

СОВРЕМЕННЫЕ БЕТОННЫЕ ПОЛЫ



СОВРЕМЕННЫЕ БЕТОННЫЕ ПОЛЫ



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Новые бетонные полы	4
2.1. Новый бетонный пол с дисперсным армированием	4
2.2. Новый бетонный пол с полимерной пропиткой «Ашфорд Формула»®	5
2.3. Новый бетонный пол с применением топпинга	5
2.4. Другие виды промышленных полов	6
3. Ремонт и реконструкция старых бетонных и мозаичных полов	10
4. Технологический процесс изготовления нового бетонного пола с упрочненным и обеспыленным верхним слоем	10
4.1. Подготовка основания	11
4.2. Устройство гидроизоляции	12
4.3. Установка опалубки	13
4.4. Укладка арматуры	14
4.5. Укладка бетонной смеси	15
4.6. Вибромеханическая обработка и разравнивание бетонной смеси	16
4.7. Затирка поверхности дисково-лопастными машинами	19
4.7.1. Черновая затирка	20
4.7.2. Финишная затирка	21
4.8. Пропитка бетона обеспыливающим и упрочняющим составом «Ашфорд Формула»®	22
4.9. Швы в бетонных полах	23
4.9.1. Изоляционные швы	24
4.9.2. Усадочные швы	26
4.9.3. Конструкционные швы	27
4.9.4. Технология нарезки швов	29
4.9.5. Герметизация швов	30
5. Технология ремонта старого бетонного пола	31
6. Технические решения	32
Приложение 1. Материалы для устройства новых бетонных полов	38
Приложение 2. Профессиональное оборудование для устройства бетонных полов	43
Референс-лист применения пропитки «АШФОРД ФОРМУЛА»	50

Настоящее пособие разработано специалистами ООО «ТемпСтройСистема»®. Информация, представленная в данном пособии обобщает многолетний опыт применения сотрудниками ООО «ТемпСтройСистема»® оборудования и материалов для устройства бетонных полов.

Основной целью данного пособия является формирование представления об основных принципах устройства промышленных бетонных полов. Особое внимание уделяется технологическому процессу изготовления нового бетонного пола с упрочненным и обеспыленным верхним слоем.

Пособие не является руководством по проектированию и носит рекомендательный характер.

1. ВВЕДЕНИЕ

Промышленные полы укладываются на заводах, складах, логистических терминалах, вокзалах, торговых площадях, в гаражах, автосервисах и на других объектах. По СНиП 2.03.13–88 интенсивность механических воздействий на бетонный пол принимается согласно таблице 1.

При этом к полам предъявляются следующие основные требования:

- долговечность (расчётные сроки эксплуатации 10–25 лет при температурах от -55°C до +180°C)
- высокая абразивная стойкость
- высокая стойкость к интенсивным динамическим нагрузкам
- герметичность
- отсутствие пыления
- простота в эксплуатации и уборке

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

Таблица 1. Интенсивность механических воздействий

Механическое воздействие	Интенсивность механических воздействий			
	весьма значительная	значительная	умеренная	слабая
Движение пешеходов на 1 м ширины прохода, число людей в сутки	-	-	500 и более	Менее 500
Движение транспорта на гусеничном ходу на одну полосу движения, (ед/сут)	10 и более	Менее 10	Не допускается	Не допускается
Движение транспорта на резиновом ходу на одну полосу движения, (ед/сут)	Более 200	100–200	Менее 100	Только движение ручных тележек

2. НОВЫЕ БЕТОННЫЕ ПОЛЫ

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

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

Стандартный пол, как правило, состоит из основания (бетонной стяжки) и покрытия (материала, придающего поверхности основные потребительские свойства).

Главная проблема любого пола – недолговечность. Применяемые нами технологии и комплексный подход к устройству бетонных полов позволяют удачно решить возникающие при устройстве и эксплуатации полов проблемы и добиться требуемых характеристик пола при разумных финансовых затратах.

2.1. НОВЫЙ БЕТОННЫЙ ПОЛ С ДИСПЕРСНЫМ АРМИРОВАНИЕМ

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

Бетон, армированный короткими обрезками стальных волокон, изготовленных из стального листа, проволоки, расплава и др., получил название сталефибробетон.

Сталефибробетон обладает следующими техническими преимуществами по сравнению с обычным железобетоном:

- Повышенная трещиностойкость, ударная вязкость, износостойкость, морозостойкость;
- Возможность использования более эффективных конструктивных решений, чем при обычном армировании;

- Снижение трудозатрат на арматурные работы, повышение степени механизации и автоматизации производства железобетонных конструкций.

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

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

2.2. НОВЫЙ БЕТОННЫЙ ПОЛ С ПОЛИМЕРНОЙ ПРОПИТКОЙ «АШФОРД ФОРМУЛА»

В тех случаях, когда нет необходимости придания бетонному полу эстетичного вида, а требования по беспыльности высоки, применяется жидкая полимерная пропитка «Ашфорд Формула»®, которая не образует пленки на поверхности и служит столько же, сколько сам бетон. Пропитка наносится через 12 часов после затирки бетона. Поверхность полностью обеспыливается, упрочняется на 40%, повышается стойкость не только к влаге, но и к большинству химических веществ.



Это оптимальный и экономичный вариант для складских и производственных помещений, торговых центров, а также для паркингов со средними пешеходными и транспортными нагрузками.

Начинать эксплуатировать такой пол (пешеходные нагрузки) можно уже через три дня после нанесения пропитки.

2.3. НОВЫЙ БЕТОННЫЙ ПОЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОППИНГА

В случаях, когда к поверхности предъявляются повышенные требования по прочности и истираемости, рекомендуется применение топпинга. Топпинг – это сухая упрочняющая смесь на основе цемента с добавлением кварца, металлической стружки или корунда, отличающихся повышенной твердостью и стойкостью к истиранию частиц. Он наносится непосредственно на свежееуложенный бетон и затирается затирочными машинами. После такой обработки прочность бетона на сжатие достигает более 70 МПа.

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



2.4. ДРУГИЕ ВИДЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛОВ

Бетонные полы с тонкослойным полимерным покрытием

Системы полимерных покрытий предназначены для использования в качестве беспыльного покрытия бетонных полов, стен и других ограждающих конструкций в складских, промышленных, торговых и прочих помещениях. Эти полы незаметны в условиях чистых производств.

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

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

Основные требования, которые предъявляются к основанию:

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

Виды полимерных покрытий подразделяются на:

- эпоксидные;
- полиуретановые;
- эпоксиполиуретановые;



- акрилуретановые;
- метилметакрилатные.

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

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

Технология устройства полимерных покрытий:

- механическая обработка бетонной поверхности;
- пропитка-грунтовка обработанной поверхности;
- сплошная эпоксидная шпатлевка;
- сухая подшлифовка шпатлеванной поверхности;
- выполнение полимерных покрытий различных типов;
- нарезка деформационных швов с их герметизацией полиуретановыми или силиконовыми герметиками.

Магнезиальные бетонные полы

Магнезиальными называются полы, основа которых выполняется из смеси раствора хлористого магния и магнезита с органическими или неорганическими добавками: мелкими древесными опилками, асбестом (асбест является канцерогеном, опасным для здоровья), древесной мукой, тальком, трепелом, каменной мукой и красками. При увеличении количества древесных опилок получается менее твердый, но более теплый и мягкий пол; при увеличении количества каменной муки – более плотный, малопористый и твердый, но и более холодный пол. Магнезиальные полы пригодны для помещений в общественных зданиях, особенно для офисных помещений, но совершенно неприемлемы для мокрых помещений вследствие их сравнительно большой влагеёмкости.



Различают два вида магнезиальных полов: бесшовные и плиточные.

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

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

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

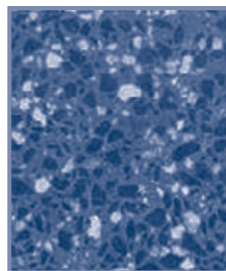
После отвердения верхнего слоя поверхность пола отделяют шлифованием стальными циклями с последующей обработкой пола олифой или полиуретановой композицией при помощи мягких шерстяных тряпок или валиков. Обработка должна производиться только после окончания твердения и полной просушки пола. Преждевременная обработка уменьшает прочность пола.

