общую теплопроводность.

Звукоизоляционный слой — элемент пола, повышающий его звукоизолирующую способность.

Деформационный шов — разрыв в подстилающем слое, стяжке или покрытии, обеспечивающий возможность независимого смещения участков.

Усадочный шов — разрыв в подстилающем слое или стяжке, предотвращающий возникновение хаотических трещин в процессе твердения.

Пароизоляционный слой — элемент пола, расположенный под слоем звуко- или теплоизоляции или стяжкой, препятствующий прониканию в них водяных паров через перекрытие из ниже расположенного помещения.

Стяжка — слой пола, служащий для выравнивания поверхности нижележащего слоя, придания заданного уклона, укрытия трубопроводов, распределения нагрузок по нежестким нижележащим слоям пола.

Прослойка — промежуточный слой пола, связывающий покрытие с нижележащим споем или служащий для покрытия упругой постелью.

Покрытие — верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям.

Теплоусвоение пола — свойство поверхности пола в большей или меньшей степени воспринимать тепло при колебаниях температуры воздуха.

Безыскровость пола — отсутствие искрообразования на покрытии пола при ударах или волочении по нему металлических или каменных предметов, а также при разрядах статического электричества.

Беспыльность пола — отсутствие отделения продуктов износа покрытия, образующихся при воздействиях от движения пешеходов и транспорта.

Звукоизолирующая способность пола — ослабление шума при его проникновении через пол.

Скользкость пола — свойство поверхности покрытия пола, характеризующее степень опасности передвижения по нему людей.

Антистатический пол — пол, сводящий к минимуму образование электрических зарядов в результате соприкосновения или трения покрытия с поверхностью другого материала, например подошвы обуви или колеса.

Электрорассеивающий пол — пол, сводящий к минимуму образование электрических зарядов в результате соприкосновения покрытия пола с поверхностью другого материала или трения с ним другого материала, например обувной подошвы или колеса, а также отводящий образовавшийся ранее на человеке заряд.

Ремонтные сухие смеси — смеси, предназначенные для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций.

Напольные сухие смеси — смеси, предназначенные для устройства элементов пола.

Несущие напольные смеси — смеси, предназначенные для устройства верхнего лицевого слоя пола, эксплуатирующегося без покрытия.

Уплотняемые напольные смеси — смеси, предназначенные для устройства покрытий пола с их уплотнением вибраторами.

Самоуплотняющиеся напольные смеси — смеси, предназначенные для устройства покрытий пола по литьевой технологии без уплотнения.

Бетонные сухие смеси — смеси, содержащие крупный и мелкий заполнитель с наибольшей крупностью зерен не более 20 мм.

Растворные сухие смеси — смеси, содержащие заполнитель с крупностью зерен не более 5 мм.

Дисперсные сухие смеси — смеси, содержащие заполнитель с крупностью зерен не более 0,63 мм.

Основа клея — полимеры или их смеси, придающие клею основные физико-химические свойства.

Водно-дисперсионный клей — клей на основе водной дисперсии клеящего вещества (полимеров).

Растворный клей — клей на основе раствора клеящего вещества (полимеров) в органическом растворителе.

Химически отверждающийся клей — двухкомпонентный или однокомпонентный клей, отверждающийся в результате химической реакции.

Затвердевание клея — изменение агрегатного состояния клея из жидкого в твердое под действием физических факторов, направленное на достижение заданной прочности.

Отверждение клея — изменение свойств клея в клеевом шве путем химической реакции с отвердителем, влагой воздуха или под воздействием других факторов, направленное на достижение заданной прочности.

Жизнеспособность клея — время, в течение которого клей, полученный смешением отдельных компонентов перед применением, пригоден для нанесения и склеивания с заданными качественными показателями.

Клеевой шов — клеевой слой между склеенными материалами.

Прочность клеевого соединения — разрушающее напряжение, определяемое усилием, приведенным к геометрическим размерам клеевого шва.

Время схватывания клея — минимальное время, в течение которого образуется клеевое соединение.

Усадка клеевого шва — уменьшение объема клея после отверждения или затвердевания.

Контактный клей — клей, образующий клеевое соединение без длительного приложения давления.

Адгезия — поверхностное явление, приводящее к сцеплению между приведенными в соприкосновение разнородными материалами под действием физико-химических сил.

Когезия — сцепление молекул между собой внутри материала.

Основание пола

Понятие «основание пола» относится ко всем промежуточным элементам пола, на которых планируется изготовление следующего слоя. Основанием пола могут служить бетонные плиты перекрытия, стяжка, существующее напольное покрытие или другие несущие поверхности пола. Прежде всего, основание, должно обладать достаточной несущей способностью, отвечающей планируемым эксплуатационным нагрузкам.

Важнейшими задачами для укладчика являются грамотная оценка основания пола, правильный выбор конструктивной схемы и системы материалов и выполнение работ в соответствии с требованиями технологии. Основными факторами, определяющими выбор конструктивной схемы и системы материалов, являются планируемые эксплуатационные нагрузки, качество основания и вид покрытия (принцип «Нагрузки — Основание — Покрытие»).

Принцип «Нагрузки — Основание — Покрытие»

Планируемые нагрузки, качество основания и вид покрытия тесно взаимосвязаны и вместе образуют базовый элемент всех коммерческих предложений и технических рекомендаций. На диаграмме видно, что эти три фактора всегда перекрываются между собой более чем в одной области. Невозможно, например, дать рекомендации, если есть данные о покрытии и нагрузках, но ничего не известно об основании. И наоборот, не достаточно знать параметры основания, если вы не имеете информации об укладываемом покрытии и нагрузках.

Своевременная и полная информация об основании, покрытии и нагрузках помогут укладчику предложить квалифицированное, надежное и правильное решение и, таким образом, исключить возможные риски в будущем. Чтобы правильно оценить параметры основания и выбрать подходящую систему материалов, укладчик должен обладать достаточным опытом и мастерством. В следующих разделах Руководства дан обзор различных видов оснований, а также необходимая информация о факторах, влияющих на выбор материалов, надежность и долговечность конструкции пола.

Проектирование полов

Конструктивное решение выбирают в соответствии с СП 29.13330.2011, исходя из требований условий эксплуатации с учетом технико-экономической целесообразности принятого решения в конкретных условиях строительства, при котором обеспечиваются:

- эксплуатационная надежность и долговечность;
- экономия материалов;
- наиболее полное использование свойств применяемых материалов;
- минимум трудозатрат на устройство и эксплуатацию;
- максимальная механизация процессов;
- экологическая безопасность;
- безопасность передвижения людей;
- оптимальные гигиенические условия для людей
- пожаровзрывобезопасность.

Таблица 1 (извлечение из табл. 1 СП 29.13330.2011)

Механическое воздействие	Интенсивность механических воздействий			
	весьма значительная	значительная	умеренная	слабая
Движение пешеходов на 1 м ширины прохода, ед/сут	—	—	500 и более	менее 500
Движение транспорта на гусеничном ходу на полосу движения, ед/сут	10 и более	менее 10	не допускается	не допускается
Движение транспорта на резиновом ходу на полосу движения, ед/сут	более 200	100—200	менее 100	движение ручных тележек
Движение тележек на металлических шинах на полосу движения, ед/сут	более 50	30—50	менее 30	не допускается
Удары при падении с высоты 1 м твердых предметов массой, кг	10—20	5—10	2—5	менее 2

Проектирование полов должно осуществляться с учетом видов и интенсивности эксплуатационных воздействий на них, специальных требований (безыскровость, антистатичность, беспыльность, теплоусвоение, звукоизолирующая способность) и климатических условий места строительства.

Интенсивность механических воздействий на полы следует принимать по таблице 1 СП 29.13330.2011, извлечение из которой приведено выше.

Интенсивность воздействия жидкостей на пол следует считать:

- **малой** — при незначительном воздействии жидкостей на пол (поверхность пола сухая или слегка влажная, жидкостями не пропитывается; уборку помещений с разливанием воды не производят).
- **средней** — при периодическом увлажнении пола (поверхность пола обычно влажная или мокрая; покрытие пола пропитывается жидкостями; жидкости по поверхности пола стекают периодически).
- **большой** — при постоянном или часто повторяющемся стекании жидкостей по поверхности пола.

Мытье пола без розлива воды и с применением моющих средств и средств ухода, а также случайные редкие попадания на него брызг, капель и т.д., не считаются воздействием жидкостей на пол.

В помещениях со средней и большой интенсивностью воздействия на пол жидкостей следует предусматривать уклоны, величиной:

- 0,5—1% — при бесшовных покрытиях и покрытиях из плит (кроме бетонных покрытий всех видов);
- 1—2% — при покрытиях из кирпича и бетонов всех видов.

Уклон покрытия пола в плоскостном открытом сооружении (например, спортивных площадках) должен составлять 0,5—1%.

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

Уровень пола в туалетных и ванных комнатах должен быть на 15—20 мм ниже уровня пола в смежных помещениях, либо полы в этих помещениях должны быть разделены порогом.

Полы в зданиях должны обладать необходимой несущей способностью и не быть «зыбкими». Прогибы при сосредоточенной нагрузке, равной 2 кН в жилых зданиях, 5 кН в общественных и административных зданиях и соответствующей нагрузкам в технических заданиях на проектирование производственных и складских зданий, не должны превышать 2 мм.

Конструкция железобетонных и деревянных перекрытий должна обеспечивать необходимую жесткость. Вертикальные прогибы и перемещения от постоянных, длительных и кратковременных нагрузок не должны превышать 1/150 пролета.

2 Устройство элементов пола

Грунт

Грунтовое основание под полы должно обеспечивать восприятие распределенной нагрузки, передающейся через подстилающий слой, исходя из условий прочности и максимального снижения величины вертикальных деформаций поверхности пола.

Не допускается применять в качестве основания под полы торф, чернозем и другие растительные грунты, а также слабые грунты с модулем деформации 5 МПа. Насыпные и естественные грунты с нарушенной структурой должны быть предварительно уплотнены.

При расположении низа подстилающего слоя в зоне опасного капиллярного поднятия многолетних или сезонных грунтовых вод следует предусмотреть одну из следующих мер:

- понижение уровня грунтовых вод;
- повышение уровня пола методом устройства грунтовых подушек из крупнозернистых песков, щебня или гравия;
- при бетонном подстилающем слое — применение гидроизоляции для защиты от грунтовых вод или устройство капилляропрерывающих прослоек из геосинтетических материалов.

Деформации пучения грунтов исключают путем:

- понижение уровня грунтовых вод ниже глубины промерзания основания не менее чем на 0,8 м;
- устройства теплоизолирующей насыпи с применением при необходимости слоев из теплоизолирующих материалов для уменьшения глубины промерзания пучинистого грунта;
- полной или частичной замены пучинистого грунта в зоне промерзания непучинистым грунтом.

Нескальное грунтовое основание под бетонный подстилающий слой должно быть предварительно укреплено щебнем или гравием, утопленным на глубину не менее 40 мм.

Уплотнение грунта осуществляют механизированным способом. Ручное трамбование допускается только в местах, недоступных для используемых механизмов, и там, где их применение может вызывать повреждение примыкающих конструкций (фундаментов, стен и т.д.). Грунт при уплотнении и планировке должен быть талым. Уплотнение и планировка талого грунта с примесью мерзлого, а также со снегом и льдом, не допускаются.

Уклоны полов на грунте рекомендуется создавать соответствующей планировкой основания. Выполнение уклонов за счет утолщения подстилающего слоя допускается только в небольших помещениях, где это утолщение не превышает 40 мм.

Подстилающие слои

Нежесткие подстилающие слои (из асфальтобетона, каменных материалов подобранного состава, щебня, гравия и т.д.) могут применяться при условии обязательного их механического уплотнения.

Жесткие подстилающие слои (из бетона, армированного бетона, железобетона и т.д.) должны выполняться из бетона класса не ниже В22,5.

В полах, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться воздействию агрессивных жидкостей или органических растворителей любой интенсивности, либо воды, нейтральных растворов, масел и эмульсий из них средней и большой интенсивности, должен предусматриваться жесткий подстилающий слой.

Толщина подстилающего слоя устанавливается расчетом на прочность от действующих нагрузок и должна быть не менее:

- песчаного ..... 60 мм;
- шлакового, гравийного и щебеночного ..... 80 мм;
- бетонного в жилых и общественных зданиях ..... 80 мм;
- бетонного в производственных помещениях ..... 100 мм.

Пристенные, температурноусадочные и деформационные швы

При применении жесткого подстилающего слоя для предотвращения деформации пола при возможной осадке здания должна быть предусмотрена его отсечка от колонн и стен через прокладки из рулонных гидроизоляционных материалов.

В жестких подстилающих слоях должны быть предусмотрены температурноусадочные швы, располагаемые во взаимно перпендикулярных направлениях. Размеры участков, ограниченных деформационными швами, устанавливаются в зависимости от температурно-влажностного режима эксплуатации полов, с учетом технологии производства строительных работ и принятых конструктивных решений.

Расстояние между деформационными швами не должно превышать 30-кратной толщины подстилающего слоя, а их глубина должна быть не менее 40 мм и не менее 1/3 толщины подстилающего слоя. Длина участков, ограниченных деформационными швами, не должна превышать их ширину более чем в 1,5 раза.

После завершения процесса усадки швы должны быть заделаны смесью на основе портландцемента марки не ниже М400. Если полы будут подвергаться воздействию переменных температур, швы должны быть заполнены эластичной полимерной композицией. Для защиты деформационных швов применяются эластичные изоляционные ленты.

Деформационные швы здания должны быть повторены в жестком подстилающем слое и выполняться на всю его толщину.

Устройство подстилающих слоев

Бетонный подстилающий слой толщиной до 100 мм рекомендуется армировать одним слоем металлической сетки из проволоки диаметром 5 мм с ячейками 100×100 или 150×50 мм, толщиной от 100 до 180 мм — двумя слоями металлической сетки, а при толщине более 180 мм каркас определяется расчетом. Нижний слой металлической сетки укладывается на прокладки толщиной не менее 20 мм, верхний — картами 6×6 м, а в особых случаях 3×3 м на опоры, приваренные к нижнему слою сетки. Для армирования может также использоваться стальная фибра длиной 50–80 мм и диаметром 0,3–1 мм.

Укладку смесей на основе цемента следует выполнять при температуре основания и воздуха на уровне пола не ниже +5°С. Эту температуру нужно поддерживать до достижения смесью 50% проектной прочности.

Смесь укладывают полосами, ограниченными металлическими маячными рейками, высотой, соответствующей толщине укладываемого слоя. Ширина полос выбирается с учетом характеристик применяемого оборудования, расстояния между колоннами и планируемого расположения деформационных швов. Монтажные швы должны совпадать с деформационными.

Маячные рейки устанавливают параллельно стене вдоль длинной стороны помещения на марки из цементно-песчаного раствора с ориентацией на метку, вынесенную на стену. Первый ряд реек размещают на расстоянии 0,5–0,6 м от стены, а следующие ряды – параллельно первому. В местах, где пол должен иметь уклон, маячные рейки следует устанавливать с таким расчетом, чтобы верх рейки имел заданный уклон.

Смесь укладывают между маячными рейками полосами через одну. Толщина выровненного бетонного слоя с учетом последующей его осадки в процессе виброобработки должна приниматься на 3–5 мм выше маячных реек. При толщине слоя до 100 мм уплотнение смеси рекомендуется выполнять виброрейкой, а свыше 100 мм — до уплотнения виброрейкой обработать уложенную смесь глубинным вибратором. Скорость передвижения виброрейки 0,5–1 м/мин, количество проходов 1–2. У нижней кромки виброрейки должен образовываться валик (призма волочения) высотой 2–5 см.

Бетонирование рекомендуется проводить без перерывов. В противном случае перед возобновлением бетонирования затвердевшая вертикальная кромка уложенного ранее бетона должна быть очищена от грязи и пыли и промыта водой. В местах рабочих швов уплотнение и заглаживание бетона следует производить до тех пор, пока шов не станет незаметным. Пропущенные полосы бетонируют после снятия маячных реек, используя забетонированные полосы в качестве опалубки и направляющих.

Для повышения ровности основания после уплотнения бетонной смеси и ее схватывания до состояния, когда на поверхности при хождении остаются легкие следы, производят затирку бетоноотделочными машинами с разравнивающими дисками. Участки, не поддающиеся заглаживанию машиной, должны быть заглажены вручную.

Бетонные подстилающие слои в течение 7–10 дней после укладки должны находиться под слоем постоянно влажного водоудерживающего материала, затем осуществляется естественная сушка. Возможно также использование композиций, наносимых на влажную

бетонную поверхность и образующих пленку, с целью предотвращения преждевременного удаления влаги из бетона. Как правило, в качестве таких композиций используются однокомпонентные составы на основе акриловых дисперсий. Нанесение таких композиций осуществляется валиком сразу же после выполнения заглаживания, при этом наносится не менее двух слоев состава.

Пешеходное движение по бетонному подстилающему слою допускается при достижении прочности бетона на сжатие не менее 5 МПа, а эксплуатация — после достижения проектной прочности на сжатие.

Стяжки

Стяжка образует слой, распределяющий нагрузки по основанию пола. Стяжки обычно изготавливаются поверх бетонных элементов пола. Для устройства стяжек используют растворные смеси, приготовленные из заполнителя (песка, щебня и т.д.) и соответствующего вяжущего (портландцемента, гипса и т.д.). Материалы для устройства стяжек, как правило, содержат менее крупный заполнитель, чем бетон, что позволяет получить более ровную и гладкую поверхность. Кроме того, стяжки значительно менее плотные, чем бетонные полы, более пористые и быстрее высыхают.

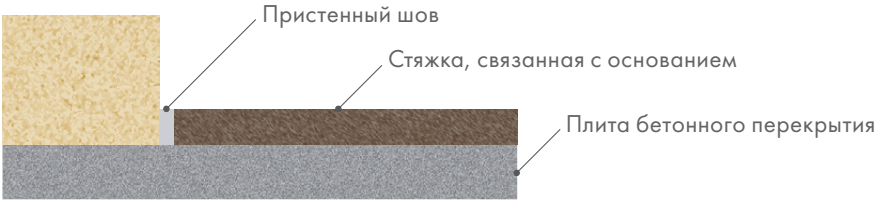
Основные функции стяжек:

- Выравнивание нижележащего слоя и создание горизонтальной поверхности пола.
- Создание уклона на полах по перекрытиям.
- Обеспечение прочного, жесткого основания под укладку напольных покрытий.
- Распределение нагрузок по упругим тепло- и звукоизоляционным слоям.
- Укрытие трубопроводов.
- Обеспечение нормируемого теплоусвоения полов.

Для обеспечения выполнения этих функций разработаны три основных вида конструкций стяжек, каждая из которых отвечает определенным требованиям, учитывающим особенности конструкции.

В строительстве используются следующие виды конструкции стяжек: стяжки, связанные с основанием (или «монолитные» стяжки), стяжки на разделительном слое, а также стяжки на звуко- или теплоизоляционном слое (или «плавающие» стяжки).

Стяжки, связанные с основанием

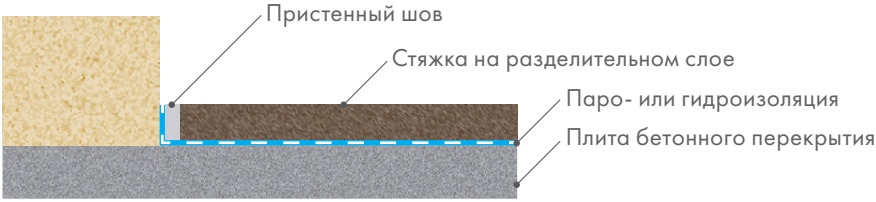


Стяжки, связанные с основанием (монолитные), используются для выравнивания поверхности нижележащего слоя, укрытия трубопроводов и создания уклона на перекрытиях, в помещениях, где отсутствует грунтовая влага и не предусмотрено устройство звуко- или теплоизоляционного слоя.

Монолитные стяжки должны изготавливаться из бетона класса не ниже В12,5 или из цементно-песчаных растворов или напольных смесей с прочностью на сжатие не менее 15 МПа. Толщина монолитных стяжек из самоуплотняющихся напольных смесей должна быть не менее 1,5 диаметра максимального заполнителя, содержащегося в этой смеси. В местах сопряжения со стенами и перегородками рекомендуется предусматривать зазоры на всю толщину стяжки, заполняемые пористым материалом.

Стяжки, связанные с основанием, не защищены от проникновения влаги со стороны основания, поэтому особое внимание необходимо уделять контролю влажности, особенно если планируется укладка паронепроницаемого покрытия (например, линолеума).

Стяжки на разделительном слое

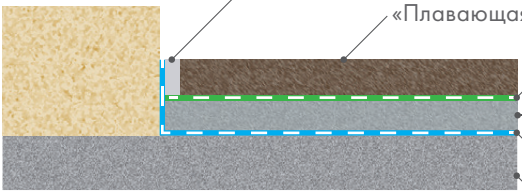


Стяжки на разделительном слое применяются в случаях возможного проникновения влаги со стороны основания, сильного загрязнения основания битумом, машинным маслом и т.д., а также для распределения нагрузок по основанию с недостаточно высокой прочностью.

В качестве разделительного слоя могут использоваться: полиэтиленовая или поливинилхлоридная пленка, рулонные гидроизоляционные материалы (гидростеклоизол, стеклоизол и другие) и т.п.