Для получения декоративно окрашенных магнезиальных полов их делят прокладками на полосы, которые могут быть окрашены в различные цвета.

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

Мозаичные бесшовные полы

Мозаичные полы готовятся на основе портландцементного теста. В качестве заполнителя используется в основном мраморная крошка. В случае если размер частиц мраморного заполнителя не превышает 8 мм, такие составы называются «террацо» и известны со времён Римской империи. Мозаичные полы отличаются долговечностью и широко применяются в вестибюлях, коридорах общественных зданий.



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

Технология их приготовления предусматривает следующие операции:

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

Мозаичные полы выполняются по бетонным подстилающим слоям и по цементно-песчаным стяжкам, прочностью не ниже 150 кг/см^2 . Обычно мозаичные полы – двухслойные. Нижний слой – цементно-песчаная стяжка толщиной 40–50 мм (прочность 200 кг/см^2), верхний слой – лицевое покрытие толщиной 20–25 мм из мозаичной смеси. При наличии в конструкции пола труб, толщина нижнего слоя увеличивается на 20 мм больше диаметра трубы. Для мозаичной смеси применяют цемент и портланд-цемент марки 400. Наполнителем служит каменная крошка из полируемых пород камня, прочностью не менее 60 МПа (в основном, мрамор). Размер каменной крошки не превышает 15 мм и 0,6 от толщины мозаичного слоя. Для получения цветных покрытий в мозаичный слой добавляют щелочестойкие, светоустойчивые минеральные пигменты (не более 15% массы цемента) – сурик железа, окись хрома, окись магния. После устройства мозаичных полов 75% поверхностного слоя должна занимать каменная крошка, остальное – цементный камень. Подвижность мозаичного слоя – 4–5 см

(тест опусканием конуса). Разделительные жилки делают из меди или латуни толщиной 3–5 мм. При нормальных условиях гидратации цемента шлифовку начинают через 5–7 суток. Мозаичные полы не применяются в помещениях с высокими динамическими нагрузками.

3. РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАРЫХ БЕТОННЫХ И МОЗАИЧНЫХ ПОЛОВ

Если необходимо придать существующему старому бетонному или мозаичному полу потребительские свойства, рекомендуется применять комплексную систему решения такого рода проблем – «Ретроплейт»®.

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

Комплексная система «Ретроплейт»® предполагает устранение всех вышеперечисленных дефектов с тщательным обеспыливанием и упрочнением полимерной пропиткой «Ретроплейт»®, которая относится к материалам химического упрочнения поверхности и наносится один раз на весь срок службы бетона. Бетонный пол, обработанный «Ретроплейт»®, обладает повышенной стойкостью к влаге и большинству растворов солей, кислот и щелочей. «Ретроплейт»® не меняет текстуру поверхности, поэтому получение хорошего внешнего вида зависит от степени предварительной подготовки поверхности.

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

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ НОВОГО БЕТОННОГО ПОЛА С УПРОЧНЕННЫМ И ОБЕСПЫЛЕННЫМ ВЕРХНИМ СЛОЕМ

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

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

Общие требования

- Применяемый бетон не ниже М-300.
- Перепад толщины бетонной стяжки не должен превышать 5 см. В противном случае рекомендуется выровнять основание подбетонкой.
- Рекомендуемая толщина бетонного пола не менее 12 см по утрамбованному основанию.
- Рекомендуемая толщина бетонного пола не менее 7 см по существующему бетонному основанию.
- Стандартный вариант армирования – дорожная сетка. В случае повышенных нагрузок на бетон рекомендуется толщина пола не менее 12 см и усиленное армирование объемным арматурным каркасом.
- Для полов с большими эксплуатационными нагрузками рекомендуется применять упрочнители поверхности бетона (топпинги), увеличивающие прочность поверхности бетона до 100%.
- Для обеспыливания и упрочнения поверхности бетона используется полимерная пропитка «Ашфорд Формула»®.

Устройство нового бетонного пола включает следующий комплекс работ:

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

4.1. ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ

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

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

* Из рекомендаций ОАО ЦНИИПромзданий по применению монолитных бетонных покрытий полов с упрочненным пропиткой «Ашфорд Формула»® верхним слоем

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

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

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

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

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

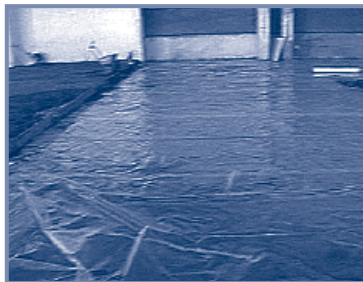
Имеющиеся на отдельных участках основания перепады по высоте снимаются шлифовально-мозаичной или фрезеровочной машиной по бетону. Образовавшуюся пыль удаляют при помощи промышленных пылесосов.

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

4.2. УСТРОЙСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

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

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



грунтовых вод следует выполнять по уплотненному грунту или монолитной стяжке.

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

В качестве обмазочной гидроизоляции рекомендуется использовать однокомпонентную мастику на основе гидрофобных полиуретановых смол «Гипердесмо»®.

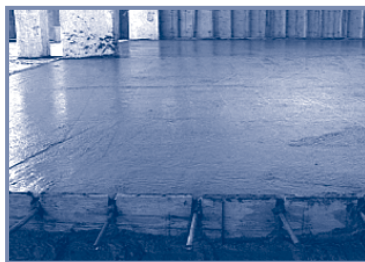
Поверхности, на которые планируется наносить мастику, следует обеспылить, очистить от наплывов раствора, грязи, жировых пятен, следов других химических веществ (краски, клея, битума и прочих). Поверхность грунтуется мастикой «Аквадюр» или «Гипердесмо® D» с использованием резиновых ракелей или длинноворсных валиков. Расход грунтовочного материала 0,3–0,6 кг/м² в зависимости от впитывающей способности основания. Далее не ранее чем через 3–8 часов (в зависимости от условий среды) после нанесения грунтовочного слоя поверхность покрывается мастикой «Гипердесмо»® с помощью резиновых ракелей, кистей, валиков или методом безвоздушного распыления. Мастика наносится в два рабочих приема с расходом материала 0,6 кг/м² на каждый слой. Временной промежуток между нанесением слоев должен составлять от 3 до 24 часов, в противном случае может быть ухудшена адгезия между слоями. Для контроля равномерности нанесения материала рекомендуется применять для разных слоев мастику контрастных цветов.

Гидроизоляцию рекомендуется выполнять из рулонных битумных гидроизоляционных материалов либо полимерных мембран.

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

4.3. УСТАНОВКА ОПАЛУБКИ

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



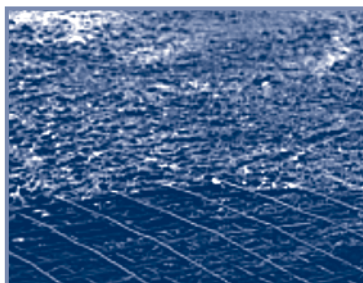
Опалубку можно сделать из деревянных досок толщиной не менее 2 см. Также в качестве опалубки могут использоваться направляющие для виброрейки. Линия опалубки, по возможности, должна совпадать с рисунком деформационных швов, так как в большинстве случаев это место стыка уже схватившегося и свежееуложенного бетона.