Толщина стяжек на разделительном слое должна быть не менее 35 мм. В местах сопряжения со стенами и перегородками должны быть предусмотрены зазоры на всю толщину стяжки, заполняемые пористым материалом.

Стяжки на звуко- или теплоизоляционном слое («плавающие» стяжки)



«Плавающая» стяжка представляют собой стяжку, распределяющую нагрузки по упругому звуко- или теплоизоляционному слою. Плиты или маты из изоляционных материалов специальных марок укладывают на выровненное основание с обеспечением плотности стыков между ними.

«Плавающие» стяжки должны изготавливаться из бетона класса не ниже B15 и B_{tb}3,6 или из цементно-песчаных растворов и смесей сухих строительных напольных с прочностью на сжатие не ниже 20 МПа и прочностью на растяжение при изгибе не ниже 4,5 МПа. Толщина «плавающей» стяжки должна приниматься по таблице 3 СП 29.13330.2011 в соответствии с прочностью на растяжение при изгибе материала стяжки, величиной сосредоточенных нагрузок и характеристиками утеплителя, но не менее 40 мм. При сосредоточенных нагрузках на пол более 20 кН (около 2 тонн) толщина стяжки должна устанавливаться расчетом. Увеличение толщины стяжки неизбежно приводит к увеличению времени ее высыхания. На бетонном основании под слоем звуко- или теплоизоляции должен быть предусмотрен слой пароизоляции (например, полиэтиленовая пленка), препятствующий прониканию в них водяных паров через перекрытие из нижерасположенного помещения.

Толщина стяжек для укрытия трубопроводов (в т.ч. в полах с подогревом) должна быть как минимум на 45 мм больше диаметра трубопроводов.

В местах сопряжения «плавающих» стяжек со стенами, перегородками и колоннами должны быть предусмотрены зазоры шириной 25–30 мм на всю толщину стяжки, заполняемые звуко- или теплоизоляционным материалом.

Стяжки классифицируются также по виду вяжущих, на основе которых они изготавливаются. Классификация стяжек по виду вяжущих, а также их основные характеристики, приведены, в таблице 2.

Классификация стяжек по виду вяжущего

Таблица 2

Тип стяжки	Свойства	Обозначение
Цементно-песчаные стяжки	Впитывающие. Водостойкие. Усаживаются, требуют устройства усадочных швов. Имеют серый цвет. Применяются внутри и снаружи зданий.	**ЦПС**
Сульфат-кальциевые стяжки (гипсовые или ангидритные)	Впитывающие. Безусадочные. Бесшовные. Не выдерживают длительного контакта с водой. Имеют белый или близкий к белому цвет. Применяются только в сухих помещениях.	**СКС**
Магнезиальные стяжки	Впитывающие. Высокопрочные. Износостойкие. Безусадочные. Бесшовные. Антистатичные. Как правило, имеют очень низкую водостойкость. Имеют белый или кремовый цвет, могут колероваться. Применяются для устройства промышленных полов только в сухих помещениях.	**МС**
Асфальтовые стяжки	В качестве вяжущего используется битум. Невпитывающие. Водонепроницаемые. Бесшовные. Готовы к эксплуатации сразу после отверждения. Могут применяться как внутри, так и снаружи зданий.	**АС**

Согласно **EN 13 813** стяжки на основе минеральных вяжущих маркируются по прочности на сжатие и на растяжение при изгибе:

например, **CT-C35-F4**:

CT=цементная стяжка (**CA**=сульфаткальциевая стяжка);
C35=прочность на сжатие 35 Н/мм^2 (или 35 МПа);
F4=прочность на растяжение при изгибе 4 Н/мм^2 (или 4 МПа).

Прочность стяжек на разрыв (осевое растяжение) должна быть:

≥ 1,0 Н/мм^2 (1,0 МПа) — для жилого и коммерческого использования;
≥ 1,5 Н/мм^2 (1,5 МПа) — для промышленного использования.

Устройство стяжек

Укладку стяжек следует выполнять при температуре основания и воздуха от +5 до +30°С и относительной влажности воздуха не выше 80%. Основание необходимо очистить от загрязнений и обеспылить. Непрочные участки, ослабленный поверхностный слой, цементное молоко следует удалить.

При укладке стяжек, связанных с основанием, толщиной до 40 мм основние рекомендуется обработать водно-дисперсионной грунтовкой, например, **Ceresit CT 17** или **Ceresit CT 777**, с целью предотвращения пересыхания стяжки из-за интенсивного отсоса воды основанием. При толщине слоя более 40 мм вместо грунтования основание можно увлажнить до матового блеска, не допуская скоплений воды.

Для обеспечения максимальной адгезии стяжки к бетонному основанию рекомендуется нанести адгезионный слой. С этой целью смесь, из которой планируется изготовить стяжку, затворяют до сметанообразной консистенции жидкой добавкой **Ceresit CC 81**, разбавленной водой в соотношении 1:2, и с помощью щетки наносят тонким слоем на предварительно увлажненное основание. Стяжку укладывают на еще влажный адгезионный слой, не дожидаясь его высыхания.

Для изготовления стяжек рекомендуется применять такие смеси как **Ceresit CN 178** и **Ceresit CN 88**, для внутренних работ могут также использоваться смеси **Ceresit CN 173** и **Ceresit CN 175 Super** (см. таблицу 3). Выбор смеси осуществляют с учетом требуемой толщины стяжки и ее прочностных характеристик.

Основные характеристики смесей для стяжек

Таблица 3

Марка выравнивающей смеси	Прочность при сжатии в возрасте 28 суток, МПа, не менее	Рекомендуемая толщина слоя, мм
Ceresit CN 173	15	от 6 до 60
Ceresit CN 175 Super	20	от 3 до 60
Ceresit CN 178	25	от 5 до 80
Ceresit CN 88	35	от 5 до 50

Смесь укладывают полосами, ограниченными маячными рейками высотой, соответствующей толщине укладываемого слоя. Ширину полос выбирают с учетом характеристик применяемого оборудования, расстояния между колоннами и планируемого расположения деформационных швов. Монтажные швы должны совпадать с деформационными. Маячные рейки устанавливают параллельно стене вдоль длинной стороны помещения при помощи цементно-песчаного раствора или быстротвердеющей смеси **Ceresit CN 83** с ориентацией на метку, вынесенную на стену. Первый ряд реек размещают на расстоянии 0,5–0,6 м от стены, следующие ряды — параллельно первому. Если нужно создать уклон, рейки устанавливают так, чтобы верх реек имел заданный уклон.

Смесь укладывают между маячными рейками полосами через одну, выравнивая правилом или виброрейкой. В пропущенные полосы смесь укладывают после снятия маячных реек, как только уложенная смесь наберет достаточную для прохода прочность, используя уложенные полосы в качестве направляющих. Вертикальная кромка уложенной ранее смеси должна быть очищена и загрунтована. Для повышения ровности смесь сразу после укладки заглаживают вручную при помощи стальной гладилки.

Установка маяков и нанесение «адгезионного слоя» с **Ceresit CC 81**

Укладка и заглаживание стяжки

Грунтование и заделка швов после извлечения маячных реек

Маячные рейки могут быть извлечены после укладки смеси по всей площади помещения. Швы, оставшиеся после снятия реек, заполняют быстротвердеющей смесью, например, **Ceresit CN 83**, предварительно прогрунтовав вертикальные кромки швов. Затем смесь в швах уплотняют и заглаживают до получения ровной поверхности.

Укладку следующего элемента пола следует выполнять только после достижения стяжкой требуемых показателей прочности и влажности.

Усадочные и деформационные швы

При изготовлении стяжек из цементно-песчаного раствора и напольных смесей на цементном вяжущем должны предусматриваться усадочные швы в продольном и поперечном направлениях с шагом от 3 до 6 м. Швы должны совпадать с осями колонн и монтажными швами основания. Швы должны иметь глубину не менее 1/3 толщины стяжки, и ширину — 3–5 мм. Швы прорезают при помощи нарезчиков швов по бетону или угловых шлифовальных машин примерно через 1 сутки после изготовления стяжки.

После завершения усадки (примерно через 2 недели после укладки стяжки) усадочные швы должны быть заделаны подходящей напольной или ремонтной смесью (например, **Ceresit CN 83**).

Если полы будут подвергаться воздействию переменных температур, необходимо предусматривать деформационные швы на всю толщину стяжки, в которые укладывают эластичный пенополиэтиленовый шнур и заделывают заподлицо эластичным силиконовым или полиуретановым герметиком. Швы должны совпадать с осями колонн, швами плит перекрытий и деформационными швами в основании. Деформационные швы должны быть повторены во всех последующих слоях, включая покрытия, а их кромки должны быть защищены от разрушения пластмассовыми, алюминиевыми или стальными профилями, в зависимости от величины нагрузок.

В стяжках обогреваемых полов необходимо предусматривать деформационные швы, нарезаемые в продольном и поперечном направлениях на всю толщину стяжки с шагом не более 6 м. Для заполнения деформационных швов должна использоваться эластичная полимерная композиция.

Тепло- и звукоизоляция

Теплоизоляционный слой следует предусматривать в полах с нормируемым теплоусвоением, в полах на грунте, в полах на перекрытиях, расположенных над арками, неотапливаемыми помещениями или подвалами, а также в полах с подогревом с целью снижения потерь тепла. Теплоизоляционные материалы должны быть марок, рекомендованных для применения в данной конструкции пола. Толщина теплоизоляционного слоя должна устанавливаться расчетом в соответствии с указаниями СП 50.13330.2012.

Защита от шума должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011. Полы на звукоизоляционном слое не должны иметь жестких связей («звуковых мостиков») с несущей частью перекрытия, стенами и другими конструкциями здания.

Гидроизоляция

При большой интенсивности воздействия на пол сточных вод и других жидкостей по подстилающему слою, перекрытию или стяжке должна быть предусмотрена гидроизоляция из оклеечных или наплавляемых битумных, полимерных или битумно-полимерных рулонных материалов.

При малой и средней интенсивности воздействия жидкостей на пол, гидроизоляция может быть также выполнена из обмазочных битумных или битумно-полимерных мастик, или гидроизоляционных масс на основе цемента, таких как **Ceresit CR 65** или **Ceresit CR 166**.

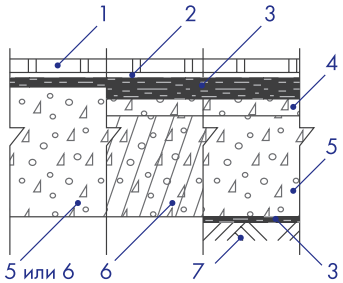
При малой интенсивности воздействия воды (в ванных комнатах, душевых, кухнях и т.д.) под облицовку из керамических или каменных плиток может быть применена обмазочная полимерная гидроизоляция **Ceresit CL 51**.

Гидроизоляция от сточных вод и других жидкостей должна быть непрерывной в конструкции пола и в местах примыкания к стенам и другим конструкциям, выступающим над полом на высоту не менее 200 мм от уровня покрытия пола. При воздействии агрессивных жидкостей материал гидроизоляции должен обладать стойкостью к конкретной агрессивной среде.

При расположении в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод, а также при расположении подстилающего слоя ниже уровня отмостки здания, гидроизоляция должна быть предусмотрена под бетонным подстилающим слоем. В этом случае гидроизоляция должна быть единой с гидроизоляцией фундаментов и стен сооружений (подвалов, гаражей и т.д.).

Примеры конструктивных решений гидроизоляции пола

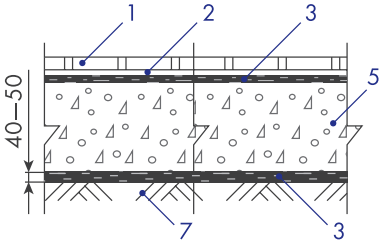
Таблица 4

Тип гидроизоляции	Схема	Слои пола
Гидроизоляция от проникновения сточных вод и других жидкостей		
Оклеечная или наплавляемая рулонная (битумная, полимерная и т.п.) Обмазочная (битумная, полимерная, цементная и т.п.)		1 — покрытие пола; 2 — клеевой слой; 3 — гидроизоляция; 4 — стяжка; 5 — подстилающий слой; 6 — плита перекрытия; 7 — уплотненный грунт.

Гидроизоляция от капиллярного поднятия грунтовых вод

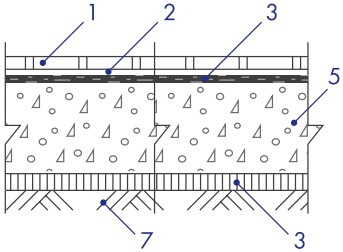
Наливная из пропитанного битумом щебня или гравия, уложенная непосредственно на грунт

Обмазочная (цементная, полимерная и т.п.), уложенная на бетонный подстилающий слой под покрытие пола



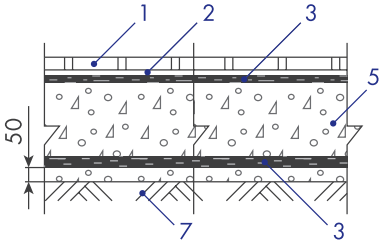
Асфальтобетонная, уложенная непосредственно на грунт

Обмазочная (цементная, полимерная и т.п.), уложенная на бетонный подстилающий слой под покрытие пола



Оклеечная или наплавляемая рулонная (битумная, полимерная и т.п.), уложенная на бетонный подстилающий слой, изготовленный на грунте

Обмазочная (цементная, полимерная и т.п.), уложенная на бетонный подстилающий слой под покрытие пола



1 — покрытие пола;
2 — прослойка (клеевой слой);
3 — гидроизоляция;
4 — стяжка;
5 — подстилающий слой;
6 — плита перекрытия;
7 — уплотненный грунт

В качестве гидроизоляции под бетонным основанием применяются:

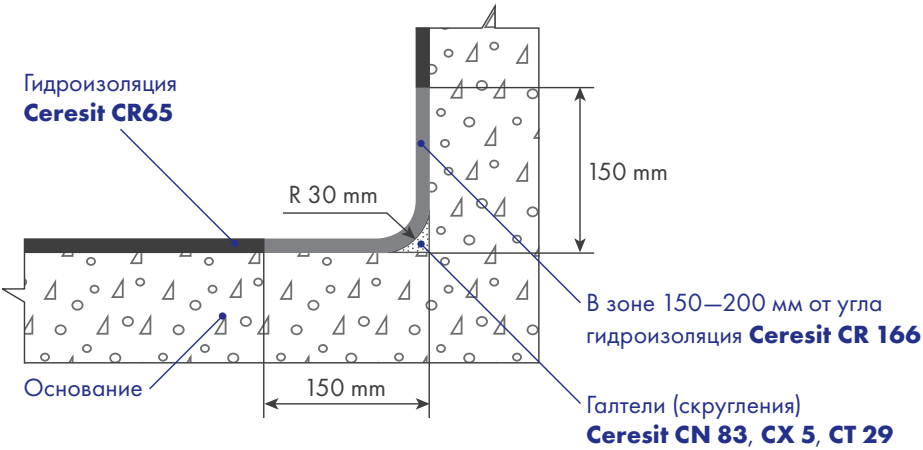
- оклеечные или наплавляемые битумные, полимерные или битумно-полимерные рулонные материалы, укладываемые на цементно-песчаную стяжку или бетонный подстилающий слой;
- обмазочные гидроизоляционные материалы, наносимые на предварительно выполненный по грунту слой стяжки (битумные или битумно-полимерные мастики, или гидроизоляционные массы на основе цемента — **Ceresit CR 65** или **Ceresit CR 166**);
- наливная гидроизоляция из пропитанных битумом щебня или гравия;
- гидроизоляция из асфальтобетона;
- рулонные профилированные полиэтиленовые мембраны, укладываемые по грунту.

Рулонные материалы для ликвидации волн и прочих неровностей должны быть предварительно выдержаны в развернутом виде в течение 24 часов при температуре не ниже +15°С.

По поверхности битумной гидроизоляции перед укладкой на нее покрытий, прослоек или стяжек, в состав которых входит цемент, необходимо предусматривать нанесение битумной мастики с посыпкой ее сухим песком фракции 1,5–5 мм. Излишки песка после отверждения мастики следует удалить. В случае применения гидроизоляционного материала с нанесенной посыпкой песком в заводских условиях эту операцию не выполняют.

Устройство гидроизоляции из материалов Ceresit

Основание должно быть очищено от загрязнений. Трещины должны быть расшиты и заполнены подходящей смесью, например, **Ceresit CX 5**. Во внутренних углах следует изготовить галтели (скругления) радиусом как минимум 3 см из быстротвердеющей смеси, например, **Ceresit CN 83** или **Ceresit CX 5**, а на внешних углах — фаски под углом 45°.



Непосредственно перед нанесением гидроизоляционных материалов **Ceresit CR 65** и **Ceresit CR 166** основание необходимо увлажнить до насыщения, не допуская образования скоплений воды.

Цементную гидроизоляционную массу **Ceresit CR 65** затворяют водой и наносят за 2 или 3 прохода. Первый слой наносят кистью, следующие слои можно наносить шпателем (один слой) или кистью (один или два слоя), в зависимости от требуемой толщины гидроизоляционного покрытия. Каждый следующий слой наносят на затвердевший, но еще не высохший предыдущий. В нормальных условиях между нанесением слоев должно проходить не более 12 часов. Суммарная толщина слоев гидроизоляции должна составлять 2–5 мм.

Для приготовления эластичной полимерцементной гидроизоляционной массы **Ceresit CR 166** необходимо смешать два компонента — сухую смесь и жидкий эластификатор. Гидроизоляционную массу наносят за 2 или 3 прохода кистью. Каждый следующий слой гидроизоляции наносят на затвердевший, но еще не высохший предыдущий. В нормальных условиях между нанесением слоев должно проходить около 3 часов. Суммарная толщина слоев гидроизоляции должна составлять 2–3 мм.

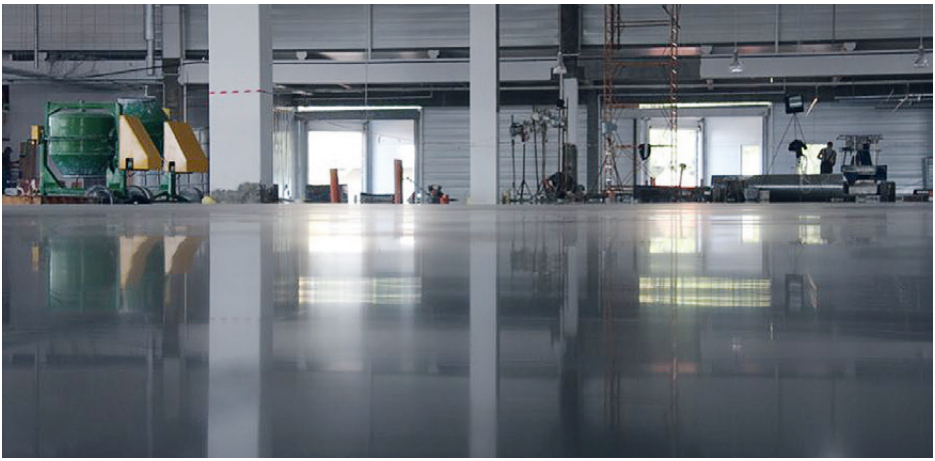
В течение 3 суток после нанесения гидроизоляционные покрытия из смесей **Ceresit CR 65** и **Ceresit CR 166** необходимо предохранять от пересыхания, прямых солнечных лучей и мороза. От контакта с водой свеженанесенный материал **Ceresit CR 65** следует предохранять в течение 24 часов, а **Ceresit CR 166** — в течение 3 суток.

При устройстве гидроизоляции из смеси **Ceresit CR 65** в угловых зонах на участке примерно на 15 см в обе стороны от линии угла рекомендуется использовать эластичную гидроизоляционную массу **Ceresit CR 166** или **Ceresit CL 51**. При отсутствии давления воды со стороны основания деформационные швы, места сопряжения плоскостей и вводов коммуникаций рекомендуется герметизировать водонепроницаемой лентой **Ceresit CL 152**, угловыми элементами **Ceresit CL 86** и **Ceresit CL 87** и манжетой **Ceresit CL 83**, вклеивая их между слоями эластичной гидроизоляции.

Для герметизации инженерных вводов следует применять гильзы с фланцами. Фланцы вклеивают в гидроизоляционный слой, дополнительно укрепляя места вклейки армирующей сеткой.

Готовую к применению полимерную гидроизоляцию **Ceresit CL 51** следует перемешать и нанести на сухую поверхность, обработанную грунтовкой **Ceresit CT 17**, за 2 или 3 прохода кистью, валиком или шпателем. Между нанесением слоев должно проходить около 2 часов. Суммарная толщина слоев гидроизоляции должна составлять 1,0–1,5 мм.

Во всех случаях обмазочную гидроизоляцию следует наносить двумя или тремя слоями в перекрестных направлениях.



Упрочняющие покрытия-топпинги для промышленных полов

Для устройства промышленных полов наиболее часто используется бетон. Бетон способен выдержать очень высокую нагрузку, но верхний слой бетонного пола, непосредственно воспринимающий воздействия, недостаточно плотен и прочен. Под действием истирающих нагрузок он разрушается, в результате чего пол пылит. Кроме этого, агрессивные вещества проникают в толщу бетона, что приводит к его разрушению. Поэтому верхний слой бетонного пола нуждается в упрочнении и защите.

Основными приемами для придания бетонному полу высоких эксплуатационных характеристик являются:

- поверхностное упрочнение бетонного пола сухой упрочняющей смесью;
- устройство полимерного покрытия;
- устройство тонкослойного высокопрочного покрытия на основе цемента.

Компанией Henkel разработана технология устройства полов с упрочнённым верхним слоем с применением системы материалов Ceresit.

Промышленные бетонные полы с упрочненным верхним слоем наибольшее распространение получили там, где существуют значительные механические нагрузки и воздействия:

- цеха промышленных предприятий;
- склады, таможенные терминалы, логистические центры;
- торговые и общественные помещения;
- гаражи, парковки, стоянки, автосервисы и т.п.

Технология устройства бетонного пола с упрочнённым верхним слоем заключается в том, что на поверхность свежеуложенного бетона рассыпается сухая упрочняющая смесь (топпинг) на основе гидравлических вяжущих веществ (цемента) и специально подобранных заполнителей (кварцевых, корундовых или металлических) и затирается бетоноотделочными машинами («вертолётами»). Для помещений с различной интенсивностью механических воздействий применяются упрочняющие покрытия-топпинги с различными показателями износостойкости.

В процессе затирки упрочняющая смесь-топпинг при помощи бетоноотделочной машины втирается в верхний слой бетона, в результате чего происходит его дополнительное уплотнение. Это приводит к качественному увеличению поверхностной прочности, абразивной и ударной стойкости бетонного пола, уменьшению пылеобразования и водопроницаемости. Срок службы такого пола составляет как минимум 15–20 лет.

Основные требования к бетону

Класс бетона по прочности на сжатие должен быть не ниже B25 (M350). Бетонная смесь должна содержать 300–350 кг/м^2 портландцемента марки не ниже M400. Подвижность бетонной смеси по осадке конуса должна быть 15–17 см, а водоцементное отношение — в пределах 0,5–0,55. Не рекомендуется использовать пластифицирующие добавки для бетона, замедляющие схватывание и твердение бетонной смеси. Толщину слоя бетона принимают в зависимости от проектных нагрузок, свойств грунтов и применяемых материалов в соответствии с СП 29.13330.2011, но не менее 100 мм.

Установка опалубки (направляющих)

Укладку бетона ведут «картами» — прямоугольными участками определенного размера. Размер карты выбирают из расчета площади, укладываемой за рабочую смену. По периметру карты устанавливают опалубку (направляющие). Линия опалубки, по возможности, должна совпадать с расположением деформационных швов, поскольку, как правило, это место соединения свежеуложенного и уже схватившегося бетона. От качества установки направляющих напрямую зависит ровность бетонного пола.

Установка арматуры

Чаще всего для армирования бетона используют дорожную сетку из арматуры класса Вр-I диаметром 5 мм с размером ячейки 150×150 мм или 100×100 мм. В случаях повышенных нагрузок целесообразно применить вместо дорожной сетки или вместе с ней арматурный каркас. Арматурный каркас, как правило, вяжется непосредственно на объекте из арматуры диаметром 8–16 мм. Необходимо помнить, что от правильности установки арматуры зависит конструкционная прочность и долговечность пола.

Для обеспечения совместной работы смежных плит пола («карт»), а также для устранения эффекта смещения или деформации их краев относительно друг друга, необходимо предусмотреть установку в деформационных швах металлических шпонок, располагаемых в средней зоне сечения плиты перпендикулярно оси шва.

Укладка, уплотнение и выравнивание бетона

Операция укладки бетона является наиболее важным этапом при устройстве бетонных полов. Особое значение имеет качество бетонной смеси (прочность, подвижность, объём воздухововлечения, наличие посторонних примесей, применение различных химических добавок и др.), от которого напрямую зависит качество и долговечность устраиваемого пола. Температура воздуха должна быть не менее +5°С. Воздействие сквозняков и прямых солнечных лучей по возможности следует исключить.

После укладки бетонную смесь уплотняют сначала глубинными вибраторами, а затем виброрейкой. В дальнейшем поверхность уложенного бетона выравнивают правилами и контрольными рейками.

Первичная затирка бетона

После завершения укладки бетона необходимо дождаться, чтобы бетонная смесь набрала достаточную прочность для выдерживания веса человека, — глубина следа, оставляемого взрослым человеком, должна быть 4–5 мм. При температуре 20°С это время обычно составляет от 2 до 6 часов.

Как только бетон наберёт необходимую прочность, приступают к первичной затирке бетона бетоноотделочной машиной с диском. Краевые и угловые зоны — места примыканий к колоннам, дверным проёмам и стенам — должны обрабатываться в первую очередь, так как в этих местах бетон набирает прочность быстрее, чем на остальной площади. В местах, недоступных для машинной обработки, бетон затирают вручную при помощи стальных кельм.

Нанесение первого слоя топпинга

На обработанную поверхность бетона наносят сухую упрочняющую смесь-топпинг **Ceresit CF 56 Quartz** или **Ceresit CF 56 Corundum** в количестве 2,0–3,3 кг/м^2 (или 2/3 от общего рекомендуемого расхода топпинга) при помощи специальных распределительных тележек-дозаторов. Сухая смесь пропитывается влагой из бетона, что хорошо видно по потемнению поверхности. Запрещается дополнительно смачивать смесь или добавлять в неё воду, так как это приводит к снижению прочности и может вызвать отслоение упрочняющего слоя.

Первая затирка топпинга

Как только смесь впитает влагу, и поверхность равномерно потемнеет, производят затирку первого слоя топпинга бетоноотделочной машиной с диском. Затирку следует начинать с краевых и угловых зон (около стен, колонн и дверных проемов). Поверхность последовательно обрабатывают не менее 3-х раз в перекрёстных направлениях. Затирку следует производить до получения однородного цвета поверхности, полного пропитывания смеси и полного соединения топпинга с поверхностью бетона.

Нанесение второго слоя топпинга

После завершения первой затирки следует немедленно нанести оставшуюся часть топпинга **Ceresit CF 56 Quartz** или **Ceresit CF 56 Corundum** — 1,0–1,7 кг/м^2 (или 1/3 часть от общего расхода), чтобы она успела пропитаться влагой до испарения воды. Вторую часть топпинга наносят так, чтобы скомпенсировать возможное неравномерное нанесение первой части.

Вторая затирка топпинга

После того как смесь пропитается влагой, что будет видно по потемнению поверхности, сразу же приступают ко второй затирке бетоноотделочной машиной с диском.

Дополнительная затирка

Поверхность может быть дополнительно затерта третий и четвертый раз, если после первых двух еще не произошло качественного затирания топпинга в поверхность бетона.

Финишное заглаживание поверхности

Когда поверхность бетона станет более твёрдой и матовой, можно приступить к финишному заглаживанию поверхности. Финишное заглаживание производят бетоноотделочной машиной с лопастями также в перекрёстных направлениях. На начальном этапе лопасти устанавливают с минимальным углом наклона. С каждым последующим заглаживанием угол наклона лопастей увеличивают. При этом, чем суше и тверже становится покрытие, тем больше следует устанавливать скорость вращения. Признаком окончания заглаживания является образование гладкой «зеркальной» поверхности. Не допускайте «пережога» топпинга, когда на поверхности остаются чёрные следы от перегретого металла. Это происходит, когда вода полностью испаряется из поверхностного слоя в результате нагрева бетона при трении лопастей. Поэтому заглаживание должно быть закончено до наступления этого момента.

Уход за бетоном

Для достижения проектных характеристик бетонного пола большое значение имеет выполнение мероприятий по уходу за бетоном. При постоянных положительных температурах твердения бетона мероприятия по уходу за бетоном сводятся к защите его от потери воды в результате испарения. Чрезмерно быстрое испарение воды с поверхности способно привести к образованию сетки усадочных трещин.

Для предотвращения испарения влаги и обеспечения влажных условий твердения бетона используют специальные водоудерживающие составы («кьюринги»), наносимые на поверхность свежеуложенного бетона. Таким составом является водно-дисперсионное средство для ухода за свежеуложенным бетоном **Ceresit CF 51 Curing**. Средство наносят на поверхность при помощи коротковорсового валика сразу после окончания работ по финишному заглаживанию поверхности. Средство необходимо наносить максимально равномерно с соблюдением рекомендуемого расхода. Неравномерное или избыточное нанесение кьюринга, а также последующее укрытие обработанной поверхности полиэтиленовой плёнкой, могут привести к неоднородности цвета и появлению разводов. Наиболее равномерное нанесение кьюринга достигается методом распыления.

Нарезка усадочных швов

В процессе твердения в бетоне возникают напряжения усадки, приводящие к появлению трещин. Нарезка усадочных швов позволяет предотвратить образование трещин. Усадочные швы рекомендуется нарезать примерно через 2 суток после укладки бетона при помощи специальных резчиков швов по бетону. К началу нарезки швов бетон должен набрать прочность, при которой из бетона не выкрашивается заполнитель (8–10 МПа). Швы следует нарезать в продольных и поперечных направлениях с шагом не более 6 м. Ширина швов должна составлять около 5 мм, а глубина — не менее 1/3 толщины бетона. Для заполнения швов используют специальный уплотнительный шнур и эластичные герметики для пола.

3 Оценка и подготовка оснований пола

Подготовка существующих оснований пола

Существующие (или «старые») основания пола требуют от укладчика особенно высокого мастерства. Зачастую трудно определить к какому типу следует отнести основание и насколько оно пригодно для дальнейшего использования. Каждое основание имеет свою специфику, которую необходимо учитывать при его подготовке. Кроме того, поверхность старых оснований пола часто бывает загрязнена остатками материалов, использованных ранее при укладке покрытий: клеев, мастик и так далее. Могут также встречаться остатки выравнивающих масс и напольных покрытий.

Остатки клея

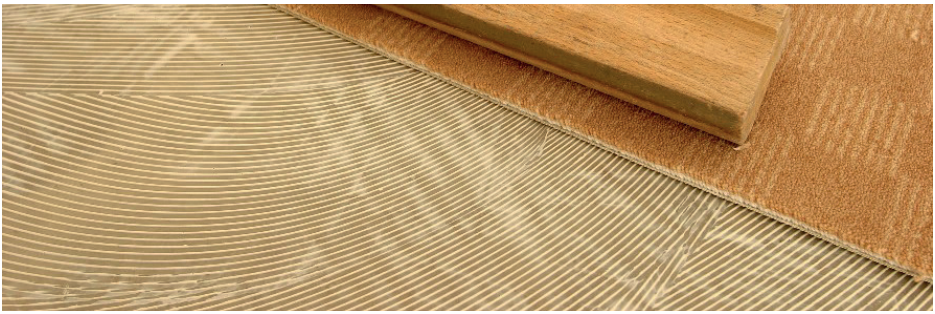
Старый дощатый пол

Не существует абсолютно надежных и достоверных методов оценки материалов, оставшихся после снятия старых напольных покрытий, также как и каких-либо нормативных требований к их качеству. По этой причине при подготовке таких оснований пола всегда остаются значительные элементы риска. Это обстоятельство все контрагенты (заказчик, руководство подрядной организации и т.д.) должны ясно осознавать.

Необходимо следовать следующим правилам:

- Удалить все непрочные, отслаивающиеся и вызывающие сомнения участки основания пола.
- На полах со старыми покрытиями или остатками клея слой выравнивающей смеси не должен быть слишком толстым (максимум 5 мм), в противном случае напряжения, возникающие при усадке смеси в процессе ее твердения, могут привести к отслаиванию и разрушению выравнивающего слоя. При этом следует руководствоваться принципом: чем толще слой выравнивающей смеси, тем больше напряжения усадки.
- Существующее основание пола может быть чувствительно к влаге. Поэтому необходимо свести к минимуму воздействие влаги, содержащейся в наносимых материалах (в грунтовке, выравнивающей смеси и т.д.).

- Необходимо обеспечить благоприятные климатические условия на весь период выполнения работ, включая подготовку основания. Если высыхание грунтовки или выравнивающей смеси происходит слишком долго, наличие на основании пола остатков клея или других материалов может привести к негативным последствиям.
- Следует предусмотреть предварительную механическую обработку основания пола настолько интенсивную, насколько это необходимо, но по возможности с минимальными нагрузками. Например, неправильно отрегулированная фрезеровальная машина способна разрушить не достаточно прочное основание — метод дробеструйной обработки имеет очевидные преимущества перед фрезерованием. Зачастую разумно использовать барабанные фрезы вместо дисковых.



Водно-дисперсионные клеи часто остаются после удаления эластичных и текстильных покрытий (линолеумов, ковролинов и т.д.). Как правило, они имеют резиноподобную консистенцию и цвет от светло-бежевого до коричневатого. Остатки таких клеев необходимо удалять по возможности полностью, иначе на выравнивающем слое, уложенном на ластичный клей, со временем могут появиться трещины из-за усадочных деформаций.

Для выравнивания оснований пола с подобными загрязнениями (после максимально полного их удаления) рекомендуется использовать смеси с минимальной усадкой, такие как **Ceresit CN 68**, **Ceresit CN 173 или Ceresit CN 175 Super**.

Растворные клеи на основе синтетических смол остаются, в основном, после удаления старых ковролинов, покрытий теннисных кортов и паркета. Эти клеи имеют светло-коричневый цвет и, как правило, склонны к охрупчиванию. При осмотре основания главное внимание следует обращать на состояние клеевого слоя. Если при процарапывании ключом клей крошится, то его нужно полностью удалять.

Растворные клеи на основе синтетического каучука (неопреновые) остаются преимущественно после удаления старых ПВХ покрытий и имеют желтовато-коричневый цвет. Даже после многих лет эксплуатации такие клеи сохраняют высокую эластичность и резиноподобную консистенцию. Для подготовки таких оснований пола необходимо придерживаться тех же рекомендаций, что и для водно-дисперсионных клеев.

Битумные мастики легко узнать по их черному цвету. 30–40 лет назад битумные мастики использовались, в основном, для укладки паркета и винил-асбестовой плитки (жестких ПВХ покрытий). Битумные мастики могут быть пластичными (обычно применялись под паркет) и относительно более жесткими (применялись под винил-асбестовую плитку). В то время как поверх жестких мастик возможна укладка выравнивающих смесей, пластичные мастики необходимо полностью удалять. Тем не менее, необходимо помнить, что битумные материалы могут содержать опасные для здоровья вещества (например, полициклические ароматические углеводороды). Поэтому рекомендуется проверить их на содержание токсических веществ или, если нет такой возможности, в любом случае удалить их.

Механическая обработка оснований пола производится при помощи дисковых шлифовальных, фрезеровальных или дробеструйных машин в зависимости от характера загрязнений и состояния основания. Для удаления старых покрытий пола используют специальные машины — страйперы.

Дисковые шлифовальные машины наиболее универсальны, благодаря большому разнообразию сменных насадок: диски с наждачной бумагой, шлифовальные сетки, твердосплавные диски, металлические щетки, диски с абразивными камнями, системные диски с твердосплавными модулями, звездчатые диски, шлифовальные тарелки с алмазными сегментами и металлическими кольцами и т.д. Кроме различных способов механической обработки, дисковые шлифовальные машины могут также использоваться для ухода за покрытиями пола вместо клининговых машин.

Для обработки бетона наиболее эффективны барабанные фрезеровальные машины, позволяющие с высокой производительностью удалить верхний слой бетона на глубину до 5 мм. И, наконец, для обработки высокопрочных, износостойких и трудно поддающихся обработке оснований (мозаичный бетон, каменные облицовки, асфальт и т.п.), рекомендуется использовать дробеструйные машины.

Шлифовальная машина

Фрезеровальная машина

Краткий итог

При подготовке оснований укладчики не редко допускают дорогостоящие ошибки, поэтому профессионалы очень хорошо знают, насколько важно тщательно взвесить все «за» и «против» при выборе методов подготовки. Если у вас возникли сомнения, проконсультируйтесь с квалифицированным специалистом, чтобы получить подробные рекомендации как лучше поступить в конкретной ситуации. Слишком часто кажущееся простым и очевидным решение значительно позже, уже в процессе эксплуатации, приводит к негативным последствиям, которых можно было бы избежать. Законы физики или химии невозможно «обойти». Проблемы, возникающие при выполнении работ, могут быть решены только в соответствии с этими законами путем следования рекомендациям специалистов. В конечном счете, для этого и существует служба технической поддержки компании ООО «Хенкель Рус».

Влияние выбора покрытия на подготовку основания

Текстильные покрытия требуют очень ровного основания пола. Ковролин нельзя укладывать непосредственно на основание с остатками старых материалов, поскольку оно не является достаточно ровным и прочным, а также из-за постоянного неприятного запаха, характерного для таких оснований. Новый клей должен быть отделен от старого слоем выравнивающей смеси. Но в первую очередь необходимо максимально удалить остатки старых материалов, чтобы обеспечить надежное сцепление с основанием и стабильность выравнивающего слоя.

Эластичные покрытия, такие как поливинилхлоридные (ПВХ), каучуковые, натуральный линолеум, требуют не только максимально ровного основания пола, но и его хорошей впитывающей способности. Поскольку часть влаги, содержащейся в клее, удерживается под паронепроницаемым покрытием, выравнивающая смесь должна укладываться слоем как минимум 2—3 мм для обеспечения поглощения влаги. Особенно важна толщина выравнивающего слоя в случае невпитывающих оснований, таких как асфальт, эпоксидные грунтовки, полимерные покрытия. Решающее значение толщина выравнивающего слоя приобретает также при укладке каучуковых покрытий, которые считаются одними из самых непроницаемых. Если игнорировать эти рекомендации, на покрытии будут образовываться вздутия из-за избытка влаги и плохого высыхания клея.

Паркетные покрытия, как и все покрытия из древесины, изменяют размеры в зависимости от сезонного колебания температуры и влажности воздуха в помещении. Зимой воздух в помещении, как правило, очень сухой, что приводит к усыханию и сжатию паркетных плашек. Летом, наоборот, влажность воздуха сильно возрастает и паркет, соответственно, набухает и расширяется. Наиболее подвержены деформациям покрытия из цельной древесины (массивный паркет) — традиционный штучный паркет и массивная доска. Значительно меньше реагируют на изменения влажности клееные изделия — двух- и трехслойная паркетная доска, щитовой паркет, фанера и т.д., так как они состоят из нескольких слоев древесины, в которых волокна располагаются под углом 90°, что существенно снижает возможность деформаций. Способность деформироваться зависит также от породы древесины. Например, бук, клен и ясень относят к «нервным» породам из-за того, что они реагируют на изменения очень быстро со значительными деформациями.

Дуб, наоборот, считается одной из самых стабильных пород, так как он деформируется медленно и незначительно.

Способность паркета изменять размеры сохраняется в течение всего периода эксплуатации, поэтому к прочности основания предъявляются особые требования, в частности, наиболее важным показателем является прочность при сдвиговых деформациях. Такие же требования предъявляются и к старым основаниям пола. Остатки клея или мастик, конечно же, не могут рассматриваться как прочное основание и должны быть полностью удалены. Только в некоторых случаях, если остатки старых материалов образуют достаточно прочную поверхность, их можно полностью не удалять, но любом случае рекомендуется предварительно проконсультироваться со специалистами.

В случае паркетных покрытий с особо низкой стабильностью, например, торцевого паркета (так как направление распила древесины делает этот вид покрытия наименее стабильным), старый клей нужно удалять полностью и, кроме того, проконсультироваться с изготовителем покрытия.

Требования, методы оценки и ремонт оснований

Ниже приведен краткий обзор нормативных требований, которые должен соблюдать укладчик при выполнении работ.

При оценке основания пола необходимо обратить внимание, *в особенности*, на следующие факторы:

1. Неровности основания;
2. Наличие трещин;
3. Влажность основания;
4. Прочность основания;
5. Пористость и шероховатость поверхности;
6. Наличие и характер загрязнений;
7. Климатические условия;
8. Уровень пола в соседних помещениях;
9. Наличие пристенных швов.

«В особенности» означает, что оценка основания пола может включать к рассмотрению и другие факторы, не упомянутые выше, например, наличие и состояние гидроизоляции, наличие грибка, высолов и т.д.

Неровности основания

В соответствии с СП 29.13330.2011 неровности основания пола измеряют при помощи металлической двухметровой контрольной рейки и металлического измерительного клина. Рейку помещают на проверяемую поверхность пола и с помощью клина измеряют величину просветов между рейкой и поверхностью пола (см. рисунок ниже). Измерения следует производить не менее чем в 5 местах на каждые 50–70 м² поверхности пола или в одном помещении меньшей площади в местах, выявленных визуальным контролем. Допуски по отклонениям поверхности стяжек от горизонтальной плоскости под различные виды покрытий приведены в таблице 5.