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

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

4.4. УКЛАДКА АРМАТУРЫ

Бетонные полы толщиной от 70 до 100 мм рекомендуется армировать одним слоем металлической сетки. Чаще всего используется дорожная сетка из арматуры класса В-1 диаметром стержней 5 мм с размером ячейки 150x150 мм или 100x100 мм. При толщине бетонного пола от 100 до 180 мм целесообразно применить вместо дорожной сетки или вместе с ней арматурный каркас. Арматурный



каркас состоит из двух слоев металлической сетки, сваренных армированными стержнями на определенном расстоянии друг от друга. Нижний слой металлической сетки, как правило, вяжется на месте из стержней арматуры диаметром от 8 до 16 мм. Под эту сетку подкладываются прокладки толщиной не менее 20 мм, чтобы компенсировать нагрузки на растяжение и защитить конструкцию от коррозии металла при возможном нарушении гидроизоляции. Верхний слой кладется картами 6x6 м, а в особых случаях 3x3 м на опоры, приваренные к нижнему слою сетки. В тех же случаях, когда на пол воздействуют высокие динамические нагрузки (падение тяжелого оборудования, изделий и т.п.), для повышения ударной вязкости и стойкости бетона к растяжению при изгибе в качестве арматуры можно применить стальную фибру длиной 50–80 мм и диаметром 0,3–1 мм.

При устройстве полов с дисперсным армированием (фиброй) перед укладкой бетонной смеси непосредственно на объекте необходимо засыпать фибру в автобетоносмеситель из расчета 30–35 кг/м³ бетонной смеси и перемешивать ее в течение 10–15 минут.

4.5. УКЛАДКА БЕТОННОЙ СМЕСИ

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



Обычно укладываемая в стяжку бетонная смесь имеет подвижность ПЗ, что соответствует осадке конуса от 12 до 14 см. Для того, чтобы бетонная смесь имела такую подвижность при В/Ц 0,4–0,5, в нее в небольшом количестве (0,1–2% от массы цемента) вводятся добавки. В основном применяются добавки двух видов:

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

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

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

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

Для производства работ при отрицательных температурах предусмотрен ряд мероприятий:

- Если работы ведутся на открытой площадке, то устраиваются тепляки площадью 200–300 м² с каркасом из пиломатериала и ограждающей конструкции из армированной пленки и утеплителя. Площадь тепляков ограничивается:
 - интенсивностью производства работ;
 - количеством и мощностью тепловых пушек, способных обогреть данную площадь.
- Если работы ведутся в закрытом контуре, то отопление может производиться также тепловыми пушками или посредством электропрогрева бетона в стяжке. Скорость бетонирования пола в этих условиях зависит от способности оборудования поддерживать температуру воздуха на уровне пола не ниже +5°C до обретения бетоном 50%-ной проектной прочности.

Перед укладкой бетонной смеси нижележащий слой бетона должен быть очищен от грязи и пыли, а жировые пятна удалены промывкой 5%-ным раствором кальцинированной соды с последующей промывкой водой.

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

4.6. ВИБРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И РАЗРАВНИВАНИЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Укладку и разравнивание бетонной смеси можно производить тремя способами:

- с помощью виброрейки Enag по направляющим;
- с помощью правила по «маякам»;
- с применением бетоноукладчика Copperhead Laser Screed.

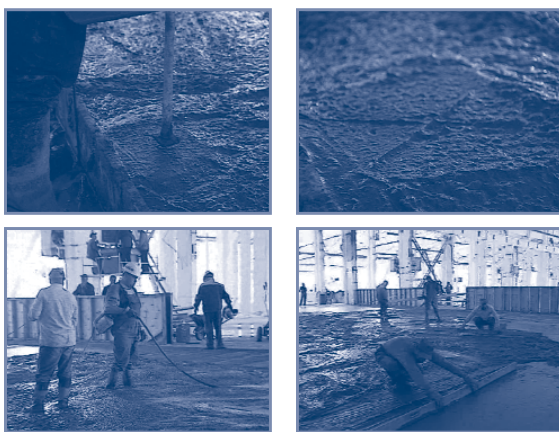
При укладке и разравнивании бетонной смеси с помощью виброрейки



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

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

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



В основном уплотнение и разравнивание бетонной смеси выполняется виброрейками Epar серии Q. При ширине полосы от 3 до 4 м как правило используется виброрейка Epar серии Q 25/45, при ширине полосы от 4 до 6 м – виброрейка Epar серии Q 35/60.

Производительность этих виброреек составляет в среднем 300 м² в смену.



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

На основание заливается бетонная смесь немного выше необходимого уровня. Эта смесь вибрируется глубинным вибратором Epar AVMU, потом из неё делаются холмики-маяки приблизительно с шагом в 1,5 – 2 м. На каждый из холмиков устанавливается рейка с риской. Рискую совмещают с установленным на нивелире уровнем. После этого вершину холмика подгоняют по низу рейки и бетонную смесь заравнивают правилом вровень с верхушками «маяков».

Для ускорения процесса уплотнения и выравнивания бетонной смеси применяют плавающие виброрейки Epar, такие как:

- реверсивная виброрейка серии QZ – способная двигаться как вперед, так и назад;
- поверхностная виброрейка серии QX, движение только назад;
- плавающая виброрейка серии TORNADO, с эргономичной рукоятью;
- плавающая виброрейка серии HURACAN, с выносным двигателем Honda.

При применении технологии укладки смеси по «маякам» производительность в восьмичасовую смену с учетом закладки арматуры составляет в среднем 500 м².

Для быстрой укладки промышленных бетонных полов применяется бетоноукладчик Copperhead Laser Screed с лазерной системой автоматического управления.

Бетоноукладчик Copperhead Laser Screed позволяет с высокой скоростью автоматически укладывать бетонный пол точно по установленному уровню вне зависимости от неровностей основания.

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

Такая система позволяет контролировать и корректировать уровень укладки бетона.

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

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

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

Применение дополнительных вибраторов для уплотнения бетона не требуется.

4.7. ЗАТИРКА ПОВЕРХНОСТИ ДИСКОВО-ЛОПАСТНЫМИ МАШИНАМИ

Работа проводится в два этапа: сначала производится затирка поверхности бетона, затем наносится обеспыливающая упрочняющая пропитка «Ашфорд Формула»®.

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

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

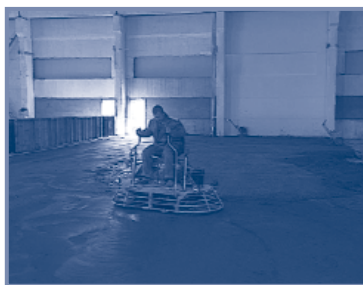
В случаях, когда к поверхности пола предъявляются повышенные требования по прочности и истираемости, при затирке применяют топпинги. Топпинг – это сухая упрочняющая смесь на основе цемента с добавлением кварца или других компонентов, отличающихся повышенной твердостью и стойкостью к истиранию.

В этом случае в свежеложенный выровненный бетон втирается специальный топтинг, затем для дополнительного обеспыливания наносится пропитка «Ашфорд Формула»®.

«Ашфорд Формула»® стабилизирует поверхность и сводит образование трещин к минимуму. Кроме того, она на химическом уровне связывает соли, находящиеся в матрице бетона и вызывающие появление пыли, и поверхность становится беспыльной.

4.7.1. ЧЕРНОВАЯ ЗАТИРКА

Перед затиркой поверхности бетона необходимо сделать технологический перерыв, чтобы бетон мог набрать начальную прочность. В зависимости от влажности и температуры окружающей среды этот перерыв составляет от 4 до 20 часов. За это время бетон схватывается так, что человек, наступая на его поверхность, оставляет след глубиной 2–3 мм. В этот момент нужно приступать к грубой затирке поверхности.



Грубая затирка поверхности свежеложенного бетона осуществляется либо диском, либо плавающими лопастями затирочных машин Bartell® (Канада) за два прохода. При этом направление движения затирочной машины при втором проходе перпендикулярно направлению движения при первом проходе.

Поверхность бетона, примыкающая к колоннам, ямам, дверным проемам и стенам должна быть обработана в первую очередь, так как бетон в этих местах твердеет быстрее. Затирка бетона в местах примыканий производится при помощи краевых заглаживающих машин Bartell® (модель В 424/Н), оснащенных свободно вращающимся кругом.