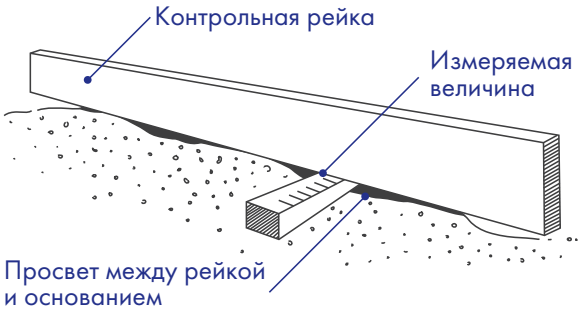
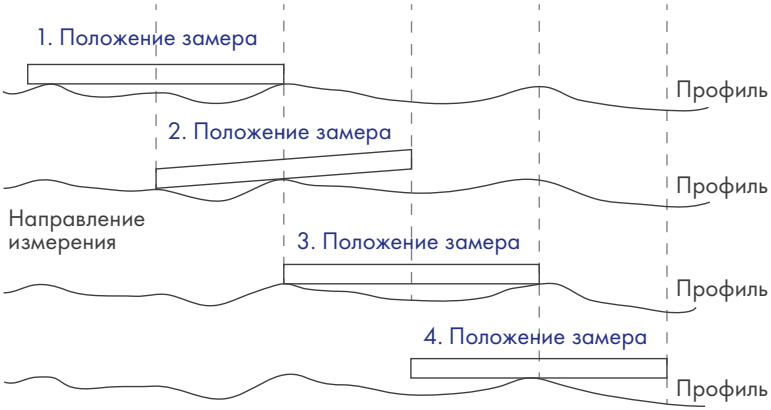


Таблица 5

Предельные отклонения от горизонтальной плоскости в соответствии с СП 29.13330.2011	
4 мм	под покрытия из штучных материалов, укладываемых на цементно-песчаный раствор, и под оклеечную гидроизоляцию;
2 мм	под покрытия из штучных материалов, укладываемых на клеевые композиции (в том числе на основе цемента), и под покрытия из линолеума, ковролина, паркета, ламината и полимерных наливных покрытий.

В соответствии с DIN 18 202 «Допуски строительных конструкций» измерение неровностей основания пола осуществляют следующим способом (см. рисунок ниже). Сначала производится разбивка поверхности пола в продольном и поперечном направлениях разметочной сеткой с определенным шагом. Шаг измерения принимают в зависимости от размеров помещения, требуемой точности и качества поверхности проверяемого элемента пола. Например, для больших помещений рекомендуется принимать шаг измерения 2 м при использовании 4-метровой контрольной рейки. Измерения производят в обоих направлениях при помощи металлической контрольной рейки с уровнем, располагая ее между точек пересечения разметочной сетки. Рейку прикладывают к самым высоким точкам поверхности пола и при помощи измерительного клина измеряют величину просвета между рейкой и проверяемой поверхностью в ее самых низких точках. Затем рейку перемещают вдоль линии разметки на половину длины рейки и производят следующее измерение. Кроме линейных отклонений от плоскости, фиксируют также угловые отклонения. Контроль линейных и угловых отклонений осуществляют отдельно, а результаты контроля взаимно дополняют друг друга. Допуски по отклонениям поверхности элемента пола от горизонтальной плоскости приведены в таблице 6.



Под выступающими краями измерения не производятся

Таблица 6

Предельные отклонения от горизонтальной плоскости в соответствии с DIN 18 202						
№	Объект приложения:	Предельные величины просветов в мм для расстояний между точками измерения в м:				
		0,1	1,0*	4,0*	10*	15*
3	Полы со стандартными требованиями**	2	4	10	12	15
4	Полы с повышенными требованиями***	1	3	9	12	15

Примечания:

* Промежуточные значения берут по диаграммам DIN 18 202;

** Чистовые полы под все виды покрытий, включая паркет и плиточные облицовки, отвечающие стандартным требованиям (обязательным);

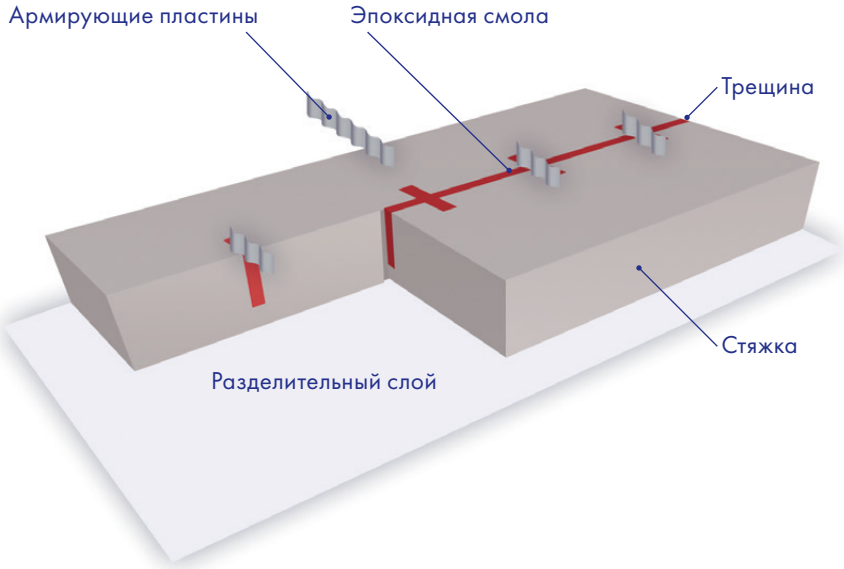
*** Чистовые полы под все виды покрытий, отвечающие повышенным требованиям (согласованным с заказчиком).

Трещины в основании

Трещины могут быть вызваны разными причинами, например, усадкой материала стяжки в процессе твердения и набора прочности. Поскольку на основании с трещинами покрытие не может быть качественно уложено, необходимо выполнить ремонт основания. Трещины расшивают угловой шлифовальной машиной и очищают от пыли при помощи пылесоса. Для заполнения трещин используют эпоксидные составы низкой вязкости с обсыпкой сухим кварцевым песком фракции 0,3–0,7 мм. Стабильные трещины можно заполнить монтажным цементом **Ceresit CX 5**, предварительно загрунтовав боковые поверхности трещин. Нестабильные трещины и трещины в стяжках, не связанных с основанием, рекомендуется заделывать методом «силового замыкания» (см. ниже).

Метод «силового замыкания»

Трещины расшивают угловой шлифовальной машиной на глубину не менее 2/3 толщины стяжки и делают поперечные пропилы с интервалом 20–25 см, в которые закладывают специальные армирующие пластины. Затем трещины заполняют эпоксидной смолой низкой вязкости с обсыпкой сухим кварцевым песком фракции 0,3–0,7 мм.



Влажность основания

Избыточная влажность основания приводит к отслаиванию покрытия и появлению неприятного запаха. Косвенным показателем степени высыхания стяжки может служить время, прошедшее с момента ее изготовления, но существуют и другие факторы. Прежде всего, нужно убедиться, защищена ли стяжка от нового поступления влаги. Существенное влияние на скорость высыхания стяжки оказывают погодные условия, вентиляция, накопленная стенами влага, природа материала, толщина слоя и т.д., поэтому контроль влажности основания необходим, как правило, всегда.

✔ Карбидно-кальциевый метод (CM)

Карбидно-кальциевый метод принят в большинстве стран Европы как наиболее надежный и достоверный метод измерения влажности на объектах. Измерение производят при помощи переносной CM-лаборатории. Пробу берут из нижней трети стяжки, выдалбливая при помощи молотка и зубила, тщательно измельчают, отвешивают на весах определенное ее количество и помещают в стальную колбу. Затем в колбу кладут несколько стальных шариков и ампулу с карбидом кальция, герметично закрывают крышкой с встроенным манометром и энергично встряхивают так, чтобы ампула разбилась, а ее содержимое перемешалось с пробой. Карбид кальция реагирует с влагой с выделением газа ацетилена. Содержание влаги определяют по давлению в колбе при помощи манометра.

Таблица 7

Допустимая CM-влажность основания пола под покрытия в соответствии с TKB-Technical Briefing Note 8		
Основание пола	Влажность, не более:	
	Полы с подогревом	Полы без подогрева
Цементные стяжки, бетон	1,8% CM	2,0% CM
Сульфат-кальциевые стяжки (гипсовые/ангидритные)	0,3% CM	0,5% CM

Кондуктометрический метод

Электронный метод измерения чаще всего используется для предварительного обследования строительных объектов с целью поиска участков пола, имеющих слишком высокий уровень влажности. Это быстрый и простой метод оценки влажности на объектах. Принцип измерения основан на зависимости электрического сопротивления стяжки от ее влажности — чем выше влажность, тем меньше электрическое сопротивление. Недостатками этого метода являются высокая погрешность и чувствительность к случайным факторам (наличию арматуры, инородных включений, пустот, металлической фибры, слабых токов и т.д.).

Гравиметрический метод

Гравиметрический (весовой) метод предусмотрен российскими строительными нормами и является наиболее точным, но трудоемким и в условиях объектов его применение ограничено. Согласно этому методу пробу берут из нижней трети основания, тщательно измельчают, взвешивают и высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре 105±5°С. Результат определяют как отношение разности масс к массе сухой пробы, выраженное в %. Измерение, как правило, выполняется в сертифицированных строительных лабораториях, однако, в настоящее время появились переносные приборы для определения весовой влажности.

Таблица 8

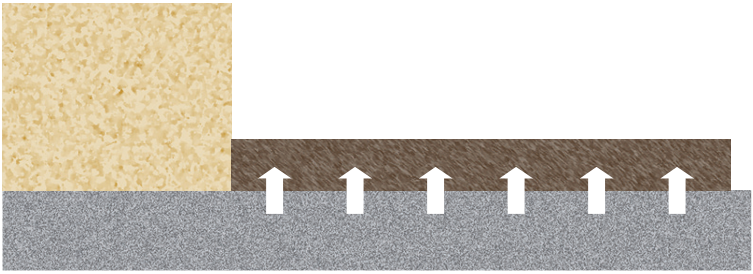
Допустимая весовая влажность основания пола под полимерные покрытия в соответствии с СНиП 3.04.01-87	
Основание пола	Влажность, не более
Панели междуэтажных перекрытий	4% вес.
Стяжки на основе цементного, полимерцементного и гипсового вяжущего	5% вес.
Стяжки из древесноволокнистых плит	12% вес.

Допуски по влажности оснований пола под укладку покрытий в соответствии с европейскими и российскими нормами приведены в таблицах 7 и 8.

В случае бетонных полов достоверное измерение влажности при помощи обычного оборудования практически невозможно. Результаты измерения в поверхностной зоне, не позволяют сделать вывод о действительном содержании влаги в остальной части конструкции. Поскольку бетон требует очень длительного времени высыхания (как правило, более года), нельзя быть уверенным, что остаточная влага не приведет к повреждению уложенного сверху покрытия. В таких случаях, часто возникает необходимость создать против влаги барьер из специальной эпоксидной грунтовки.

Если пол находится в контакте с грунтом, следует убедиться, что выполнена надлежащая гидроизоляция и, при необходимости, проконсультироваться со специалистом.

Неконтролируемая миграция влаги из основания

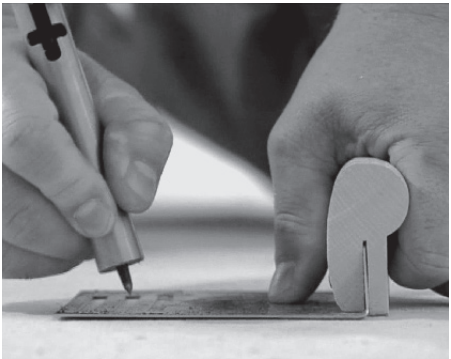


Прочность основания

Перед укладкой нивелирующих смесей и напольных покрытий необходимо убедиться в том, что основание пола способно выдержать планируемые нагрузки. Многие проблемы возникают именно из-за того, что основание не отвечает предъявляемым требованиям по прочности. Например, недостаточная поверхностная прочность основания может быть, причиной полного отслаивания выравнивающего слоя или покрытия.

Существуют различные показатели прочности: прочность на сжатие, растяжение при изгибе, отрыв, сдвиг, разрыв и т.п. Для измерения каждого из этих показателей используются специальные методы и оборудование.

Для оценки прочности оснований укладчики часто пользуются наиболее простыми и доступными способами. Например, поверхностную прочность стяжки можно оценить при помощи стальной проволочной щетки. Для этого щеткой несколько раз проводят по поверхности стяжки равномерными движениями с одинаковой силой нажима. Прочность оценивают по глубине и количеству образовавшихся царапин и характеру разрушения поверхности. Этот способ очень субъективен и поэтому требует определенного опыта, но, в то же время, он очень прост и доступен.



- **Метод параллельных царапин**

Для более объективной оценки поверхностной прочности основания используют метод параллельных царапин. Испытания проводят при помощи прибора Ri-Ri (от немецкого *Ritz* — царапина). Прибор представляет собой заостренный стальной стержень, сила нажима которого задается пружиной, фиксируемой стопором в трех положениях.

На основание пола с помощью шаблона наносят две серии параллельных царапин под углом 40–60° друг к другу (см. фото ниже). Результат теста считают положительным, если царапины не глубокие, имеют четко очерченные края, без сколов и выкрашиваний, что свидетельствует о пригодности основания пола для эксплуатации в условиях определенных нагрузок.

Положением стопора может быть задано три уровня нагрузок:

- ок. 1 кг — для жилых помещений;
- ок. 2 кг — для общественных помещений с повышенными пешеходными нагрузками;
- ок. 3 кг — для помещений с высокими нагрузками, например, с движением автомобилей и погрузчиков.

Если царапины глубокие, а на краях и в местах их пересечения наблюдается значительное выкрашивание, основание считают не достаточно прочным, а результат теста — отрицательным (см. фото на странице 37).

Метод параллельных царапин очень удобен и прост, однако в ряде случаев (например, если качество основания вызывает серьезные опасения) возникает необходимость получить более точную информацию о прочности основания. Для этого существуют другие методы измерения.

Оценка прочности методом параллельных царапин

Прочность на сжатие

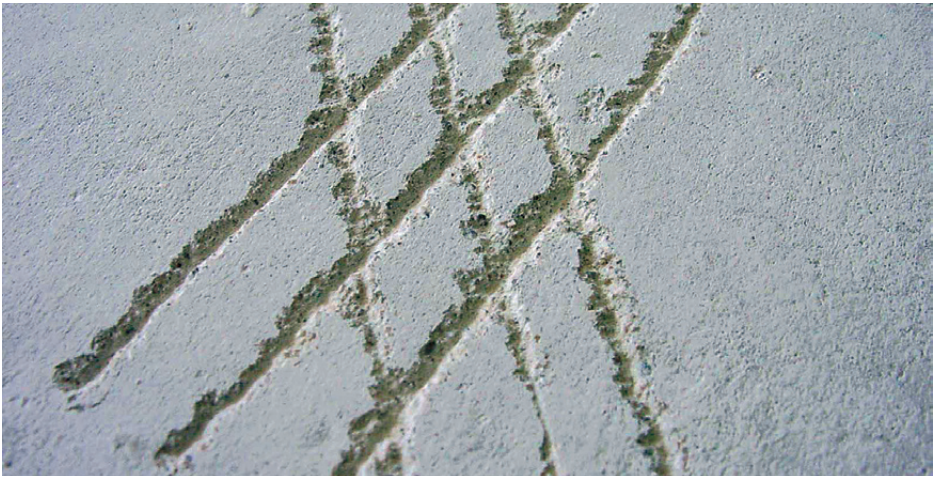
Прочность на сжатие характеризует несущую способность стяжки и является главным показателем качества всех видов напольных смесей. Для его оценки из готовой конструкции алмазными коронками выбуривают несколько образцов, помещают их под пресс и нагружают непрерывно и равномерно до разрушения образца. Предел прочности на сжатие определяют по разрушающей нагрузке, приведенной на единицу площади поперечного сечения образца. Такие испытания производятся в сертифицированных строительных лабораториях, как правило, только для крупных объектов, поэтому в строительстве обычно используют методы неразрушающего контроля. Главной особенностью этих методов является то, что непосредственно измеряется не прочность на сжатие, а какой-либо другой физический показатель, связанный с ней определенной зависимостью. Наиболее распространенными методами являются:

Метод пластической деформации — измерение размеров отпечатка, оставляемого на поверхности материала после удара стального шарика. Измерения производятся при помощи молотка Кашкарова. Метод несколько устаревший, но до сих пор применяется из-за дешевизны оборудования.

Метод ударного импульса — регистрация энергии удара, возникающей в момент соударения бойка с поверхностью. Оборудование отличается небольшим весом и компактностью, а сам процесс измерения является очень простой операцией. Для измерения используются, например, приборы семейства ИПС (электронные измерители прочности бетона). Кроме базовых градуировок, эти приборы предусматривают также установку пользователем индивидуальных градуировок для конкретного вида материала.

Метод упругого отскока — измерение величины отскока ударника при соударении с поверхностью. Типичным представителем прибора для испытаний по этому методу является молоток Шмидта. Необходимо учитывать, что все методы неразрушающего контроля являются косвенными и вследствие этого требуют грамотной обработки и интерпретации результатов.

Положительный результат



Отрицательный результат

Прочность на растяжение при изгибе

Прочность на растяжение при изгибе является одним из основных показателей качества напольных смесей. Особенно важен этот показатель для материалов, применяемых на упругих основаниях (например, на тепло- или звукоизолирующем слое). Для измерения используют лабораторные методы. С этой целью балочки из испытуемого материала, помещают на две опоры под пресс и нагружают между опорами до разрушения образца.

- **Прочность на сдвиг**

Прочность на сдвиг особенно важна при приклейке паркета. Как известно, климатические изменения приводят к возникновению значительных сдвиговых напряжений в паркетном покрытии. Если основание не отвечает требованиям по прочности на сдвиг (не менее 3,5 Н/мм^2), может произойти разрушение поверхностного слоя с отслаиванием покрытия. Для измерения используют прибор PressoMess. Метод заключается в определении разрушающей нагрузки при горизонтальном смещении двух деревянных брусков, приклеенных к основанию.

- **Прочность на разрыв**

Метод заключается в определении разрушающей нагрузки при отрыве металлического диска, приклеенного к основанию. Этот метод является наиболее достоверным при оценке прочности бетонных и цементных оснований непосредственно на объекте (требования см. в разделе «Стяжки»).

Пористость и шероховатость поверхности

Пористость стяжки зависит от вида вяжущего, состава растворной смеси и технологии изготовления. Пористая и слишком шероховатая поверхность оказывает существенное влияние на укладку нивелирующих смесей.

Чрезмерные шероховатость и впитывающая способность основания ухудшают растекаемость нивелирующих смесей и могут привести к плохому выравниванию, понижению прочности и увеличению расхода материалов.

Впитывающую способность основания можно оценить следующим способом: поверхность сбрызгивают водой — если капли воды полностью впитались менее чем за 30 секунд, основание считают сильно впитывающим.

Если основание слишком шероховатое и имеет высокую впитывающую способность, следует предусмотреть дополнительные меры: двух- или трехкратное грунтование, шлифование, предварительное выравнивание подходящей смесью и т.п. В каждом случае эти дополнительные меры должны быть согласованы с заказчиком.

Наличие и характер загрязнений

Основания, загрязненные маслами, мастиками, клеем, лакокрасочными покрытиями и т.д., представляют собой серьезную проблему, поскольку химическая природа таких загрязнений, как правило, неизвестна. Любое из этих загрязнений существенно ухудшает адгезию к основанию и может вызвать отслаивание укладываемых материалов.

Если условия эксплуатации пола неоднократно менялись с течением времени, основание может быть загрязнено совершенно разными по своей природе веществами. Поэтому при выполнении работ необходимо предусматривать специальные меры по устранению этих загрязнений.

Климатические условия

Укладку напольных смесей, в состав которых входит цемент, следует выполнять при температуре от +5 до +30°С и относительной влажности воздуха не выше 80%. До начала работ в здании должны быть установлены окна, входные и балконные двери, в зимнее время в здании должно работать отопление. В период выполнения работ окна и дверные проемы должны быть закрыты, следует исключить сквозняки и резкие перепады температур. Необходимо принять меры по защите поверхности пола от местного перегрева, слишком быстрого высыхания и прямых солнечных лучей, например, занавесив оконные проемы. При температуре ниже +5°С существенно замедляется твердение и высыхание смесей, что может привести к ухудшению качества выравнивающего слоя, а при температуре выше +30°С возрастает риск их пересыхания и снижения прочности.

Укладку покрытий из полимерных и синтетических материалов следует выполнять при температуре основания и окружающего воздуха от +15 до +30°С и относительной влажности воздуха не выше 75%. При температуре ниже +15°С многие виды напольных покрытий (например, поливинилхлоридный линолеум, натуральный линолеум, каучуковые покрытия) становятся жесткими. Кроме того, низкие температуры приводят к замедлению высыхания и отверждения клеев. Повышенная температура, наоборот, приводит к ускорению высыхания и отверждения клеев, в результате чего затрудняется выполнение работ по приклейке покрытий, увеличивается вероятность передерживания нанесенного клея и ухудшения его клеящей способности. По этой причине, например, не рекомендуется производить приклейку покрытий на участках пола, освещенных солнцем.

При укладке покрытий из полимерных и синтетических материалов следует обеспечить следующие климатические условия

Температура воздуха:	от +15 до +30°С
Температура основания:	от +15 до +30°С
Относительная влажность воздуха:	не более 75%

Температура укладываемых материалов должна соответствовать температуре воздуха и основания. Требуемые климатические условия в помещениях должны поддерживаться в течение не менее 3 суток до начала работ по устройству пола и не менее 7 суток после их окончания.

В стяжках с подогревом подогрев должен работать в течение не менее 10 дней до начала работ. За 48 часов перед укладкой выравнивающей смеси подогрев должен быть выключен, а перед укладкой покрытия — настроен на температуру +18°С. Через 3 суток (72 часа) после укладки материалов подогрев можно включить на рабочую мощность.