Топтинг, при его использовании, аккуратно рассыпают по поверхности стяжки, стараясь достичь равномерной толщины слоя. Рассыпка топтинга производится либо вручную, либо с помощью специальной тележки для рассыпки топтинга. Такая тележка должна иметь:

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

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



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

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

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

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

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

4.7.2. ФИНИШНАЯ ЗАТИРКА

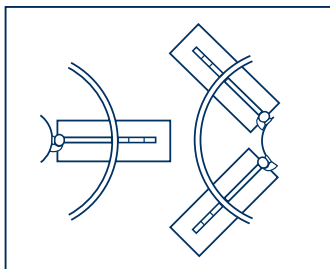
Во время грубой затирки прочность бетона постепенно нарастает. Момент финишной затирки определяется визуально. Этот момент может определить только квалифицированный рабочий.

Признак, по которому можно определить момент финишной затирки – бетонный пол после затирки диском имеет довольно гладкую поверхность, но при



этом лопасти не собирают молочко с поверхности.

Финишная затирка осуществляется финишными лопастями затирочных машин Bartell® так же, как и при грубой затирке, минимум за два подхода. Лучше всего для этого подходит затирочная машина Bartell® TS 88, т.к. она имеет скрещивающиеся лопасти и значительно облегчает финишную затирку. При каждом подходе машина совершает два прохода. Направление движения затирочной машины при втором проходе перпендикулярно направлению движения при первом проходе. При первом подходе угол наклона лопастей выставляется на 5–10 мм от края лопасти до уровня пола. При втором подходе – на 20–25 мм от края лопасти до уровня пола. Именно на этой стадии пол доводится до зеркального блеска. Затирка производится до тех пор, пока бетон не наберет такую прочность, при которой человек, наступая на поверхность, не будет оставлять следы.



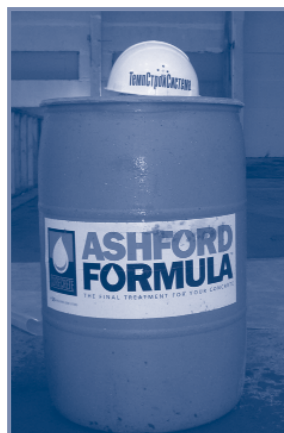
На большой площади применяются двухроторные промышленные машины Bartell® (такие как TS 78, TS 88).

4.8. ПРОПИТКА БЕТОНА ОБЕСПЫЛИВАЮЩИМ И УПРОЧНЯЮЩИМ СОСТАВОМ «АШФОРД ФОРМУЛА»

Для того, чтобы бетонный пол в процессе эксплуатации не пылил, а также для упрочнения и герметизации поверхности применяется полимерная пропитка «Ашфорд Формула»®.

«Ашфорд Формула»® – это бесцветный жидкий полимер на водной основе. Проникая в поры бетона, он химически взаимодействует с цементом и влагой, в результате чего образуется единая твердая масса.

«Ашфорд Формула»® наносится как на свежееуложенный, так и на сухой бетон 1 раз на весь срок службы бетона. Этот материал полностью впитывается и не образует на поверхности подверженную истиранию пленку. Нанесение пропитки на механически гладко затертую поверхность бетонного осно-



вания дает потребителю пол, который по мере эксплуатации приобретает мягкий «бархатный» блеск и прочность которого увеличивается.

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

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

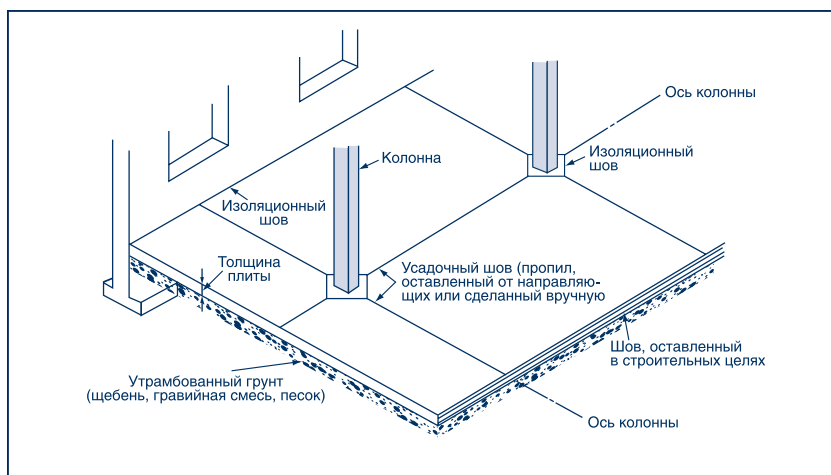
После того, как поверхность стала скользкой, следует немного смочить ее водой. Вода растворяет материал, и поверхность перестает скользить. Теперь необходимо еще раз распределить материал мягкой щеткой для улучшения его проникновения в бетон. И еще раз дождаться, пока поверхность станет скользкой, но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

Остатки пропитки удаляют с поверхности стяжки при помощи воды, ракля и ветоши.

4.9. ШВЫ В БЕТОННЫХ ПОЛАХ

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





Существуют три основных типа деформационных швов в стяжке:

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

4.9.1. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ШВЫ

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



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

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

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

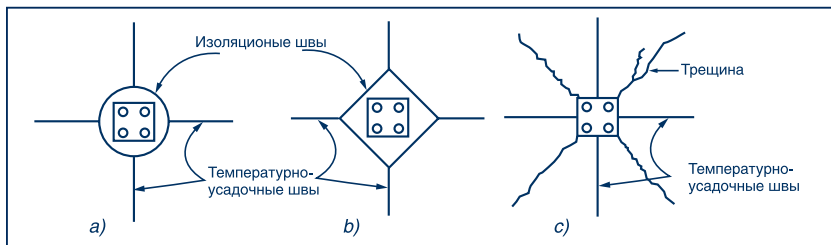
Если через изоляционный шов, не предназначенный для мест с высокой нагрузкой (въезды), будет передвигаться техника, то здесь стяжку можно утолстить на 25 % и, сделав клин, вернуть её к исходной толщине с уклоном не более 1:10.

Установка изоляционного материала

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

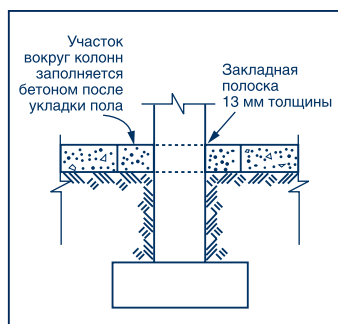
Изоляционные швы обычно заполняются подготовленным волокном и герметиком или подобными материалами. Важно, чтобы изоляционный материал не выступал на поверхность стяжки.

Важно не допускать контакта бетона стяжки с бетоном других конструкций здания, так как в этом случае изоляционный шов не будет



работать, и в месте контакта произойдёт растрескивание стяжки. Изоляционный материал должен быть уложен до укладки бетона.

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



4.9.2. УСАДОЧНЫЕ ШВЫ

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

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

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

Где нарезать усадочные швы

Усадочные швы должны быть нарезаны по осям колонн и стыковаться с углами швов, идущими по периметру колонн. Расстояние от колонны до шва по периметру должно составлять 2-3-кратную толщину стяжки.

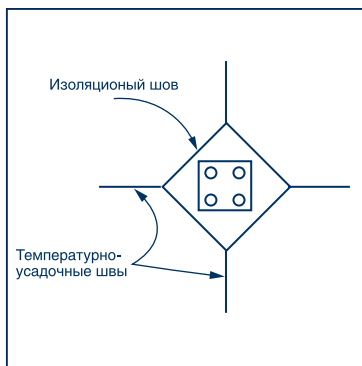
Карты пола, образуемые усадочными швами, должны быть по возможности наиболее квадратными. Необходимо избегать вытянутых по

длине Г-образных карт. Длина карты не должна превышать ширину более чем в 1,5 раза. Усадочные швы должны быть прямыми и по возможности без ответвлений.