При укладке паркетных покрытий температура воздуха в помещении на уровне пола должна быть не ниже +10°С; а относительная влажность воздуха — не более 60%.

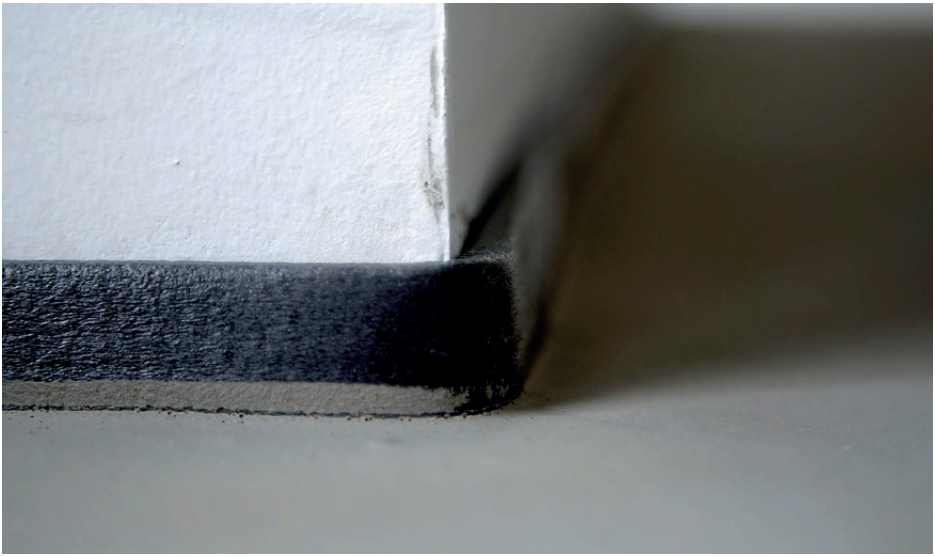
Уровень пола в соседних помещениях

В некоторых случаях при выполнении работ необходимо учитывать разницу уровней полов в соседних помещениях или разницу толщин укладываемых покрытий, например, при сопряжении плиточной облицовки с линолеумом или паркетом. Эту разницу следует принимать во внимание при укладке выравнивающих смесей, подбирая требуемую толщину слоя.

Наличие пристенных швов

При эксплуатации конструкции зданий испытывают различные деформации, вызванные воздействием внешней среды, распределением нагрузок, подвижками грунта и т.д. Чтобы исключить влияние этих деформаций стяжка должна быть отделена от стен зазором. Кроме того, отсутствие жесткой связи со стенами и перегородками позволяет предотвратить образование трещин в стяжке в результате усадочных процессов, протекающих в цементно-песчаных растворах и строительных смесях при их твердении. Для изоляции стяжек от стен, перегородок, колонн и других прилегающих элементов конструкции используют специальные уплотнительные ленты, обеспечивающие необходимую звуко- и теплоизоляцию.

В случае стяжек, не связанных жестко с основанием (выполненных по упругому слою или засыпкам), в местах сопряжения с другими конструкциями должны быть предусмотрены зазоры шириной 25–30 мм на всю толщину стяжки, заполняемые звуко- и теплоизоляционными материалами. При устройстве пристенных швов необходимо убедиться в том, что звукоизоляция не нарушена. Достаточно небольшому количеству смеси попасть в шов, чтобы свести на нет эффективность всей звукоизоляции.



Грунтование

Грунтовки служат связующим слоем между основанием пола и выравнивающей смесью или наносимым на него клеем. Применение грунтовок регламентируется стандартами DIN 18 365 «Напольные работы» и BS 8204 «Стяжки, основания и монолитные полы».

Для обеспечения наилучшего эффекта от применения грунтовок основание должно быть соответствующим образом подготовлено. Не впитывающие поверхности, бывшие в эксплуатации, следует очистить от загрязнений. Очистку существующих покрытий пола производят дисковыми машинами с черным абразивным диском (пэдом) с применением щелочных моющих средств. Затем покрытие следует промыть чистой водой и высушить.

Некоторые основания пола требуют более интенсивной обработки. К ним относятся, например, основания, с остатками мастики, клея или старых покрытий. Для очистки таких оснований используют дисковые шлифовальные машины. Чтобы выбрать наиболее эффективные насадки для устранения конкретных загрязнений следует заблаговременно проконсультироваться с его изготовителем или провести испытания самостоятельно.

Шлифование часто требуется также и в случае новых стяжек. С этой целью рекомендуется использовать абразивные диски со средней зернистостью (60 или 80). Только таким способом можно удалить цементное «молоко» и пылящий поверхностный слой, неизбежно образующийся на поверхности стяжек. Недостаточно полное удаление такого рода загрязнений может привести к плохому связыванию с основанием следующих слоев.

Таким образом, стандартная подготовка оснований должна включать следующие операции: **Шлифование / Обеспыливание / Грунтование.**

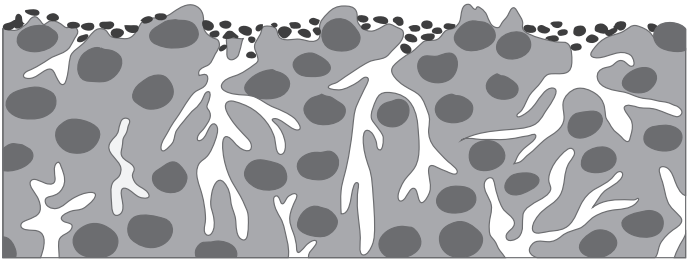
После механической подготовки и очистки основания можно приступать к его грунтованию. Грунтовки абсолютно необходимы при работе с напольными выравнивающими смесями. В зависимости от вида основания могут применяться различные типы грунтовок.

Если основание высокой впитывающей способностью, как, например, обычная цементно-песчаная стяжка, для его обработки рекомендуется использовать такие грунтовки, как **Ceresit CT 17** или **Ceresit CT 777**. Грунтовки снижают впитывающую способность основания и предотвращают потерю выравнивающей смесью воды, способствуя лучшему набору прочности, улучшению растекаемости и получению более ровной поверхности пола.

Шлифование

Обеспыливание

Грунтование



Проникающие грунтовки **Ceresit CT 17** и **Ceresit CT 777** глубоко проникают в поры, оставляя их открытыми.

Грунтование кистью

Грунтование валиком

Грунтовку наносят при помощи кисти или ворсового валика максимально равномерным слоем. После обработки основания необходимо обеспечить требуемое время для высыхания в соответствии с рекомендациями для используемой марки грунтовки.

Таблица 9

Рекомендации по применению грунтовок		
	✔ снижение впитывающей способности пористых оснований, ✔ предотвращение преждевременного высыхания выравнивающих смесей, ✔ улучшение растекаемости выравнивающих смесей, ✔ предотвращение появления пузырей.	**Ceresit CT 17** **Ceresit CT 777**
	✔ связывание остаточной пыли.	**Ceresit CT 17** **Ceresit CT 777**
	✔ защита от влаги гипсовых и ангидритных стяжек, фанеры, древесностружечных плит.	**Ceresit CT 17** **Ceresit CT 777**

Выравнивание

Профессиональная подготовка основания пола должна включать также операцию по выравниванию поверхности. Если основание имеет значительные неровности и отклонения от горизонтальной плоскости, может потребоваться создание выравнивающего слоя толщиной несколько сантиметров (см. раздел «Стяжки»). В других случаях, наоборот, необходим тонкий выравнивающий слой толщиной 3 или 5 мм.

Иногда может возникнуть необходимость выравнивания невпитывающих оснований. В этих случаях требуемая впитывающая способность выравнивающего слоя может быть достигнута только при толщине не менее 3 мм.

Нельзя забывать о том, что важнейшим условием применения выравнивающих смесей является наличие стабильного, предварительно механически обработанного и загрунтованного основания.

В соответствии с ГОСТ 31189-2003 «Смеси сухие строительные. Классификация» напольные выравнивающие смеси подразделяются:

- **по технологии укладки — на уплотняемые и самоуплотняющиеся,**
- **по размеру зерна заполнителя — на растворные и дисперсные.**

Уплотняемые смеси требуют уплотнения при укладке и характеризуются показателем подвижности «по погружению конуса» (Пк). Для их уплотнения используют трамбовки, поверхностные или глубинные вибраторы.

Самоуплотняющиеся смеси могут укладываться без уплотнения и характеризуются показателем подвижности «по расплыву кольца» (Рк). В соответствии с предъявляемыми требованиями, самоуплотняющиеся смеси обладают большей подвижностью, чем уплотняемые.

Растворные смеси содержат заполнитель крупностью не более 5 мм.

Дисперсные смеси содержат заполнитель крупностью не более 0,63 мм.

✔ **По толщине слоя выравнивающие смеси подразделяют на:**

Толстослойные — крупнозернистые (растворные) смеси, применяемые для предварительного выравнивания оснований и изготовления стяжек (**Ceresit CN 178**, **Ceresit CN 88** — см. раздел «Стяжки»);

Тонкослойные — мелкозернистые (дисперсные) смеси, применяемые для финишного выравнивания поверхности пола под различные покрытия (**Ceresit CN 68**, **Ceresit CN 76**);

Универсальные — как правило, мелкозернистые (дисперсные) смеси, применяемые для выравнивания оснований под различные покрытия в тех случаях, когда может потребоваться достаточно большая толщина слоя (такие как **Ceresit CN 173** и **Ceresit CN 175 Super**).

Кроме того, смеси различаются по типу вяжущего (цементные, гипсовые, комплексные и т.д.) и скорости набора прочности (смеси с нормальными и ускоренными сроками твердения).

Как правило, все дисперсные напольные смеси одновременно являются и самоуплотняющимися. Поскольку они используются чаще всего при небольшой толщине слоя и обладают наибольшей подвижностью (растекаемостью), их еще называют нивелирующими или самовыравнивающимися. Нивелирующие смеси используют для получения максимально ровной гладкой поверхности пола под укладку напольных покрытий.

Таблица 10

Основные функции выравнивающих напольных смесей
Ремонт подразумевает заполнение дефектов основания: выбоин, впадин, убылей, трещин и т.д. Для этой цели целесообразно использовать быстротвердеющие ремонтные смеси, рассчитанные на достаточно большую толщину слоя и допускающие подбор консистенции в широком диапазоне. В качестве такой смеси может использоваться, например, быстротвердеющий монтажный цемент **Ceresit CX 5**. Для заполнения дефектов и изготовления отдельных участков стяжек могут применяться смеси **Ceresit CN 178**, **Ceresit CN 88** и **Ceresit CN 83** в зависимости от толщины слоя, требуемой консистенции, прочности и скорости твердения.
Предварительное выравнивание основания пола нужно не только для получения ровной поверхности, но и для создания плоскости с минимальными отклонениями от горизонта или заданного уклона. Горизонтальную поверхность пола или уклон создают, как правило, на стадии изготовления стяжек при помощи толстослойных смесей, таких как **Ceresit CN 178** и **Ceresit CN 88**.
Финишное выравнивание необходимо под укладку большинства видов напольных покрытий (например, коммерческого линолеума или наливных полимерных покрытий), когда требуется не только ровная, но и достаточно гладкая бесшовная поверхность. Грубая шероховатость поверхности и наличие монтажных швов при укладке таких покрытий могут создать определенные проблемы, например, неровности на поверхности коммерческого линолеума. Для создания максимально гладкой бесшовной поверхности пола применяются нивелирующие смеси, такие как **Ceresit CN 68**, **Ceresit CN 173, Ceresit CN 175 Super** и **Ceresit CN 76**.
Обеспечение впитывающей способности — все напольные выравнивающие смеси на цементном вяжущем выполняют еще одну важную функцию — образуют поверхность, обладающую хорошей впитывающей способностью, что крайне необходимо для высыхания водно-дисперсионных клеев, применяемых для приклейки покрытий.

Выбор выравнивающей смеси следует осуществлять с учетом требуемой толщины выравнивающего слоя и его прочностных характеристик в зависимости от планируемых нагрузок и условий эксплуатации (см. табл. 11).

Таблица 11

Основные характеристики нивелирующих смесей		
Марка смеси	Прочность при сжатии в возрасте 28 сут, МПа, не менее	Рекомендуемая толщина слоя, мм
Тонкослойные:		
Ceresit CN 68	18	от 1 до 15
Ceresit CN 76	35	от 4 до 15 (при дополнительном введении песка — до 50)
Универсальные:		
Ceresit CN 173	15	от 6 до 60
Ceresit CN 175 Super	20	от 3 до 60

Независимо от того, какую вы смесь выберете, при ее применении необходимо соблюдать ряд условий. Например, важным фактором является количество воды затворения, используемое для приготовления смеси. Нужно учитывать, что в процессе твердения смеси примерно половина необходимого количества воды затворения должна испариться (оставшаяся влага связывается цементом). Для нормального высыхания смеси необходимо обеспечить постепенное удаление влаги за счет естественной циркуляции воздуха или вентиляции. Слишком медленное высыхание смеси всегда приводит к нежелательному увеличению сроков производства работ.

С другой стороны серьезные проблемы могут возникнуть, наоборот, из-за слишком быстрого высыхания смеси. Недостаток воды приводит к тому, что материал не успевает набрать требуемую прочность, а его неравномерное высыхание создает условия для образования трещин. Поэтому в период укладки и в первые сутки после укладки выравнивающей смеси необходимо обеспечить ее защиту от сквозняков (окна должны быть закрыты!), прямых солнечных лучей и т.д.

По этим причинам работы с выравнивающими смесями должны выполняться при определенных климатических условиях (см. соотв. раздел). Идеальными условиями являются комнатная температура (около +20°С) и относительная влажность воздуха 50–60%.

Кроме того, материалы, с которыми выполняются работы, в т.ч. сухие смеси, должны храниться также при определенных климатических условиях. Например, в жаркое летнее время нужно следить, чтобы материал не подвергался длительному воздействию прямых солнечных лучей и не находился долго в закрытом транспорте. Чрезмерный нагрев смеси приводит к существенному ухудшению выравнивающей способности. Слишком холодные смеси медленно твердеют (при этом они могут терять влагу и расслаиваться, что приводит к потере прочности). Оптимальная температура хранения сухих выравнивающих смесей составляет от +15 до +25°С.

Слой выравнивающей смеси толщиной 2 мм содержит примерно 0,8 л воды на 1 м^2. Если половина этого количества воды испарится в комнате площадью 20 м^2, это означает, что в воздух помещения должно выделиться как минимум 8 л воды. Однако при температуре +20°С весь объем воздуха в комнате может поглотить всего лишь около 1 л воды.

Этот пример ясно показывает, насколько необходима естественная вентиляция или циркуляция воздуха в помещении при работе с напольными выравнивающими смесями! Но, тем не менее, окна должны быть закрыты и сквозняки не допускаются!

Приготовление нивелирующих смесей

Для приготовления выравнивающей смеси берут отмеренное количество чистой воды с температурой от +15 до +20°С. Сухую смесь постепенно добавляют в воду при перемешивании, добиваясь получения однородной массы без комков. Перемешивание производят миксером или дрелью с насадкой при скорости вращения 400—800 об/мин. Количество воды затворения следует брать в соответствии с рекомендациями для каждой конкретной марки выравнивающей смеси.

Увеличение количества воды затворения неизбежно приводит к снижению прочности затвердевшего раствора и увеличению времени его высыхания. При этом также увеличиваются деформации усадки, что может привести к образованию трещин.

Кроме того, передозировка воды затворения приводит к расслаиванию смеси, когда наиболее тяжелый компонент (песок) оседает вниз, а наиболее легкие (модифицирующие добавки) — наоборот, всплывают на поверхность. В результате расслаивания нарушается однородность структуры затвердевшего раствора и значительно ослабляется его поверхностный слой. Основным признаком расслаивания смеси обычно служит наличие мелящего белого налета на поверхности выравнивающего слоя. В этом случае материал следует считать не соответствующим заявленным характеристикам, а полученное основание пола — не отвечающим предъявляемым к нему требованиям.

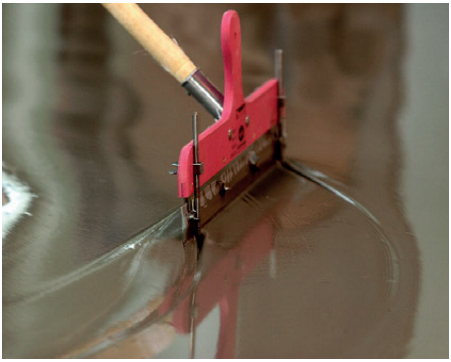
Главным условием качества выполнения работ при укладке выравнивающих смесей является строгий контроль количества воды затворения!

Перемешивание при слишком высоких оборотах может привести к расслаиванию смеси и чрезмерному вовлечению воздуха. Для некоторых марок смесей (см. технические описания) после приготовления необходимо выдержать технологическую паузу для созревания смеси (около 5 минут) и перемешать еще раз. Время потребления (жизнеспособность) смеси зависит от конкретной марки продукта (в большинстве случаев около 30 минут). При работе необходимо учитывать, что это время зависит от температуры и в реальных условиях может быть больше или меньше указанной величины. По истечении времени потребления подвижность смеси начинает снижаться и, соответственно, ухудшается ее выравнивающая способность.

Укладка нивелирующих смесей

Приготовленную смесь наносят на основание пола и распределяют по нему раклей. В зависимости от требуемой толщины слоя для распределения смеси используют зубчатые ракли для слоя до 5 мм или гладкие ракли с регулируемыми опорами для слоя более 5 мм (см. фото). Толщина слоя смеси определяется размером зуба или высотой опоры ракли.

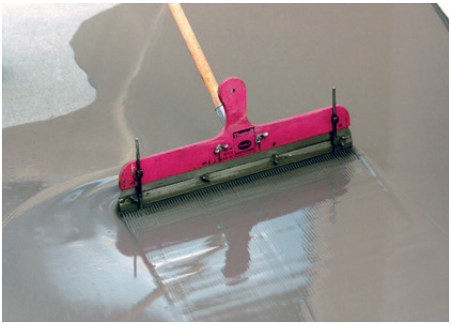
При работе с зубчатой раклей (при толщине слоя до 5 мм) дополнительного контроля уровня укладываемой смеси обычно не требуется. При толщине выравнивающего слоя более 5 мм с этой целью рекомендуется использовать специальные передвижные маяки (см. фото).



Эффект самовыравнивания достигается, начиная с определенной толщины слоя. Поэтому для получения максимально ровной поверхности смесь рекомендуется укладывать слоем толщиной не менее 3 мм.

Укладку нивелирующей смеси начинают из глубины помещения способом «на себя», постепенно перемещаясь к выходу. Укладка должна вестись непрерывно. На больших поверхностях необходимо работать достаточно быстро, чтобы перерывы между соседними участками укладываемой смеси не были слишком большими (оптимально — не более 15 минут). При более длительных перерывах на границах между соседними заливками могут возникнуть неровности из-за того, что ранее нанесенная смесь начинает терять подвижность и порции смеси плохо соединяются друг с другом. Чтобы таких проблем не возникало, рекомендуется заранее спланировать порядок укладки смеси с учетом количества укладчиков, конфигурации и площади помещения. Примеры правильного и неправильного порядка укладки нивелирующей смеси приведены на рисунках ниже.

Для удаления пузырьков воздуха и получения более ровной поверхности смесь сразу после укладки следует обработать игольчатым валиком (при толщине слоя более 20 мм используют сетчатый валик). Если непрерывная укладка смеси невозможна, выравнивание производят поэтапно, используя ограничительные рейки. При необходимости закончить работу в помещении рекомендуется устанавливать рейки в дверных проемах.



Зубчатая ракля

Игольчатый валик

Механизированная укладка выравнивающих смесей

Использование средств механизации позволяет существенно (в 15–30 раз) повысить производительность труда. Механизированная укладка напольных смесей эффективна при больших объемах работ: при толщине слоя от 3 до 10 мм — на площади не менее 500 м^2, а при толщине слоя более 10 мм — на площади не менее 200 м^2.

Для механизированного нанесения рекомендуется применять напольные смеси **Ceresit CN 173**, **Ceresit CN 175 Super**, **Ceresit CN 178**, **Ceresit CN 88**, **Ceresit CN 68**.

Укладку напольных смесей следует выполнять в соответствии с рекомендациями «Руководства по механизированному устройству выравнивающих штукатурок и наливных полов» с помощью штукатурных станций марок: **Putzmeister MP25**, **PFT G4**, **PFT G5**, **M-Tec duo-mix**, **M-Tec m300**, **Kaleta-5**, **Kaleta-5 Super**, **Maltech Supermix eco**, **Maltech M5 eco**, **Putzknecht S48 easy** (Uelzener Maschinen GmbH), **Projet Mix D4** (Brinkmann Maschinenfabrik GmbH & Co.KG).

Номер шнековой пары и скорость подачи воды подбирают в соответствии с рекомендациями «Руководства по механизированному устройству выравнивающих штукатурок и наливных полов» и изготовителя используемого оборудования. Для обеспечения качества получаемых смесей при выполнении механизированной укладки необходимо осуществлять периодический контроль консистенции смесей методом определения подвижности по расплыву кольца с использованием цилиндров HBT, PFT или подобных.