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

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

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

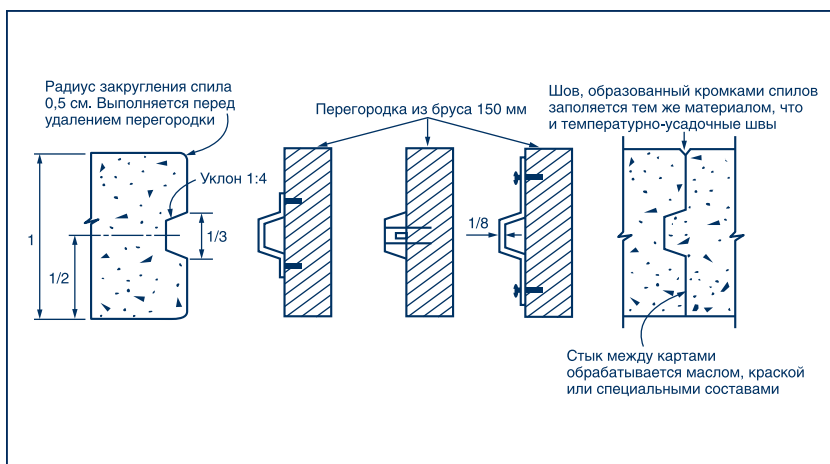


4.9.3. КОНСТРУКЦИОННЫЕ ШВЫ

В практике устройства бетонных полов очень редко бывает так, чтобы заливка стяжки велась без длительных перерывов (более 1 дня). Это возможно только в помещениях с небольшими площадями и при условии бесперебойной подачи бетонной смеси. Обычно же заливка ведётся с технологическими перерывами, за время которых уже уложенный бетон успевает набрать определённую прочность. В местах соприкосновения бетонов с различными сроками укладки целесообразно нарезать конструкционные швы.

Конструкционные швы нарезаются там, где была закончена дневная работа по укладке бетона. По возможности конструкционные швы выполняются на расстоянии не менее 1,5 м от любых других видов швов, расположенных параллельно им.

Форма края стяжки для конструкционного шва обычно делается по принципу «шип в паз». Если боковые выступы делаются из дерева, конус 30° бывает достаточен для стяжки толщиной 12–20 см (конусы



45° неприемлемы). Также используются металлические конусы. Они должны устанавливаться согласно инструкциям производителей.

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

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

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

4.9.4. ТЕХНОЛОГИЯ НАРЕЗКИ ШВОВ

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

Швы должны нарезаться, как только бетон наберёт достаточную прочность, чтобы не быть поврежденным лезвием, но до того, как в бетоне могут возникнуть произвольные трещины. При резке бетона обычным шоврезчиком – нарезку швов надо начинать не ранее, чем через 24 часа, и не позднее, чем через 72 часа после окончания финишной обработки бетона. При влажной нарезке (имеется ввиду нарезка по мягкому бетону специальным шоврезчиком Soft Cat) такие условия обычно возникают через 4–12 часов после окончания финишной обработки бетона. Хотя нарезка швов через 24 часа при определенных условиях также возможна. Рабочий должен сделать пробный шов через несколько часов после начала твердения бетона. Если при нарезке пробного шва частицы заполнителя вываливаются из бетона, то начинать нарезку ещё рано. Начинать нарезку следует тогда, когда лезвие вместе с бетоном разрезает зёрна заполнителя.

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

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

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

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



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

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

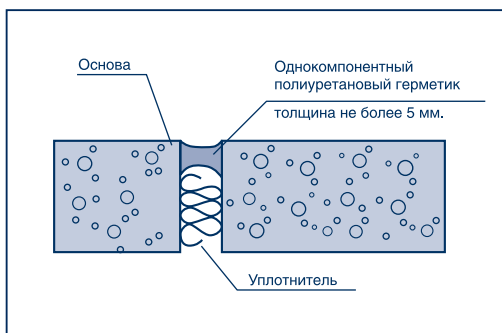
Не так давно был изобретен способ сухой легкой нарезки швов, когда швы режутся сразу же после финишной обработки бетона. Используя длинную ручку, рабочий может нарезать до 10 м шва без хождения по бетону. Для нарезки более длинных швов рабочий, обутый в специальные сапоги с гладкой подошвой, может ходить по стяжке и использовать 2-метровую ручку. Этот тип швов режется только на 2–3 см в глубину.

4.9.5. ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ШВОВ

Чтобы облегчить уборку и поддержать края шва при транспортных нагрузках, нарезанные швы необходимо загерметизировать.

Герметизация позволяет защитить шов от проникновения воды и агрессивных сред, а также от засорения.

Тип герметика зависит от нагрузок и условий эксплуатации. Например, на многих пищевых предприятиях полы должны легко мыться и выдерживать движение тяжелых грузовиков. Герметики для таких полов должны быть достаточно твердыми, чтобы предотвращать скалывание краев шва, и достаточно эластичными, чтобы выдержать усадочные и температурные колебания шва. Наиболее подходящим герметиком для швов является «Эмфмастика PU-40». Заполнение швов этим герметиком производится тогда, когда влажность бетона в шве не превышает 4% (обычно через 28 суток).



В промышленных полах с высокой транспортной нагрузкой швы должны быть заполнены материалом «Эмфимастика PU-60». Он обеспечивает поддержку шва и выдерживает высокие нагрузки. Этот материал наносится минимум через 28 суток после укладки стяжки.

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

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

5. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА СТАРОГО БЕТОННОГО ПОЛА

Технология ремонта старого бетонного пола включает следующий комплекс работ:

1. Шлифовка существующего бетонного пола на глубину до 10 мм

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

2. Удаление пыли и промывка отшлифованного пола

После абразивной обработки поверхность должна быть тщательно убрана пылесосом.

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

3. Пропитка бетона обеспыливающим и упрочняющим составом РЕТРОПЛЕЙТ®

Проведя ремонт поверхности, абразивную обработку, а при необходимости и нейтрализацию, бетон необходимо пропитать чистой водой из расчета 1 л/м². После этого следует дожидаться полного впитывания воды в бетон (на поверхности не должны оставаться лужи). Поверхность готова к нанесению «Ретроплейт»®. Технология нанесения пропитки «Ретроплейт»® аналогична технологии нанесения пропитки «Ашфорд Формула»®.

4. Очистка и удаление с поверхности пола остатков пропитки РЕТРОПЛЕЙТ®

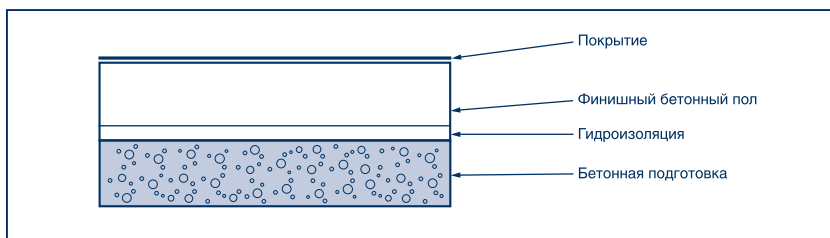
Остатки пропитки удаляют с поверхности стяжки при помощи воды, ракли и ветоши.

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Исходя из интенсивности механических воздействий на бетонный пол, рассмотрим применяемость видов финишного слоя бетона к различным нагрузкам.

1. Бетонный пол с покрытием (наливные полы, краски по бетону)

Применяется для устройства полов в медицинских и офисных помещениях, торговых центрах, кафе, ресторанах со слабыми, пешеходными нагрузками.



Параметры стяжки: толщина стяжки 70 мм из бетона М300 с армированием дорожной сеткой или фиброволокном.

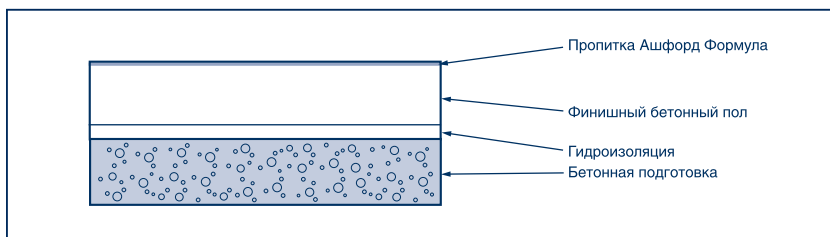
Бетон: гранитный щебень фракции 20–40 мм, В/Ц=0,43–0,45, осадка конуса (ОК)=14–16 см.

Обработка: тщательное вибрирование, грубая затирка поверхности за 2 прохода.

Качество поверхности: шероховатая (для лучшей адгезии покрытия к поверхности).

2. Бетонный пол с пропиткой Ашфорд Формула

Рекомендуется для устройства бетонных полов в торговых центрах, небольших паркингах, складах, производственных помещениях и других объектах со слабыми или пешеходными нагрузками.



Параметры стяжки: толщина стяжки 70 мм из бетона М300 с армированием дорожной сеткой или фиброволокном.

Бетон: гранитный щебень фракции 5–20 мм, В/Ц=0,40–0,45, осадка конуса (ОК)=12–14 см.

Обработка: тщательное вибрирование, грубая затирка поверхности за 2 прохода, финишная затирка поверхности за 2 и более прохода.

Качество поверхности: гладкая.

Большинство складских помещений, производственных цехов, паркингов легковых автомобилей, автосервисов, торговых центров и т.д. являются объектами с нагрузками на полы умеренной интенсивности, для которых рекомендуются следующие характеристики:

Параметры стяжки: толщина стяжки 100–120 мм из бетона М300 с армированием арматурной сеткой.

Бетон: гранитный щебень фракции 5–20 мм, В/Ц=0,40–0,45, осадка конуса (ОК)=12–14 см.

Обработка: тщательное вибрирование, грубая затирка поверхности за 2 прохода, финишная затирка поверхности за 2 и более проходов.

Качество поверхности: гладкая.

Такие полы применялись, например, на следующих объектах:

1. «Хэппилэнд», г. Тверь

Завод по производству
алкогольных напитков



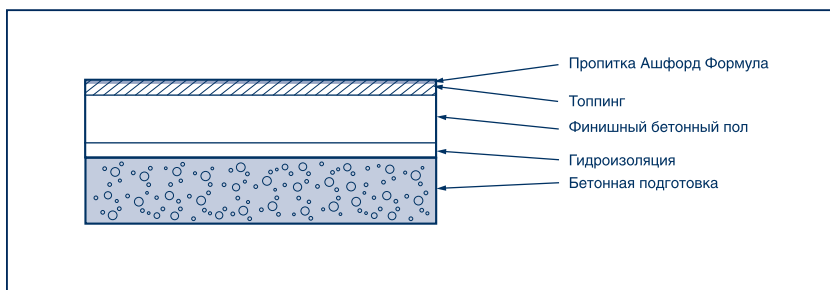
2. ТФС-Холдинг, г. Истра, пос. Глебово

Склад электротехнической
продукции



3. Бетонный пол с топпингом и пропиткой Ашфорд Формула

Вариант устройства бетонных полов на складах, торгово-выставочных центрах, паркингах, автосервисах и т.д. с нагрузками умеренной и значительной интенсивности.



Параметры стяжки: толщина стяжки не менее 70 мм из бетона М300 с армированием дорожной сеткой с диаметром прутка 5 мм и ячейкой 150*150 мм. При толщине стяжки более 100 мм в качестве армировки рекомендуется использовать арматурную сетку из арматуры класса А3 с ячейкой 150*150 мм, $d = 8$ мм.

Для устройства полов со значительными и весьма значительными нагрузками рекомендуется применять следующие данные:

Параметры стяжки: толщина стяжки не менее 100 мм из бетона М300, с армированием дорожной сеткой. При толщине стяжки более 150 мм, армирование арматурным каркасом из арматуры класса А3 диаметром прутка 10 мм и размером ячейки 150*150 мм.

Бетон: гранитный щебень фракции 5–20 мм, В/Ц=0,40–0,45, осадка конуса (ОК)=12–14 см.

Обработка: тщательное вибрирование, грубая затирка поверхности за 2 прохода, финишная затирка поверхности за 2 и более проходов.

Качество поверхности: гладкая.

Такие полы применялись, например, на следующих объектах:

1. «Таркетт-Синтеросс» г. Самара

Завод по производству линолеума



2. «Мишлен», п. Давыдово, М.О.

Завод по производству шин.
Складской комплекс.



3. Гипермаркеты «Метро», Россия



Наиболее интересным вариантом как для строителя, так и для заказчика являются полы с обработкой пропиткой «Ашфорд Формула»® или полы с топпингом и пропиткой «Ашфорд Формула»®, так как имеют ряд преимуществ:

- Простота изготовления.
- Быстрые сроки начала эксплуатации.
- Долговечность.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Материалы для устройства новых бетонных полов

Упрочняющая и обеспыливающая пропитка для бетонных полов «АШФОРД ФОРМУЛА»®

«Ашфорд Формула»® представляет собой химически активную жидкую пропитку для бетона, предназначенную для защиты, обеспыливания, упрочнения и герметизации бетонных полов.

«Ашфорд Формула»® – силикатный полимер на водной основе. Нетоксичен, негорюч, взрывобезопасен, не имеет запаха.

«Ашфорд Формула»® рекомендуется для устройства экономичных бетонных полов внутренних и наружных площадок складов, производственных цехов, гаражей, автостоянок, торговых центров, рынков и других объектов с повышенной пешеходной и транспортной нагрузкой.

«Ашфорд Формула»® наносится как на свежееуложенный, так и на сухой бетон 1 раз на весь срок службы бетона. «Ашфорд Формула»® не образует на поверхности пленки, подверженной истиранию. Нанесение «Ашфорд Формула»® на механически гладко затертую поверхность бетонного основания позволяет получить пол, который не только не пылит, но и по мере эксплуатации приобретает мягкий «бархатный» блеск.

Защита бетона

«Ашфорд Формула»® эффективно защищает свежееуложенный бетон в период набора прочности, сводит образование трещин к минимуму и обеспечивает повышенную прочность бетона.

Повышение эксплуатационных свойств бетона

«Ашфорд Формула»® представитель концепции химического упрочнения поверхности. Проникая в верхний слой бетона «Ашфорд Формула»® реагирует с составляющими цементного камня с образованием веществ, которые обладают повышенной прочностью и по структуре напоминают минералы цементного камня.

Обеспыливание бетона

Поскольку именно разрушающийся в процессе эксплуатации цементный камень приводит к образованию пыли, поверхность бетонного пола после обработки пропиткой полностью обеспыливается.

Упрочнение и увеличение износостойкости

Новообразования укрепляют существующие и создают дополнительные химические связи в матрице бетона. Увеличивается прочность, износостойкость, ударная вязкость бетона.

Герметизация бетона

За счёт того, что капиллярные поры «зарастают» новообразованиями, значительно уменьшается проникновение влаги и химических веществ в тело бетона.