4 Укладка напольных покрытий

Клеи для напольных покрытий

В зависимости от вида укладываемого напольного покрытия клеи должны отвечать определенным специфическим требованиям: в случае ковролинов они должны быть, например, устойчивы к чистке с применением шампуней, ПВХ покрытий — к воздействию пластификаторов, паркета — к сезонным деформациям древесины, каучуковых покрытий — должны иметь прекрасную адгезию к резине и т.д.

В настоящее время при укладке напольных покрытий наибольшей популярностью пользуются водно-дисперсионные клеи, характеризующиеся не только прекрасными техническими свойствами, но и высокой безопасностью для окружающей среды и здоровья людей.

Для правильного применения клея решающее значение имеют выбор зубчатого шпателя. Номер зубчатого шпателя определяет расход клея. Наиболее часто применяются шпатели A2 (для эластичных покрытий) и B1 (для ковролинов). В технических описаниях клеев даны рекомендации по выбору шпателя для того или иного покрытия. Более подробную информацию о зубчатых шпателях можно найти в документе TKB-Technical Briefing Note 6 «Размеры зубцов шпателей для укладки напольных покрытий, полов из древесины и облицовочных плиток» (см. таблицу 12).

Водно-дисперсионные клеи

Наиболее важными техническими характеристиками, определяющими выбор клея и технологию его применения, являются: время предварительной подсушки, открытое время, прочность клеевого соединения.

Время предварительной подсушки

Время предварительной подсушки — это минимальный промежуток времени от момента нанесения клея до укладки покрытия, который необходимо выдержать для «созревания» клея. В течение этого времени испаряется лишняя влага и улучшается липкость клея — клей как бы «созревает» для укладки покрытия. Это время сильно зависит от климатических условий (температуры и влажности) и впитывающей способности основания.

Время предварительной подсушки не должно быть слишком большим (особенно на впитывающих основаниях), так как вязкость клея может возрасти настолько, что клей будет плохо распределяться под покрытием и гребни клея будут хорошо видны на поверхности. В дальнейшем, при воздействии точечных нагрузок (например, ножек стульев или сто-

лов), в этих местах клеевой слой может деформироваться, что, в конце концов, приведет к появлению вмятин и повреждению покрытия.

Открытое время

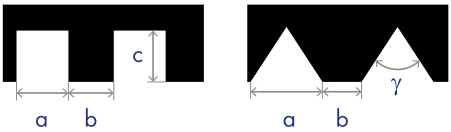
Открытое время (или «рабочее время») — это максимальный допустимый промежуток времени от момента нанесения клея до укладки покрытия, при котором достигается наиболее прочное приклеивание. По истечении этого времени приклеивание существенно ухудшается и, в конце концов, становится невозможным. Открытое время тоже сильно зависит от климатических условий и впитывающей способности основания.

Прочность клеевого соединения

Прочность клеевого соединения характеризуется показателями сопротивления отслаиванию и предела прочности при сдвиге, и должна отвечать определенным требованиям (см. таблицу 13). Конечная прочность клеевого соединения достигается в сроки, зависящие от вида применяемого клея (для водно-дисперсионных клеев, как правило, через 72 часа после укладки покрытия).

Спецификация зубчатых шпателей согласно ТКВ 6

Таблица 12



Форма шпателя определяется четырьмя параметрами:
a — ширина зубца;
b — расстояние между зубцами;
c — высота зубца;
γ — угол между кромками зубцов.

№	a, мм	b, мм	c, мм	γ, град	Форма шпателя
A1	0,50	1,50	1,10	55,0	
A2	1,30	1,70	1,40	55,0	
A3	0,40	1,60	1,50	45,0	
A4	0,40	1,10	0,75	55,0	
A5	1,45	1,35	1,00	55,0	
B1	2,60	2,40	2,00	55,0	
B2	2,00	3,00	2,55	55,0	
B3	3,30	3,70	3,25	55,0	
B11	7,90	6,10	5,00	60,0	
B15	6,90	5,60	6,30	45,0	
C1	4,00	4,00	4,00	R	
S1	0,10	1,80	2,55	30,0	
R1	1,50	4,00	3,00	R	
R2	2,00	4,00	5,00	R	

Требования к клеям для напольных покрытий

Таблица 13

Виды напольных покрытий и относящиеся к ним стандарты	Требования к клеям и стандарты по методике испытаний	
	Сопротивление отслаиванию, (Н/мм)	Предел прочности при сдвиге, (Н/мм²)
ПВХ покрытия (EN 649)	≥ 1,0 (EN 1372)	≥ 0,3 (EN 1373)
Каучуковые покрытия (EN 1817)	≥ 1,2 (EN 1372)	не нормируется
Натуральный линолеум (EN 548)	≥ 0,5 (EN 1372)	≥ 0,5 (EN 1373)
Текстильные покрытия (EN 1307, EN 1470)	≥ 0,5 (EN 1372)	не нормируется
Паркет	не нормируется	≥ 3,0 (EN 14293)

В случае водно-дисперсионных клеев прочное клеевое соединение достигается только после полного высыхания клея. В некоторых ситуациях, например, на не впитывающем основании пола, высыхание клея может быть настолько затруднено, что склеивание не достигается. По этой причине клей **Ceresit UK 400** следует применять только на впитывающих основаниях (идеальными являются основания из напольных смесей на цементной основе). При работе с этими клеями используют технологию приклеивания на влажный клеевой слой: покрытия укладывают до подсыхания клея и образования на нем пленки.

На не впитывающих основаниях пола, например, на окрашенных поверхностях, плиточных облицовках или полимерных покрытиях, необходимо использовать контактные (или «липкие») водно-дисперсионные клеи, которые сохраняют высокую липкость после высыхания, с использованием технологии приклеивания на сухой клеевой слой. Суть этой технологии состоит в том, что клеевой слой высыхает еще до укладки покрытия, обеспечивая при этом высокую прочность клеевого соединения. К таким клеям относятся, например, клеи **Ceresit K 188E** и **Ceresit K 112**. Они характеризуются значительно более длительным открытым временем (соответственно, до 1,5 или 2-х часов). Эти клеи можно наносить сразу на большую поверхность, не опасаясь пересыхания нанесенного клея. В тоже время на впитывающих основаниях не нужно дожидаться полного высыхания клея, поскольку на таких основаниях возможно приклеивание как на сухой, так и на влажный клеевой слой. Это существенно увеличивает время, в течение которого возможна укладка покрытия, и ускоряет процесс выполнения работ, делая его более удобным.

Благодаря высокой липкости клей **Ceresit K 188E** делает возможным приклеивание покрытий на вертикальные поверхности и используется для крепления покрытий на стенах или на ступенях лестниц.

Сразу после укладки рулонные покрытия тщательно притирают пробковой доской или, в случае ворсовых покрытий, цилиндрическим притирочным инструментом. Покрытия в плитках прикатывают прижимным валиком или простукивают резиновым молотком. При этом удаляется весь воздух, оказавшийся под покрытием при укладке, и достигается максимальная площадь адгезионного контакта. Затем эластичные и безворсовые текстильные покрытия прикатывают прижимным катком массой не менее 50 кг с целью получения более прочного клеевого соединения и разравнивания гребней клея под покрытием. Прикатку покрытия выполняют от центра к краям, повторяя операцию в течение 30–60 минут.

Результат зависит от правильного выбора зубчатого шпателя, равномерности нанесения клея (отсутствия наплывов и скоплений клея на поверхности), соблюдения рекомендуемого времени открытой выдержки клея с учетом климатических условий и впитывающей способности основания.

Время предварительной подсушки и открытое время клея существенно зависят от впитывающей способности основания, которую всегда необходимо учитывать при работе с клеем.

На сильно впитывающих основаниях (особенно при укладке паропроницаемых покрытий) время предварительной подсушки и открытое время клея значительно уменьшаются.

На невпитывающих основаниях необходимо использовать липкие водно-дисперсионные клеи с технологией адгезионного приклеивания (клей нужно обязательно высушивать «до отлипа»), или клеи, не содержащие воду (растворные или химического отверждения). Более подробную информацию по технологии применения клеев можно найти в Технических описаниях.

Обычно водно-дисперсионные клеи чувствительны к замораживанию, так как после размораживания клей может утратить свои свойства. В России эта проблема особенно актуальна по причине холодного климата и дальних расстояний. Поэтому все водно-дисперсионные клеи Ceresit в России выпускаются в морозостойкой версии — они выдерживают 5 циклов замораживания при температуре до –20°C, что является важным преимуществом этих клеев на российском рынке строительных материалов.

Клеи химического отверждения

Если покрытия пола подвержены воздействию высоких механических нагрузок, влаги или знакопеременных температур, необходимо использовать клеи химического отверждения, такие как двухкомпонентный полиуретановый клей **Ceresit R 710**. Полиуретановый клей образует очень прочное и эластичное клеевое соединение. Отверждение клея происходит

за счет химического взаимодействия двух компонентов — смолы и отвердителя, поэтому высыхания не требуется и им можно склеивать материалы с любой впитывающей способностью. Этот клей обладает высокой адгезией к материалам различной химической природы: бетону, стеклу, керамике, ПВХ, резине, металлу, дереву и т.д. После смешивания двух компонентов клей имеет жизнеспособность (время потребления) 20–25 минут, поэтому его необходимо выработать в течение этого срока.

Скорость отверждения клея сильно зависит от температуры. При температуре выше +20°С клей отверждается быстрее и, наоборот, при более низкой температуре отверждение идет медленнее. Нужно учитывать то, что в большой массе (например, в заводской таре) клей сильнее разогревается за счет выделения тепла при реакции, что ускоряет отверждение. Профессионалы учитывают эту особенность и используют ее при работе. Например, если нанести клей на основание он будет отверждаться медленнее, так как в тонком слое при большой поверхности клей быстро остывает. Поэтому открытое время клея значительно больше времени жизнеспособности и при температуре +20°С составляет до 45 минут. Через 8 часов после укладки покрытия клей полностью отверждается и готов к механическим нагрузкам. Клей **Ceresit R 710** применяется внутри и снаружи зданий для крепления каучуковых, ПВХ и кварц-виниловых плиток, искусственных газонов, фальшполов с интегрированными кабельными каналами и т.д., а также в зонах повышенных нагрузок или влажности, например, на обходных дорожках бассейнов и ледовых арен.

Основные технологические параметры клеев для напольных покрытий

Таблица 14

Марка клея	Время подсушки	Открытое время
Водно-дисперсионный клей		
Ceresit UK 400	5–15* минут	30–35 минут (в случае натурального линолеума — около 20 минут)
Контактный водно-дисперсионный клей		
Ceresit K 188E	до 60** минут	до 120** минут
Клей химического отверждения		
Ceresit R 710	не требуется	ок. 45 минут

Примечания:

* в зависимости от паропроницаемости и типа покрытия;

** в зависимости от впитывающей способности основания.

Текстильные (ковровые) покрытия

Классификация текстильных покрытий основана на технологии производства, так как она определяет структуру и область применения покрытия, а также особенности его укладки.

Тканые покрытия

Тканые покрытия производятся традиционным способом, при котором нити ворса переплетаются с нитями утка и основы и все вместе образуют цельное изделие. У тканых покрытий основа неотделима от покрытия и поэтому даже при интенсивной эксплуатации не отслаивается. Тканые покрытия подразделяются на ворсовые и безворсовые (например, паласы). Обратная сторона покрытия обычно имеет тканевую структуру.

Клеи для тканых покрытий должны иметь высокую начальную клейкость и длительное открытое время, поскольку тканые покрытия могут быть чрезвычайно громоздкими и сложными в укладке. Если покрытие имеет повторяющийся узор, клей должен также обеспечивать длительное время коррекции, что важно для подгонки рисунка на стыках. Для крепления тканых ковровых покрытий рекомендуется использовать клей **Ceresit UK 400.**

Тафтинговые покрытия

Тафтинг в настоящее время является наиболее распространенной технологией производства ковровых покрытий. При этой технологии тканую основу, например, из полипропиленового волокна, прошивают ворсовыми нитями и закрепляют с обратной стороны латексом, поэтому тафтинговые покрытия называют также иглопрошивными. Затем к изнаночной стороне покрытия приклеивают подоснову: тканевую (например, из искусственного джута), из нетканых материалов (чаще всего полиэстера) или из вспененных полимерных материалов (латекса или ПВХ). Популярность тафтинга обусловлена относительной дешевизной и огромным разнообразием внешнего вида получаемых покрытий.

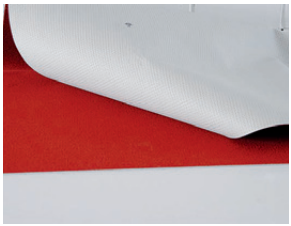
Благодаря возможности быстро менять плотность покрытия (количество стежков на единицу площади), рисунок, высоту ворса и т.д. производство легко перестраивается, а количество вариантов тафтинговых покрытий практически безгранично. Все тафтинговые покрытия являются ворсовыми — ворс может быть разрезным или не разрезным, высоким или низким, возможны разнообразные комбинированные варианты. Тафтинговые покрытия выпускаются как в рулонах шириной до 5 м, так и в плитках. При выборе клея необходимо учитывать материал подосновы (см. часть 5). Для крепления большинства видов тафтинговых покрытий может применяться клей **Ceresit UK 400**.

Иглопробивные покрытия

При иглопробивном способе производства волокно помещают на тканую основу и многократно пробивают часто расположенными иглами с зазубринами по всей длине. В результате движения игл вверх-вниз нити волокон переплетаются между собой и образуют плотный материал, подобный войлоку. Кроме того, волокна скрепляются с нижней стороны покрытия латексом или другим клеящим веществом.

Иглопробивные покрытия являются безворсовыми и по комфортности уступают тафтинговым или тканым покрытиям, но отличаются повышенной износостойкостью. Поэтому их часто используют в помещениях с повышенными пешеходными нагрузками, например, в офисах, театрах, кинотеатрах, концертных залах и т.д. Для крепления иглопробивных покрытий наилучшим решением является клей **Ceresit UK 400**.

Флокированные покрытия



Метод электростатического флокирования представляет собой новую технологию производства ковровых покрытий. Короткие (около 2 мм) волокна полиамида под действием электростатических сил плотно размещаются на поверхности и вплавляются в поливинилхлоридную основу. В результате получают ворсовые покрытия, обладающие плотностью ворса в 10 раз выше, чем тафтинговые, и очень высокой прочностью. По существу, такие покрытия являются «гибридом» коврового и ПВХ покрытий. Для флокированных покрытий используют те же клеи, что и для ПВХ покрытий, например, **Ceresit K 188E**, на впитывающих основаниях может применяться **Ceresit UK 400**.

Эластичные покрытия

Эластичные покрытия включают поливинилхлоридные (ПВХ), каучуковые покрытия и натуральный линолеум. При выборе покрытий из этих крайне разнородных групп необходимо принимать во внимание свойства материалов, из которых они изготовлены. В зависимости от природы материалы могут вести себя очень по-разному.

ПВХ покрытия, например, являются термопластичными материалами, в то время как каучуковые покрытия — эластичными. Термин «термопластичный» состоит из двух частей: «пластичный» означает, что материал легко изменяет свою форму при приложении нагрузки, после чего внутренняя структура постепенно меняется так, что после снятия нагрузки он сохраняет свою новую форму; «термо» означает, что свойство пластичности лучше проявляется при нагревании материала. Поэтому при укладке ПВХ покрытий пользуются строительными фенами, так как разогрев материала позволяет снять внутренние напряжения и легко придать ему новую форму.

В отличие от ПВХ, каучуковые покрытия состоят из эластомеров и обладают способностью к эластическим деформациям. Это значит, что они относительно легко деформируются при приложении нагрузки (например, при растяжении), но если нагрузку убрать, принимают свою первоначальную форму. Это свойство создает определенные сложности

при укладке каучуковых покрытий, поскольку они с трудом принимают требуемую форму, а наличие внутренних напряжений может привести к тому, что покрытие не будет плотно прилегать к основанию.

Физические свойства материалов следует учитывать при укладке конкретных видов покрытий. В целом укладка всех видов эластичных покрытий требует тщательно подготовленного, очень гладкого и чистого основания. Любая, даже мелкая, неровность основания или случайно попавшая песчинка будет хорошо видна на уложенном покрытии. Поэтому при подготовке оснований под укладку эластичных покрытий чаще всего возникает необходимость использовать напольные нивелирующие смеси.

Чтобы избежать дорогостоящих ошибок при укладке эластичных покрытий, очень важно строго соблюдать все требования по подготовке основания пола, а также учитывать особенности и специфические свойства материала конкретного покрытия.

Знание особенностей материалов и технологии их укладки является решающим условием, определяющим качество покрытия пола. По этой причине необходимо строго следовать инструкциям изготовителя укладываемого напольного покрытия.

Поливинилхлоридные (ПВХ) покрытия

Сокращение «ПВХ» принято для обозначения широко распространенного термопластичного материала — поливинилхлорида. Этот жесткий в обычных условиях полимер легко модифицируется добавлением пластификаторов и стабилизаторов, придающих ему пластичность и долговечность. Помимо этого, он прекрасно окрашивается пигментами, устойчив ко многим кислотам, щелочам, спиртам и маслам, а также практически совсем не поглощает влагу. Благодаря своим свойствам поливинилхлорид является прекрасным материалом для изготовления напольных покрытий.

Бытовые ПВХ покрытия представляют собой многослойный материал, состоящий из тонкого рабочего слоя ПВХ с нанесенным на поверхность рисунком и толстого слоя подосновы, и применяются в помещениях с невысокими пешеходными нагрузками (преимущественно, жилых). Подоснова выполняет звуко- и теплоизолирующие функции и изготавливается из вспененного ПВХ или текстильных материалов — тканевых или нетканых (полиэстера и т.п.).

Полукоммерческие ПВХ покрытия изготавливаются, в основном, так же, как и бытовые покрытия, но имеют более прочные рабочий слой и подоснову, применяются в помещениях со средними пешеходными нагрузками: жилых, административных и общественных. Чаще всего имеют подоснову из вспененного ПВХ.

Для бытовых и полукоммерческих ПВХ покрытий рекомендуются клеи:

- **Ceresit UK 400** — для покрытий с подосновой из вспененного ПВХ и текстильных (в том числе нетканых) материалов при укладке только на впитывающие основания;
- **Ceresit K 188E** — для покрытий с подосновой из вспененного ПВХ при укладке на основания с различной впитывающей способностью.

Коммерческие ПВХ покрытия выпускаются двух видов — гомогенные (однослойные, имеющие однородные структуру и окраску по всей толщине) и гетерогенные (многослойные без подосновы, имеющие износостойкий верхний слой из чистого ПВХ, часто с защитным полиуретановым покрытием, и нижний слой из каландрированного ПВХ с наполнителем). Применяются в помещениях коммерческого использования с высокими пешеходными нагрузками: торгово-развлекательных центрах, супермаркетах, вокзалах, гостиницах, выставочных залах и т.д.

Кварцвиниловая плитка — это гомогенное покрытие из ПВХ с высоким (от 50 до 80%) содержанием кварца. Эта плитка имеет высокие прочность и износостойкость, выдер-

живает высокие нагрузки и применяется в офисах, кафе, клубах, производственных помещениях, паркингах и т.д.

Для коммерческих ПВХ покрытий рекомендуются клеи:

- **Ceresit K 188E** — для всех видов коммерческих ПВХ покрытий при укладке на основания с различной впитывающей способностью;
- **Ceresit UK 400** — для всех видов коммерческих ПВХ покрытий при укладке только на впитывающие основания;
- **Ceresit R 710** — для всех видов коммерческих ПВХ покрытий при укладке на основания с различной впитывающей способностью, включая металл, в том числе для укладки кварцвиниловой плитки на полах с высокими нагрузками — в паркингах, производственных помещениях, а также на открытых площадках, например, террасах.

Каучуковые покрытия

Каучуковые покрытия выдерживают высокие механические нагрузки, обладают звукопоглощающими свойствами, устойчивы к кратковременному воздействию масел, разбавленных щелочей и кислот. Одним из наиболее ценных свойств каучуковых покрытий является их нескользкая поверхность, благодаря чему они часто применяются в зонах увлажнения, например, на обходных дорожках бассейнов и ледовых арен, а также там, где особенно важен фактор безопасности, например, на ступенях лестниц.

Для каучуковых покрытий рекомендуются клеи:

- **Ceresit K 188E** — для покрытий в рулонах и плитках, с гладкой изнанкой, толщиной до 2,5 мм при укладке на основания с различной впитывающей способностью;
- **Ceresit R 710** — для покрытий в плитках с гладкой изнанкой при укладке на основания с различной впитывающей способностью.

Натуральный линолеум

Натуральный линолеум изготавливается из композиции на основе льняного масла, содержащей компоненты только природного происхождения: древесную и пробковую муку, молотый известняк, минеральные пигменты и т.д. В качестве подосновы используется крупноячеистую ткань из натурального джута. В отличие от других видов эластичных покрытий, натуральный линолеум обладает уникальным набором свойств: антистатичностью, бактерицидностью, теплостойкостью, долговечностью, экологичностью, благодаря чему используется, преимущественно, в больницах, школах, детских учреждениях и т.д., а также в жилых помещениях. Выпускается в рулонах и плитках.

Характерными особенностями натурального линолеума являются ломкость покрытия при перегибе и способность к изменению геометрических размеров в зависимости от климатических условий. Причем, уменьшаясь в продольном направлении, в поперечном направлении размеры покрытия, наоборот, увеличиваются. Эти особенности материала необходимо учитывать при укладке. На практике натуральный линолеум в рулонах укладывают так, чтобы между полотнищами оставался зазор примерно на толщину почтовой открытки (0,3–0,5 мм).

Натуральный линолеум до укладки является нестабильным (течет), поэтому его рулоны хранят только в вертикальном положении.

Для натурального линолеума рекомендуются клеи:

- **Ceresit UK 400** — для покрытий в рулонах и плитках при укладке только на впитывающие основания;
- **Ceresit R 710** — для покрытий в рулонах и плитках при укладке на основания с различной впитывающей способностью.

Укладка текстильных и эластичных покрытий

Основаниями под текстильные и эластичные покрытия могут служить цементные или гипсовые стяжки, выравнивающие слои из напольных смесей, а также сборные стяжки из спаренных гипсоволокнистых листов, древесностружечных плит и листов фанеры. Цементные и гипсовые стяжки, сборные стяжки из ДСП, фанеры или ГВЛ, рекомендуется редварительно обработать грунтовками **Ceresit CT 17** или **Ceresit CT 777** в соответствии с инструкциями по их применению. Основания, изготовленные из напольных смесей торговой марки **Ceresit**, обрабатывать грунтовками не требуется.

Покрытия перед укладкой должны быть выдержаны в помещении при температуре воздуха не ниже +15°С в течение 2 суток. Рулонные покрытия раскатывают по подготовленному основанию, разрезают на полотнища и выдерживают в развернутом виде до устранения волнистости. Плохо прилегающие к основанию участки полотнищ рекомендуется пригрузить.

Перед укладкой натурального линолеума необходимо произвести обрезку рулона с двух сторон по 2 см (в соответствии с рекомендациями изготовителя покрытия), так как края рулона могут отличаться по толщине. Перед приклеиванием покрытий с волнистыми краями рекомендуется свернуть покрытие в противоположную сторону для его выравнивания.

При укладке покрытий в рулонах полотнище отгибают на половину длины и наносят клей на подготовленное основание при помощи соответствующего зубчатого шпателя. Покрытие укладывают после требуемого времени подсушки клея. Аналогичным образом укладывают вторую половину полотнища. Покрытие укладывают свободно, не допуская его деформаций, особенно в швах. При укладке следует избегать попадания воздуха под

покрытие. Зазор между покрытием и стеной должен составлять 4–5 мм и перекрываться плинтусом. Покрытие плотно прижимают к поверхности и притирают пробковой доской или, в случае ворсовых покрытий, специальным инструментом. После этого следует убедиться в равномерности приклеивания покрытия. Покрытие должно быть приклеено к основанию по всей площади. При необходимости края покрытия можно повторно притереть или прикатать тяжелым прижимным катком.

Для укладки натурального линолеума на впитывающие основания используют водно-дисперсионный клей **Ceresit UK 400**. Клей наносят на основание при помощи зубчатого шпателя B1. Покрытие укладывают на влажный клеевой слой при минимальном времени подсушки (около 5 мин). При выполнении работ необходимо следить, чтобы время от момента нанесения клея до укладки покрытия не превышало 20 минут. Увеличение времени открытой выдержки клея приводит к ухудшению смачивания обратной стороны покрытия.

Перед укладкой покрытий в плитках выполняют разбивку осей. Если помещения соединены между собой, разбивочные оси прокладывают во всех помещениях через середины проемов смежных помещений. В других помещениях разбивочные оси прокладывают через их центр. Сначала следует выполнить пробную раскладку плиток насухо. Если целое число плиток не укладывается точно по длине и ширине помещения, разбивочные оси смещают так, чтобы плитки можно было бы подрезать только у одной или двух взаимно перпендикулярных сторон.

При укладке покрытий с пористой или рельефной обратной поверхностью, а также каучуковых и линолеумных плиток клей рекомендуется наносить как на основание, так и на обратную сторону покрытия.

В помещениях с влажными условиями эксплуатации для предотвращения проникания влаги в основание через швы, а также в «чистых» и «особо чистых» помещениях для предотвращения выделения частиц пыли из швов, покрытия рекомендуется сваривать. Сварку ПВХ покрытий и натуральных линолеумов производят горячим воздухом при помощи строительного фена не ранее чем через 24 часа после окончания укладки. После сварки швов устанавливают плинтусы так, чтобы они касались только покрытия и не были к нему прижаты.

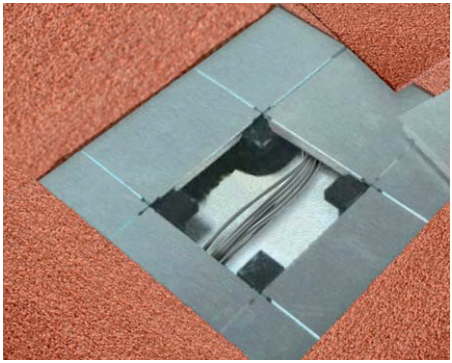
В «чистых» и «особо чистых» помещениях с целью снижения количества зон скопления пыли ПВХ покрытия и натуральные линолеумы рекомендуется укладывать с заведением на стены. Технологическая схема укладки покрытия в этом случае должна предусматривать предварительное приклеивание в углах галтелей (профилей) и затем покрытия с нахлестом полотнищ на стены на высоту 200 мм (зону сгиба следует нагреть феном). Для крепления покрытий на стены используют контактные клеи, такие как **Ceresit K 188E**, при использовании контактного способа приклеивания — на сухой клеевой слой с нанесением клея на обе склеиваемые поверхности. В местах перегиба (углах) под покрытия устанавливаются пластиковые галтели. При заведении на стены натурального линолеума, учитывая ломкость материала, радиус перегиба должен быть не менее 50 мм.

На полах с подогревом рекомендуется применять покрытия без теплоизолирующего подстилающего слоя или на тканой подоснове.

Покрытия принимают в эксплуатацию не ранее чем через 3 суток после приклеивания.

Укладка ковровых плиток

В помещениях для коммерческого использования часто возникает необходимость временного удаления или замены ковровых плиток. Это становится возможным при использовании фиксаторов — адгезивов, которые позволяют легко удалить плитку, но при этом предотвращают ее смещение в горизонтальной плоскости. Такой способ укладки ковровых плиток чаще всего применяется на фальшполах.



Фальшпол — это металлическая конструкция, предназначенная для создания свободного пространства под поверхностью пола с целью размещения в нем электрокоммуникаций, и обеспечивающая легкий доступ к этим коммуникациям в любой точке. Фальшполы устанавливаются, как правило, в помещениях с большим количеством компьютеров, телефонов, оргтехники и т.д., т.е. преимущественно, в крупных офисах или компьютерных залах. Легкий доступ к коммуникациям подразумевает возможность легкого удаления покрытия с последующей повторной его укладкой.

Поскольку фиксация не обеспечивает жесткого крепления, укладываемое покрытие должно быть свободно от внутренних напряжений, и рекомендовано изготовителем для «свободной укладки», в частности, оно должно обладать максимально стабильными геометрическими размерами.

Для фиксации модульных ковровых плиток с подосновой из ПВХ, битума или нетканых материалов (например, войлока) рекомендуется использовать фиксатор **Ceresit T 425**. Фиксатор **Ceresit T 425** наносится на основание при помощи поролонового валика. Рекомендуемое время подсушки фиксатора перед укладкой покрытия — не менее 30 минут.

Для определения оптимального расхода фиксатора в каждом конкретном случае рекомендуется провести пробную фиксацию. Если основание впитывающее, его рекомендуется предварительно прогрунтовать грунтовкой, например, **Ceresit CT 777**. При фиксации покрытий на нетканой или войлочной подоснове может потребоваться дополнительное нанесение фиксатора на обратную сторону плиток.

Для того чтобы удалить покрытие нужно приподнять край плитки и аккуратно отделить ее от основания. При повторной укладке ковровых плиток (особенно плиток на битумной подоснове) может потребоваться нанесение свежего слоя фиксатора.

Монтаж фальшполов

В зависимости от типа фальшпола используют различные технологии монтажа. В случае фальшполов с интегрированными кабельными каналами опорная конструкция приклеивается к выровненному основанию пола с помощью двухкомпонентного полиуретанового клея **Ceresit R 710**, наносимого на всю поверхность основания зубчатым шпателем B1, B2 или B3, при этом достигается также противопыльная обработка поверхности.

Токопроводящие напольные системы

При трении материалов друг о друга возникает электростатический заряд, называемый также трибоэлектрическим (от греческого «трибис» — трение). Причиной этого эффекта является нарушение баланса между положительно и отрицательно заряженными частицами (протонами и электронами). Знак и величина возникающего заряда в зависят от природы контактирующих материалов. Ниже приведен трибоэлектрический ряд материалов, при помощи которого можно заранее оценить характер проявления этого эффекта. Чем ближе располагаются материалы в этом ряду, тем меньше величина образующегося заряда и наоборот. При этом выше расположенный материал будет приобретать положительный заряд, а ниже расположенный — отрицательный. Помимо этого, величина заряда зависит от интенсивности и продолжительности трения, влажности контактирующих поверхностей и окружающего воздуха, и некоторых других факторов.

Трибоэлектрический ряд	
+ Положительный заряд	Стекло Органическое стекло Волосы человека Нейлон Шерсть овечья Свинец Шелк натуральный Алюминий Бумага
0	Хлопок Сталь Дерево
– Отрицательный заряд	Янтарь Резина Никель Полиэфир Целлулоид Полиуретан (поролон) Полистирол Полиэтилен Поливинилхлорид (ПВХ) Тефлон

Трибоэлектрический эффект проявляется, например, при трении подошв обуви или мебельных колесиков о покрытие, в результате чего поверхности приобретают электростатический заряд. Если покрытие обладает высоким электрическим сопротивлением, заряд накапливается и рано или поздно происходит неконтролируемый разряд статического электричества.

Статическое электричество может создать множество проблем. В первую очередь оно оказывает вредное воздействие на здоровье человека и вызывает ощущение дискомфорта. Электрически заряженные поверхности притягивают частицы пыли, что недопустимо в помещениях с высокими требованиями по чистоте. В помещениях, где работают с чувствительными электронными устройствами (микросхемами, носителями информации, измерительными приборами и т.д.), электростатический разряд ESD (Electrostatic discharge) может привести к выходу устройтсва из строя, потере информации или искажению результатов измерений, а в операционных и реанимационных помещениях — к сбою работы медицинского оборудования и, вследствие этого, даже к смерти человека. В помещениях с взрывоопасными и горючими веществами искровой разряд может привести к взрыву или пожару. По этим причинам возникает необходимость предусматривать защиту от статического электричества. В помещениях с требованиями электробезопасности или чистоты необходимо использовать напольные системы, характеристики которых регламентируются соответствующими стандартами.

Европейский стандарт EN 14041 «Покрытия напольные эластичные, текстильные и ламинированные. Основные характеристики» предусматривает следующие категории покрытий, в зависимости от электрических свойств:

ASF (Antistatic flooring) — антистатические покрытия, которые при хождении по ним, передвижении мебели на колесах и т.д. не накапливают электростатического заряда напряжением более чем 2 кВ. Применяются в жилых и общественных помещениях с требованиями «электронной гигиены». Напряжение электростатического заряда, возникающее на поверхности покрытия, измеряется методом хождения согласно стандарту EN 1815.

DIF (Dissipating flooring) — электрорассеивающие покрытия, обеспечивающие при заземлении рассеивание электростатических зарядов и обладающие электрическим сопротивлением $R \leq 10^9$ Ом.

ECF (Electroconductive flooring) — электропроводящие покрытия, обеспечивающие при заземлении быстрый отвод электростатических зарядов и обладающие электрическим сопротивлением $R \leq 10^6$ Ом.

Покрытия DIF и ECF, также как и ASF, исключают образование электростатического заряда напряжением более 2 кВ, и поэтому их тоже можно считать антистатическими, но при этом они обеспечивают эффективный отвод зарядов при условии наличия заземления. Эти покрытия должны укладываться с использованием токопроводящих клеев.

В отличие от них покрытия ASF не требуют использования токопроводящих клеев и наличия заземления.

Таблица 15

Примерные величины электростатических разрядов, возникающих при обыденных действиях человека:			
Действие	Относительная влажность воздуха		
	10%	40%	55%
Хождение по ковролину	35 000 В	15 000 В	7 500 В
Хождение по ПВХ покрытию	12 000 В	5 000 В	3 000 В
Отделение клейкой ленты	12 000 В	3 500 В	1 500 В
Открытие пластиковой папки	7 000 В	1 500 В	600 В
Работа за письменным столом	6 000 В	800 В	400 В

Разряды напряжением от **3 000 В** человек начинает чувствовать кожей.

При разрядах напряжением от **5 000 В** человек видит искры.

Даже разряд напряжением гораздо ниже пороговых значений, никак не ощущающийся человеком, может причинить серьезные неприятности. Например, разряд напряжением **30 В** может оказаться «смертельным» для большинства современных микросхем.

Таблица 16

Требования к электрическим свойствам покрытий пола согласно EN 14041		
Назначение покрытия	Нормируемый показатель	Значение показателя
Антистатические **(ASF)**	Напряжение накапливаемого электростатического заряда	не более **2,0 кВ**
Электрорассеивающие **(DIF)**	Удельное поверхностное электрическое сопротивление	не более **10^9 Ом**
Электропроводящие **(ECF)**		не более **10^6 Ом**

Покрытия DIF и ECF применяются в помещениях с взрывоопасными и легко воспламеняющимися веществами, операционных блоках и электростатически защищенных зонах производства электронной техники EPA (ESD protected area). Зоны EPA устраивают с целью обеспечения качества электронной продукции, чувствительной к электростатическому разряду. Электропроводящие напольные покрытия являются только частью системы EPA. Помимо них в зонах EPA должно быть предусмотрено использование полупроводящих обуви и одежды, наручных заземляющих браслетов, заземление всех рабочих поверхностей, наличие ионизатора воздуха, средств контроля электростатической защиты, и т.д.

В России требования к электрическим свойствам напольных покрытий установлены Сводом правил СП 29.13330 «Полы».

Таблица 17

Требования к электрическим свойствам покрытий пола согласно СП 29.13330		
Назначение покрытия	Область применения	Удельное поверхностное электрическое сопротивление
Обеспечение комфортных условий для человека, защита электронного оборудования от разрядов напряжением более **5 кВ**	Помещения жилых и общественных зданий	**10^6–10^9 Ом** (антистатические покрытия)
Обеспечение комфортных условий для человека, защита электронного оборудования от разрядов напряжением более **2 кВ**	Помещения промышленных зданий с требованиями «электронной гигиены»	**$5{\cdot}10^4$–10^7 Ом** (электрорассеивающие покрытия)
Предотвращение скоплений пыли	Помещения с требованиями гигиены по чистоте	**$5{\cdot}10^4$–10^7 Ом** (электрорассеивающие покрытия)
Предотвращение электростатических разрядов	Помещения, где возможно образование взрывоопасных смесей веществ	**$5{\cdot}10^4$–10^6 Ом** (электрорассеивающие покрытия)

В отличие от европейских норм СП 29.13330 предусматривает две категории покрытий пола — антистатические и электрорассеивающие, но с различными требованиями в зависимости от их назначения (см. табл. 17). Критерием оценки электрических свойств покрытий является удельное поверхностное электрическое сопротивление, измерение которого выполняется в соответствии с методами, описанными в Стандартах организации СТО-006-02495342-2009 «Полы. Метод оценки антистатичности покрытий пола» и СТО-009-02495342-2010 «Полы. Метод оценки электростатических характеристик электрорассеивающих покрытий полов».

Антистатические покрытия пола должны обеспечивать комфортные условия для человека с точки зрения антистатики и защиту электронного оборудования от электростатических разрядов с напряжением более 5 кВ, и обладать электрическим сопротивлением $10^6 \leq R \leq 10^9$ Ом.

Электрорассеивающие покрытия пола должны отвечать различным требованиям в зависимости от их назначения и области применения.

В промышленных помещениях с требованиями «электронной гигиены» (например, в помещениях микроэлектронной промышленности) для обеспечения комфортных условий для человека с точки зрения антистатики и защиты электронного оборудования от электростатических разрядов с напряжением более 2 кВ должны использоваться электрорассеивающие покрытия с электрическим сопротивлением $5 \cdot 10^4 \leq R \leq 10^7$ Ом.

В помещениях с требованиями гигиены по чистоте (например, в помещениях медицинской и микроэлектронной промышленности), в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14644-4-2 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 4 Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию» (приложение Е) для предотвращения скоплений пыли должны использоваться электрорассеивающие покрытия с электрическим сопротивлением $5 \cdot 10^4 \leq R \leq 10^7$ Ом.

В помещениях, где возможно образование взрывоопасных смесей веществ в концентрациях, при которых искры могут вызвать взрыв или возгорание, (например, в помещениях для хранения горюче-смазочных материалов) должны использоваться электрорассеивающие покрытия с электрическим сопротивлением $5 \cdot 10^4 \leq R \leq 10^6$ Ом.

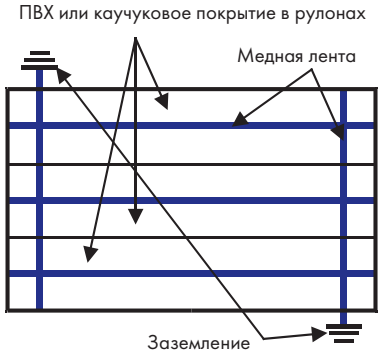
В операционных блоках согласно требованиям РТМ 42-2-4-80 «Операционные блоки. Правила эксплуатации, техники безопасности и производственной санитарии» должны использоваться безыскровые электрорассеивающие покрытия с электрическим сопротивлением $5 \cdot 10^4 \leq R \leq 10^6$ Ом.

Под всеми видами электрорассеивающих покрытий пола для отвода статического электричества должны быть размещены электроотводящие контуры, соединенные с системой заземления здания, а укладка покрытий должна выполняться с помощью электропроводящих клеев. Правила укладки электропроводящих ПВХ покрытий описаны в документе TKB-Technical Briefing Note 7 «Укладка ПВХ покрытий пола», который предусматривает несколько вариантов токопроводящих систем.

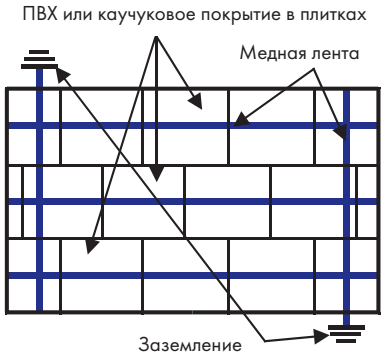
Системы с сеткой из медной ленты

Отвод электрического заряда с покрытия осуществляется через сетку из медной ленты, которая укладывается на основание по центру каждого ряда плиток или полотен рулонных покрытий. Концы медных лент должны быть соединены между собой медной лентой, укладываемой в поперечном направлении. Предварительно выполняют разметку пола при помощи шнура с целью определения линий расположения медных лент. Вдоль намеченных линий на основание пола наносят тонкий слой токопроводящего клея **Ceresit K 112** и укладывают на него медную ленту так, чтобы лента в дальнейшем не просматривалась на укладываемом покрытии. Затем поверх медной ленты зубчатым шпателем S1 наносят токопроводящий клей и укладывают на него покрытие. На каждые 30 м^2 поверхности пола должно быть предусмотрено соединение сетки из медной ленты с системой заземления здания.

Схемы заземления токопроводящих напольных систем



ПВХ или каучуковые покрытия в рулонах с сеткой из медной ленты



ПВХ или каучуковые покрытия в плитках с сеткой из медной ленты

Электрическое соединение токопроводящей напольной системы с системой заземления здания, как и устройство самой системы заземления, не входят в компетенцию укладчика покрытия.
Эти операции должны быть выполнены квалифицированным электриком с последующим измерением электрических характеристик покрытия пола и определением их соответствия установленным требованиям.

Системы с токопроводящим слоем на обратной стороне покрытия

При укладке рулонных покрытий с токопроводящим слоем на обратной стороне медная лента с токопроводящим клеем нужна только для соединения отдельных полотен между собой — в местах стыков торцевых участков полотен, а также в нескольких местах через все помещение перпендикулярно направлению полотен. На остальных участках допускается использование обычных не токопроводящих клеев. В случае плиточных покрытий с токопроводящим слоем токопроводящий клей используют, как правило, на всей поверхности пола в сочетании с сеткой из медной ленты. При укладке токопроводящих покрытий необходимо следовать рекомендациям их изготовителя. Так же как и в предыдущих вариантах, каждые 30 м^2 поверхности пола должны быть соединены с системой заземления здания.

Токопроводящий клей **Ceresit K 112** имеет имеют удельное поверхностное электрическое сопротивление не более 3·10^5 Ом и пригоден для применения в системах со всеми видами электропроводящих и электрорассеивающих ПВХ покрытий.

Токопроводящий клей **Ceresit K 112** может также применяться для укладки электропроводящих и электрорассеивающих каучуковых покрытий: в рулонах (толщиной до 3,5 мм) и в плитках (толщиной до 2,5 мм).