Результаты испытаний

Абразивная стойкость	
Стандарт ASTM C 779 – глубина износа. Абразивная стойкость при обработке вращающимися дисками в течение 30 минут	Увеличение на 32,7%
Стандарт DIN 52 108 – абразивная стойкость по Беме. Потеря объема (для бетона М300)	7,55 см ³ /50 см ³ (стандарт 15 см ³ /50 см ³ , для бетона с упрочненным верхним слоем – 7 см ³ /50 см ³)
Истираемость по ГОСТ 13087-81	0,7 г./см ² (уменьшение на 14%)
Стабилизация бетона	
Потеря влаги в течение первых 24 часов	уменьшается на 30% по сравнению с необработанным бетоном;
Через 3 суток	уменьшается на 27%;
Через 7 суток	уменьшается на 21%
Кинетика испарения воды по СНиП 3.04.01-87	уменьшается на 21,6%
Через 3 суток	уменьшается на 58,5%
Через 7 суток	
Твердость	
Стандарт ASTM C39	Увеличение твердости на 40%
Через 7 дней	Увеличение твердости на 38% по сравнению с необработанным бетоном
Через 28 дней	
Прочность	
Прочность на сжатие	Увеличение на 31%
Предел прочности при сжатии по ГОСТ 10180-90	
Ударная прочность	Увеличение прочности на удар на 13,3%
Стандарт ASTM C805. Молоток Шмидта	
Стойкость покрытий полов к ударным воздействиям по ГОСТ 30353-90	Увеличение прочности на удар на 200%
Водопроницаемость	
При давлении водяного столба 20 кПа на площади 31,2 см ²	0,07 мм/час
Стандарт DIN 1048 при давлении 500 кПа на площадь 176 см ²	0,1 мм/час (стандарт 0,7 мм/час)
Трение	
Стандарт ASTM C-1028	Поверхность нескользкая.
Коэффициент трения	0,86 – на сухом бетоне 0,69 – на мокром
Климатическая стойкость	
Стандарт ASTM G 23	УФ излучение и распыление воды не вызывают воздействия на обработанный бетон
Морозостойкость	
Потеря материала после 32 циклов замораживания/оттаивания в солевом растворе	177,3 г/м ² (стандарт 1500 г/м ²)

Упрочняющая и обеспыливающая пропитка для старых бетонных полов «РЕТРОПЛЕЙТ»®

«Ретроплейт»® – химически активная жидкая пропитка для обеспыливания и упрочнения сухого низкомарочного (марка ниже М300) бетона, а также нового и старого мозаичного пола.

«Ретроплейт»® – силикатный полимер на водной основе. Нетоксичен, негорюч, невзрывоопасен, без запаха, лимонного цвета.

Повышенное содержание активных компонентов в «Ретроплейт»® позволяет эффективно упрочнять и обеспыливать сухой низкомарочный бетон и надежно защищать мозаичные полы от впитывания различного рода жидкостей.

«Ретроплейт»® применяется совместно с системой восстановления бетонных полов в тех случаях, когда:

- пол разрушается и пылит;
- поверхность бетона грубая, с дефектами.

Результаты применения материала

Совместно с системой подготовки старых бетонных полов «Ретроплейт»® позволяет получить долговечный, непылящий, твердый, плотный пол.

Технические характеристики

Абразивная стойкость	
Стандарт ASTM C 779 C	Повышение абразивной стойкости до 400 % в зависимости от качества бетона.
Потеря влаги в течение первых 24 часов	
Твердость	
Стандарт ASTM C805	Повышение прочности на удар на 21%
Климатическая стойкость	
Стандарт ASTM G 23-81	Ультрафиолетовое излучение и распыление воды не оказывают воздействия на обработанный бетон.
Трение	
Стандарт ASTM 1028	Все уровни абразивной обработки обеспечивают безопасную эксплуатацию как сухой, так и мокрой поверхности пола.

Ограничения применения

- Препятствующие проникновению в бетон покрытия и пленки должны быть удалены.
- «Ретроплейт»® должен наноситься на структурно прочные бетонные поверхности. Цементное молоко и слабый поверхностный слой

должны быть удалены для того, чтобы «Ретроплейт»® мог прореагировать с твердым основанием.

- «Ретроплейт»® не должен наноситься при температуре ниже +5°C.
- «Ретроплейт»® должен наноситься на вызревший бетон (не ранее 14 дней после укладки).

Сухие упрочняющие смеси (топпинги)

Сухие упрочняющие смеси предназначены для упрочнения верхнего слоя бетонного пола и его защиты от абразивных и ударных нагрузок. Это готовая к применению сухая смесь на основе портландцемента с минеральными наполнителями, повышающими эксплуатационные качества, и красящими пигментами, придающими декоративность (имеется 7 базовых цветов).

Наиболее типичные варианты применения – полы в паркингах, торговых центрах, складских помещениях и т.д.

Наносится на свежевыровненный бетон вручную в две стадии с общим расходом от 3 до 10 кг/м² или при помощи автоматического распределителя топпинга, когда весь объем топпинга равномерно втирается в бетон сразу после грубой затирки. Для достижения наилучшего результата важно тщательно выполнить финишную затирку.

Через 2–3 недели поверхность необходимо обработать обеспыливающими составами, т.к. содержащийся в топпинге портландцемент вызывает появление пыли, хотя и в меньших количествах, чем на простом бетоне.

Технические характеристики

	Duroquartz	Durostone	Durotop
Состав	Цемент, гранулированный кварц, микрофибра.	Цемент, специально отобранный кварц.	Цемент, базальтовый наполнитель, смесь минеральных и синтетических абразивных веществ.
Устойчивость к истиранию (по Таберу), г/1000 оборотов	1,89	1,22	0,75
Прочность на сжатие, МПа	73,4	104,4	110
Твердость (по шкале Моса)	7	7	9
Расход, кг/м ²	3-8	5-8	4-10

Результат применения материала:

- превосходная износостойчивость, стойкость к механическим и ударным нагрузкам;
- малопылящая поверхность;
- высокая светоотражающая способность;
- нескользкая поверхность;
- легкость в уборке;
- химическая стойкость к воздействию бензина и минеральных масел;
- долговечность и эксплуатационная надежность;
- высокая однородность цвета.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Профессиональное оборудование для устройства бетонных полов

Предлагаем Вашему вниманию профессиональную технику фирмы «BARTELL»® (Канада), существующую на мировом рынке оборудования для бетонных работ с 1959 года. «BARTELL»® – это профессиональные высокопроизводительные заглаживающие машины, предназначенные для высококачественной отделки бетонных полов.



Bartell

Заглаживающие машины «BARTELL»® отвечают всем требованиям, которые предъявляет современный строитель к данному виду оборудования – это высокая надежность и повышенная износостойкость всех узлов и агрегатов, долговечность, простота в обслуживании и эксплуатации.

Спектр оборудования «BARTELL»® весьма широк – от универсальных однороторных машин с рабочим диаметром лопастей 60 см до высокопроизводительных двухроторных машин, предназначенных для совершенной отделки бетонных полов на больших площадях.

Краевая затирочная машина серий В 424, В 475

- Компактная, экономичная затирочная машина для работы на небольших площадях, затирки бетона у стен и вокруг колонн.
- В комплект входят плавающий диск и набор финишных лопастей.
- Идеальная машина для обучения навыкам работы на бетонозаглаживающих машинах.



Модель	Двигатель	Диаметр диска, мм	Вес, кг
В 424	Honda GX 120, 4 л.с.	600	50
В 475	Honda GX 160, 5,5 л.с.	750	65

Затирочная машина серии В 436

- Универсальная затирочная машина для работы на малых и средних площадях.
- Самая популярная модель у современных строителей.
- В комплект входит набор финишных лопастей.



Модель	Двигатель	Диаметр диска, мм	Вес, кг
В 436/Н	Honda GX 160, 5,5 л.с.	900	80
В 436/Н1	Honda GX 270, 9 л.с.	900	85
В 436/Е	Электрический 3~380, 4,5 л.с.	900	80

Двухроторная затирочная машина без пересечения лопастей серии TS 78

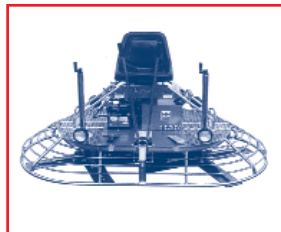
- Бетонозаглаживающая машина с рабочим диаметром 2х90 см, в комплекте с освещением и двумя комплектами финишных лопастей.
- В основном используется на больших площадях для черновой и финишной затирки бетона.



Модель	Двигатель	Площадь заглаживания, м ²	Вес, кг
TS 78/Н1	Honda, 20 л.с.	1,7	320
TS 78/Н2	Honda, 24 л.с.	1,7	330

Двухроторная затирочная машина с пересекающимися лопастями серии TS 88

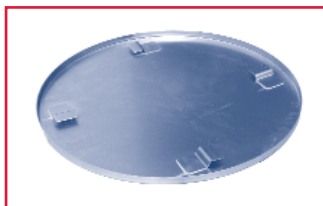
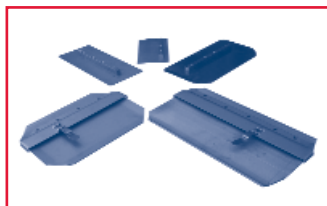
- Бетонозаглаживающая машина с пересекающимися лопастями с рабочим диаметром 2x105 см, в комплекте с освещением и двумя комплектами финишных лопастей.
- Т.к. лопасти пересекаются, качество финишной затирки бетона значительно выше, чем при затирке бетона другими машинами.