5 Рекомендации по выбору материалов

Грунтовки

Таблица 18

Основания пола	Ceresit CT 17	Ceresit CT 777
Бетон	●	●
Цементные стяжки	●	●
Гипсовые и ангидритные стяжки	●	●
Древесностружечные плиты, фанера	●	●
Плиты OSB	—	—
Массивная древесина	—	—
Керамические и каменные облицовки, мозаичный бетон (терраццо)	—	—
Эпоксидные покрытия	—	—
Металл	—	—

● рекомендуется — не рекомендуется

Выравнивающие смеси для пола

Таблица 19

Основания пола	Толстослойные		Универсальные		Тонкослойные	
	Ceresit CN 178	**Ceresit CN 88**	**Ceresit CN 173**	**Ceresit CN 175 Super**	**Ceresit CN 68**	**Ceresit CN 76**
Цементно-песчаные стяжки, бетон						
Прочностью на сжатие ≥ 25 МПа	●	●	●	●	●	●
Прочностью на сжатие ≥ 20 МПа	●	—	●	●	●	—
Прочностью на сжатие ≥ 15 МПа	●	—	●	●	●	—
Слабые основания прочностью на сжатие ≥ 10 МПа	—	—	●	●	●	—
Сульфат-кальциевые стяжки						
Гипсовые и ангидритные стяжки прочностью на сжатие ≥ 10 МПа	—	—	●	●	●	—

● рекомендуется — не рекомендуется

Выравнивающие смеси для пола

Таблица 20

Области применения	Толстослойные		Универсальные		Тонкослойные	
	Ceresit CN 178	Ceresit CN 88	Ceresit CN 173	Ceresit CN 175 Super	Ceresit CN 68	Ceresit CN 76
Изготовление монолитных стяжек без подогрева	●	●	●	●	—	○*
Изготовление «плавающих» стяжек	○	○	—	●	—	○*
Изготовление стяжек с подогревом	●	—	—	○	—	—
Под ковролины, ПВХ, линолеум, ламинат	—	—	●	●	●	●
Под наливные полимерные покрытия	○	○	—	—	—	●
Без покрытия	●	●	—	—	—	●
На улице	●	●	—	—	—	●
Жилые помещения, кабинеты, офисы	●	●	●	●	●	○
Торговые залы, супермаркеты	●	●	—	—	—	○
Склады, цеха с погрузчиками	—	●	—	—	—	●
Балконы, террасы	●	●	—	—	—	○
Частные гаражи	●	●	—	—	—	●
Паркинги, рампы, пандусы	—	●	—	—	—	●

● рекомендуется ○ применение возможно — не рекомендуется

* с добавлением песка

Клеи для текстильных (ковровых) покрытий

Таблица 21

Виды текстильных покрытий	Ceresit UK 400	Ceresit K 188E	Ceresit T 425
Тафтинговые ковровые покрытия с подосновой			
Из ткани (джута)	●	—	—
Из нетканых материалов (полиэстера)	●	—	—
Из вспененного латекса	●	—	—
Из вспененного ПВХ	●	●	—
Из вспененного полиуретана	—	●	—
Другие виды ковровых покрытий			
Иглопробивные ковровые покрытия	●	—	—
Тканые ковровые покрытия	●	—	—
Модульные ковровые плитки	—	—	●
Флокированные ковровые покрытия	●	●	—

● рекомендуется — не рекомендуется

Клеи для эластичных покрытий Таблица 22

Виды эластичных покрытий	Ceresit UK 400	Ceresit K 188E	Ceresit R 710
Бытовые и полукоммерческие ПВХ покрытия с подосновой			
Тканевой	●	–	●
Из вспененного ПВХ	●	●	●
Из нетканых материалов (полиэстера)	●	–	–
Коммерческие ПВХ покрытия:			
Гетерогенные	●	●	●
Гомогенные	●	●	●
Настенные ПВХ покрытия (гомогенные)		●	
Кварц-виниловая плитка	●	●	●
Покрытия для транспорта	–	●	●
Натуральный линолеум			
Натуральный линолеум	●	–	●
Каучуковые покрытия			
Толщиной до 2,5 мм	–	●	●
Толщиной более 2,5 мм	–	–	●

● рекомендуется — не рекомендуется

6 Перечень продуктов

Ремонтная смесь для бетона (толщина слоя от 5 до 35 мм) CN 83

- имеет вязко-пластичную консистенцию
- технологический проход возможен через 6 часов
- износостойкая, может применяться без покрытия
- водо- и морозостойкая
- высокопрочная, устойчива к воздействию высоких соредоточенных механических нагрузок
- может применяться на вертикальных основаниях
- пригодна для наружных и внутренних работ

Прочность на сжатие:	
в возрасте 1 суток	не менее 13,0 МПа
в возрасте 28 суток	не менее 36,0 МПа
Готовность к укладке:	
плиточных облицовок	через 24 часа
нивелирующих смесей	через 72 часа
полимерных покрытий	через 7 суток
Расход	около 2,0 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Грунтовка глубокого проникновения CT 17

- укрепляет поверхность и связывает пыль
- снижает впитывающую способность основания
- имеет высокую проникающую способность
- не снижает паропроницаемость основания
- может применяться на стяжках с подогревом
- выпускается «зимняя» (морозостойкая) и «летняя» версии грунтовки
- пригодна для наружных и внутренних работ

Время высыхания	2 часа
Температура применения	от +0 до +35°С
Расход	0,1–0,2 л/м^2 при однократном нанесении в зависимости от впитывающей способности основания

Водно-дисперсионная грунтовка для впитывающих оснований CT 777

- снижает впитывающую способность оснований
- связывает пыль и укрепляет основания
- может применяться на стяжках с подогревом
- улучшает растекание нивелирующих смесей
- устойчива к замораживанию
- пригодна только для внутренних работ

Время высыхания:	
на бетонных и цементно-песчаных основаниях	2 часа
Температура применения	от +5 до +30°С
Расход	от 0,1 л/м^2 в зависимости от впитывающей способности основания

Выравнивающая смесь для пола (от 5 до 80 мм) CN 178

- легко выравнивается
- технологический проход возможен через 3 часа в зависимости от толщины слоя
- износостойкая, может применяться без покрытия
- пригодна для изготовления стяжек с подогревом
- пригодна для механизированного нанесения
- пригодна для наружных и внутренних работ

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток:	не менее 25,0 МПа
Готовность к укладке:	
облицовочной плитки	через 72 часа
других видов покрытий	через 7 суток
Расход	около 1,9 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Высокопрочная выравнивающая смесь для пола (от 5 до 50 мм) CN 88

- легко выравнивается
- технологический проход возможен через 3 часа
- износостойкая, может применяться без покрытия
- высокопрочная, устойчива к воздействию высоких сосредоточенных механических нагрузок
- пригодна для механизированного нанесения
- пригодна для наружных и внутренних работ

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток:	не менее 35,0 МПа
Готовность к укладке:	
керамических плиток	через 3 суток
смеси CN 76	через 3 суток
полимерных покрытий	через 7 суток
Расход	около 2,0 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Пол быстротвердеющий самовыравнивающийся (от 6 до 60 мм) CN 173

- безусадочная
- может применяться на слабых основаниях
- устойчива к растрескиванию
- технологический проход возможен через 6 часов, в зависимости от толщины слоя
- пригодна для механизированного нанесения
- может применяться на стяжках с подогревом
- пригодна только для внутренних работ
- экологически безопасна

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток:	не менее 15,0 МПа
Готовность к укладке при толщине слоя 6–10 мм (не ранее чем через):	
керамических и каменных плиток	через 24 часа
ПВХ, линолеума, ковролина	через 2 суток
при толщине слоя 10–30 мм (не ранее чем через):	
керамических и каменных плиток	через 3 суток
ПВХ, линолеума, ковролина	через 5 суток
при толщине слоя 30–60 мм (не ранее чем через):	
керамических и каменных плиток	через 5–7 суток
ПВХ, линолеума, ковролина	через 7 суток
Расход	около 1,5 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Универсальная самовыравнивающаяся смесь (от 3 до 60 мм) CN 175 Super

- безусадочная
- может применяться на слабых основаниях
- устойчива к растрескиванию
- технологический проход возможен через 5 часов в зависимости от толщины слоя
- пригодна для механизированного нанесения
- может применяться на стяжках с подогревом
- пригодна только для внутренних работ

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток:	не менее 20,0 МПа
Готовность к укладке:	
керамическая и каменная плитка	через 5–7 суток
ПВХ, линолеум, ковролин	через 7 суток
Расход	около 1,8 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Тонкослойная самовыравнивающаяся смесь (от 1 до 15 мм) CN 68

- легко выравнивается
- технологический проход возможен через 4 часа
- пригодна для оснований с низкой прочностью
- может применяться на стяжках с подогревом
- пригодна для механизированного нанесения
- пригодна только для внутренних работ

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток:	не менее 18,0 МПа
Готовность к укладке покрытий при толщине слоя:	
от 1 до 5 мм	через 24 часа
от 5 до 10 мм	через 48 часов
от 10 до 15 мм	через 5 суток
Расход	около 1,7 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Высокопрочная самовыравнивающаяся цементная смесь (от 4 до 15/50 мм) CN 76

- легко выравнивается
- технологический проход возможен через 3 часа
- износостойкая, может применяться без покрытия
- выскопрочная, устойчива к воздействию высоких сосредоточенных механических нагрузок
- пригодна для механизированного нанесения
- пригодна для наружных и внутренних работ

Предел прочности при сжатии в возрасте 28 суток:	не менее 35,0 МПа
Готовность к укладке керамических плиток	через 3 суток
Расход	около 1,9 кг/м^2 на 1 мм толщины слоя

Упрочняющее покрытие-топпинг для промышленных полов CF 56 Quartz

- высокая прочность
- высокая стойкость к истиранию
- высокая стойкость к маслам и жирам
- высокая стойкость к ударным воздействиям
- пригоден для внутренних и наружных работ

Прочность на сжатие:	
в возрасте 1 суток	не менее 20 МПа
в возрасте 28 суток	не менее 65 МПа
Морозостойкость затвердевшего раствора:	не менее 300 циклов (F300)
Расход сухой смеси:	3–5 кг/м^2

Упрочняющее покрытие-топпинг для промышленных полов CF 56 Corundum

- высокая прочность
- высокая стойкость к истиранию
- высокая стойкость к маслам и жирам
- высокая стойкость к ударным воздействиям
- пригоден для внутренних и наружных работ

Прочность на сжатие:	
в возрасте 1 суток	не менее 20 МПа
в возрасте 28 суток	не менее 75 МПа
Морозостойкость затвердевшего раствора:	не менее 300 циклов (F300)
Расход сухой смеси:	3–5 кг/м^2

Средство для ухода за свежеуложенным бетоном CF 51 Curing

- обеспечивает длительное удержание влаги в свежеуложенном бетоне
- способствует повышению прочности и износостойкости бетона
- снижает вероятность образования трещин
- удобно и просто в применении
- не содержит растворителей
- пригодно для наружных и внутренних работ

Время высыхания при 20±2°С:	не более 4 часов
Прирост прочности бетонного основания (на сжатие и растяжение при изгибе) после обработки кьюрингом в возрасте 28 суток:	5%
Расход, в зависимости от впитывающей способности основания и способа нанесения:	0,1–0,2 л/м при однократном нанесении

Универсальный клей для текстильных, ПВХ покрытий и натурального линолеума UK 400

- обладает высокой адгезией
- обеспечивает высокую прочность склеивания
- устойчив к чистке текстильных покрытий
- устойчив к мебельным колесам (при соответствующем покрытии)
- может применяться на полах с подогревом
- устойчив к замораживанию
- не содержит органических растворителей

Время подсушки перед укладкой покрытий:	
паропроницаемых	5–10 минут
паронепроницаемых	10–15 минут
натурального линолеума	около 5 минут
Открытое время при укладке:	
ковролинов и ПВХ покрытий	30–35 минут
натурального линолеума	около 20 минут
Температура применения	от +15 до +30°C
Расход	300–550 г/м^2

Специальный клей Extra для ПВХ и каучуковых покрытий K 188 E

- обладает высокой адгезией
- пригоден для применения на невпитывающих и вертикальных основаниях
- возможно повторное приклеивание при нагреве
- препятствует имграции пластификаторов из старого ПВХ покрытия в новое
- устойчив к мебельным колесам (при соответствующем покрытии)
- может применяться на полах с подогревом
- устойчив к замораживанию
- не содержит органических растворителей

Время подсушки перед укладкой покрытий:	
при приклеивании на влажный клеевой слой	10–20 минут
при адгезионном и контактном приклеивании	30–60 минут
Открытое время:	
при приклеивании на влажный клеевой слой	около 60 минут
при адгезионном и контактном приклеивании	около 120 минут
Температура применения	от +15 до +30°C
Расход	200–350 г/м^2

Двухкомпонентный полиуретановый клей R 710

- двухкомпонентный
- обеспечивает высокую прочность склеивания
- водо- и морозостойкий после отверждения
- устойчив к мебельным колесам (при соответствующем покрытии)
- может применяться на полах с подогревом
- пригоден для наружных и внутренних работ
- не содержит органических растворителей

Время подсушки	не требуется
Открытое время	около 45 минут
Температура применения	от +15 до +30°C
Расход	300–1200 г/м^2

Фиксатор для ковровой плитки T 425

- обеспечивает легкую замену плиток
- применяется на фальшполах
- технологичен, легко наносится валиком
- устойчив к сухой и влажной машинной чистке
- устойчив к мебельным колесам (при соответствующем покрытии)
- может применяться на полах с подогревом
- устойчив к замораживанию
- не содержит органических растворителей

Время подсушки	около 30 минут
Открытое время	около 24 часов
Температура применения	от +15 до +30°C
Расход	50–150 г/м^2

7 Перечень действующих нормативных документов

Российские нормативные документы

ГОСТ	Государственные стандарты
ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002	Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 4: Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию.
ГОСТ 28780-90	Клеи полимерные. Термины и определения.
ГОСТ 30307-95	Мастики строительные полимерные клеящие латексные. Технические условия.
ГОСТ 31189-2003	Смеси сухие строительные. Классификация.
ГОСТ 31357-2007	Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия.
ГОСТ 31358-2007	Смеси сухие строительные напольные на цементном вяжущем. Технические условия.
ГОСТ Р 50116-92	Электронная гигиена. Термины и определения.
СП	Своды правил
СП 23-101-2000	Проектирование тепловой защиты зданий.
СП 23-103-2003	Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций.
СП 29.13330.2011	Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88.
СП 51.13330.2011	Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.
СП 54.13330.2011	Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
СП 55.13330.2011	Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001.
СП 56.13330.2011	Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001.
СП 71.13330.2017	Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87
СТО	Стандарты организации
СТО-004-02495342-2010	Полы. Метод оценки покрытий полов на искрообразование при ударных воздействиях.
СТО-005-02495342-2009	Полы. Метод оценки зыбкости полов.

СТО-006-02495342-2009	Полы. Метод оценки антистатичности покрытий пола.
СТО-009-02495342-2010	Полы. Метод оценки электростатических характеристик электрорассеивающих покрытий полов.
СТО 58239148-002-2013	Полы жилых, общественных и производственных зданий с применением материалов фирмы торговой марки «Ceresit».
СНиП	Строительные нормы и правила
Рекомендации в развитие СНиП 3.04.01-87	Рекомендации по устройству полов (в развитие СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия») ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ 1998 г.
Полы. Технические требования и правила в развитие СНиП 2.03.13-88 и СНиП 3.04.01-87	Полы. Технические требования и правила проектирования, устройства, приемки, эксплуатации и ремонта (в развитие СНиП 2.03.13-88 «Полы» и СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия») ОАО ЦНИИПРОМЗДАНИЙ 2004 г.
МДС	Методическая документация в строительстве
МДС 31-11.2007	Устройство полов.
МДС 31-12.2007	Полы жилых, общественных и производственных зданий с применением материалов фирмы «Хенкель Баутехник». Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов.
ВСН	Ведомственные строительные нормы
ВСН 9-94	Инструкция по устройству полов в жилых и общественных зданиях.
ВСН 23-95	Инструкция по устройству полов из паркетных досок ПД-3.
ВСН 65-97	Инструкция по применению водно-дисперсионных клеев и мастик в отделочных работах.
ВСН 66-97	Инструкция по устройству самовыравнивающихся стяжек с использованием сухих цементно-песчаных смесей.
ВСН 187-82	Инструкция по технологии производства работ при устройстве стяжек из поризованных растворов.
РТМ	Руководящие технические материалы
РТМ 42-2-4-80	Операционные блоки. Правила эксплуатации, технике безопасности и производственной санитарии.

Европейские стандарты

DIN	Германские стандарты (DIN = Deutshes Institut für Normung)
DIN 18365	Flooring Work (Работы по устройству полов)
DIN 18356	Laying of Parquet Flooring (Укладка паркетных покрытий пола)
DIN 18202	Tolerances in Building Construction (Допуски в строительных конструкциях)
EN	Европейские стандарты (EN = European norms)
EN 14293	Adhesives — Adhesives for bonding parquet to subfloor — Test methods and minimum requirements (Клеи — Клеи для приклеивания паркета на основание пола — Методы испытаний и минимальные требования)
EN 15283	Gypsum boards with fibrous reinforcement — Definitions, requirements and test methods (Гипсовые листы с армированием фиброй — Определения, требования и методы испытаний)
EN 12825	Raised access floors (Сборные фальшполы)
EN 13213	Hollow floors (Полы на лагах)
EN ISO 140	Acoustics — Measurement of sound insulations in buildings and of building elements — Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor (Акустика — Звукоизоляция в сооружениях и строительных элементах — Часть 8: Лабораторные измерения звукового импульса, передаваемого покрытиями пола на стандартных тяжелых конструкциях)
EN 1081	Resilient floor coverings — Determination of the electrical resistance (Эластичные покрытия пола — Определение электрического сопротивления)
EN 13415	Test of adhesives for floor coverings — Determination of the electrical resistance of adhesive film and composites (Испытания клеев для напольных покрытий — Определение электрического сопротивления клеевых пленок и составов)

EN 14259	Adhesives for floor coverings — Requirements for mechanical and electrical performance (Клеи для напольных покрытий — Требования к механическим и электрическим свойствам)
EN 13813	Screed material and floor screeds — Screed materials — Properties and requirements (Материалы стяжек и стяжки пола — Материалы стяжек — Свойства и требования)
EN 1264	Water-based surface embedded heating and cooling systems (Водные системы скрытого подогрева и охлаждения поверхностей)
BS	Британские стандарты (BS = British standards)
BS 8201	Code of practice for flooring of timber, timber products and wood based panel products (Строительные нормы и правила для дощатых полов, изделий из деревянного бруса и плит на основе древесины)
BS 5325	Code of practice for installation of textile floor coverings (Строительные нормы и правила для укладки текстильных покрытий пола)
BS 8203	Code of practice for installation of resilient floor coverings (Строительные нормы и правила для укладки эластичных покрытий пола)
BS 8204	Screeds, Bases, and In-Situ Floorings (Стяжки, Основания и Монолитные Полы)

Industrieverband Klebstoffe e.V. (Ассоциация Производителей Клеев) представляет промышленность адгезивов Германии и объединяет 112 производителей клеевых материалов, самоклеящихся лент и сырья для их изготовления. Компания **Henkel** является членом этой Ассоциации.

TKB Technische Kommision Bauklebstoffe (Технический Комитет Строительных Клеев) является частью организационной структуры Ассоциации Производителей Клеев. **Technical briefing (Технические инструкции)**, выпускаемые этим комитетом, опубликованы на сайте www.klebstoffe.com/index_publikation.htm.

Инструкции TKB (Technische Kommision Bauklebstoffe)	
TKB Technical Briefing Note 1	Installation of Parquet (Укладка паркета)
TKB Technical Briefing Note 2	Installation of Laminate Flooring (Укладка ламината)
TKB Technical Briefing Note 3	Installation of Elastomer Flooring (Укладка каучуковых покрытий пола)
TKB Technical Briefing Note 4	Installation of Linoleum Flooring (Укладка натурального линолеума)
TKB Technical Briefing Note 5	Installation of Cork Flooring (Укладка пробковых покрытий пола)
TKB Technical Briefing Note 6	Trowel Notch Sizes for Installation of Floor Coverings, Wood Flooring and Tiles (Размеры зубцов шпателей для укладки напольных покрытий, покрытий из древесины и плиток)
TKB Technical Briefing Note 7	Installation of PVC Flooring (Укладка ПВХ покрытий пола)
TKB Technical Briefing Note 8	Assessment and Preparation of Substrates for Installation of Floor Coverings and Parquet (Оценка и подготовка оснований под укладку напольных покрытий и паркета)
TKB Technical Briefing Note 9	Technical Specification and Installation of Floor Levelling Compounds (Инструкция по применению и укладка напольных выравнивающих смесей)
TKB Technical Briefing Note 10	Wood Particle Boards used as Laying Substrate (Древесностружечные плиты, используемые в качестве основания пола)
TKB Technical Briefing Note 11	Installation of Self-laying Carpet Tiles and Sheets (Укладка ковровых покрытий в плитках и рулонах при помощи фиксаторов)
TKB Technical Briefing Note 12	Installation of Floor Coverings with Dry Adhesives (Укладка напольных покрытий при помощи двустороннего скотча)

Ceresit

Максимальная надежность напольных покрытий

Качество для Профессионалов

Ceresit
Июнь 2021
Henkel
107045, Россия, Москва,
Колокольников пер., 11
www.ceresit.ru
Телефон бесплатной горячей линии
на территории РФ: 8-800-505-46-15
Качество для Профессионалов