Модель	Двигатель	Площадь заглаживания, м ²	Вес, кг
TS 88/H1	Honda, 20 л.с.	2,6	290
TS 88/H2	Honda, 24 л.с.	2,6	305

Расходные материалы ВТС для машин Bartell

- Повышенное качество, высокая износостойчивость финишных, плавающих лопастей и плавающих дисков, изготовленных из высокопрочной стали.



Артикул	Наименование	Размер, мм
000201	Комплект финишных лопастей для В 424	120x230
000202	Комплект финишных лопастей для В 475	150x260
000203	Комплект финишных лопастей для В 436, TS 78	150x360
000204	Комплект финишных лопастей для В 446, TS 88	150x460
000224	Плавающий диск для В 424	600
000225	Плавающий диск для В 475	750
000226	Плавающий диск для В 436, TS 78	900
000227	Плавающий диск для В 446, TS 96	1200
000171	Комплект плавающих лопастей для В 436, TS 78	250x360
000173	Комплект плавающих лопастей для В 446, TS 88	250x460
902211	Тележка для рассыпки топпинга	

Компания ENARCO – один из европейских лидеров в производстве виброоборудования, созданная в 1964 г. С самого начала компания разрабатывала, производила и продвигала продукты под торговой маркой **ENAR**.

ENARCO, S.A.



Широкий спектр оборудования ENAR включает разнообразные модели, что позволяет подобрать наиболее подходящее виброоборудование для каждого случая: как для вертикальных работ – фундаменты и пр., так и для горизонтальных – стяжки, полы и пр.

Предложенный спектр оборудования ENAR можно разбить по технологии вибрирования: вибрирование стяжки по поверхности – виброрейки ENAR; вибрирование стяжки на глубину – глубинные вибраторы ENAR.

Виброрейки ENAR

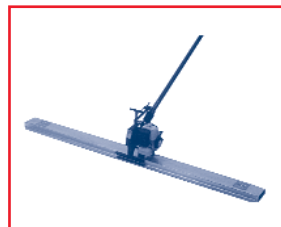
Виброрейки используются для уплотнения и выравнивания поверхности бетона.

Для виброреек серии QZ и TORNADO направляющие необязательны. Эти виброрейки могут работать непосредственно на поверхности бетона. Они предназначены для вибрирования на глубину до 15 см.

Для движения виброреек серии Q необходимы направляющие. Перед началом работы направляющие должны быть установлены по уровню. Виброрейки серии Q предназначены для вибрирования на глубину от 15 см до 30 см.

Реверсивная виброрейка серии QZ

- Дугообразный профиль виброрейки предназначен для выравнивания и уплотнения поверхности бетонных и растворных смесей после их укладки.
- Благодаря шарнирной рукоятке реверсивной виброрейки можно работать как в прямом, так и в обратном направлениях.



Модель	Двигатель	Длина профиля, м	Вес, кг
QZ H	Honda, 1 л.с.	2 – 3	16 – 19
QZ E	Электрический 1-220 В, 0,15 л.с.	2 – 3	14-17

Плавающая виброрейка серии QX

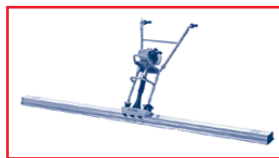
- Центральную ручку можно регулировать под оператора.
- Центробежная сила развивается до 200 кг.
- Виброрейка с эргономической и простой в управлении рукояткой.



Модель	Двигатель	Длина профиля, м	Вес, кг
QXH	Honda, 1 л.с.	1,5	12 – 16
QXH	Honda, 1 л.с.	2,0	12 – 16
QXE	Электрический 1~220 В, 0,15 л.с.	1,5	12 – 17
QXE	Электрический 1~220 В, 0,15 л.с.	2,0	12 – 17

Плавающая виброрейка серии HURACAN

- Симметричный вибрационный профиль легко переставляется и имеет удвоенный срок службы.
- Центробежная сила имеет 4 режима. Эти режимы устанавливаются исходя из длины профиля и толщины вибрируемого бетона.
- Гибкая трансмиссия поглощает горизонтальные и вертикальные колебания.



Модель	Двигатель	Длина профиля, м
HURACAN H	Honda GX 31, 2.0 л.с.	2 – 3

Двойная выдвигная виброрейка серий Q 25/45, Q 35/60

- Вибрирует на глубину до 300 мм.
- Одновременно выравнивает и уплотняет поверхность бетонных и растворных смесей после их укладки.
- Вибрационный механизм легко монтируется с профилем.
- Профиль может быть выполнен как из алюминиевого, так и из стального сплава.



Модель	Двигатель	Длина профиля, м	Вес, кг
QGH 25/45	Honda, 3,5 л.с.	2,5/4,5	85
QP 25/45	Электрический 3~380В, 1,5 л.с.	2,5/4,5	85
QGH 35/60	Honda, 3,5 л.с.	3,5/6,0	100
QP 35/60	Электрический 3~380В, 1,5 л.с.	3,5/6,0	100

Глубинные вибраторы ENAR

Глубинные вибраторы ENAR используются для особенно интенсивной работы, например, для фундаментов и строительных площадок, где оператор должен отвибрировать бетон в большом объеме с производительностью до 40 м³/ч.

Переносной глубинный вибратор серии AVMU

- Двигатель весит около 4,5 кг.
- Вибрирует бетон до 40 м³/ч.
- Ударопрочный корпус.
- Двойная изоляция на двигатель.



Модель	Двигатель	Трансмиссионный вал, м	Булава, мм
AVMU	Электрический 1~220 В, 3,0 л.с.	1,5	38
AVMU	Электрический 1~220 В, 3,0 л.с.	2,0	38

Маятниковый глубинный вибратор серий VGH

- Надежная механическая система.
- Вибрирует бетон до 25 м³/ч.



Модель	Двигатель	Трансмиссионный вал, м	Булава, мм
VGH3	Honda, 3,5 л.с.	5,0	38
VGH3	Honda, 3,5 л.с.	6,0	38

Референс-лист применения пропитки «АШФОРД ФОРМУЛА»®

Склады

Заказчик	Объем, м ²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
Таркетт (здание по производству линолеума – склад)	1 100	Март 2006 г.	г. Самара
«Технологии современного пола» (ООО «Сибирские полы»)	3 000	Март 2006 г.	Казахстан
Логистический терминал (подрядчик – ФлорСервисРаша)	24 000	Март 2006 г.	г. Москва
ООО «Логос» склад пищевых продуктов (подрядчик – «Жилсервис»)	1 000	Март 2006 г.	г. Воронеж
«Алпи» (ООО «Сибирские полы»)	10 000	Февраль 2006 г.	г. Новосибирск
ООО «Орион» склад пищевых продуктов (подрядчик – «СпецМонтажСтрой»)	1 000	Февраль 2006 г.	г. Тверь
Парфюмерный склад «Эврика» (ООО «Сибирские полы»)	13 000	Декабрь 2005 г.	г. Новосибирск
Склад готовой продукции «Док 2000»	1 000	Ноябрь 2005 г.	МО
ООО «Универсал» склад пищевых продуктов (подрядчик – «СпецМонтажСтрой»)	3 500	Ноябрь 2005 г.	г. Тверь
Склады полиграфии «Ридерз Дайджест» (подрядчик – ООО «Ирис»)	1 500	Октябрь 2005 г.	г. Тула
Склады 4–яруса (подрядчик – «Стройпроектреконструкция»)	5 000	Октябрь 2005 г.	п. Львовский, МО
«СибТрейд» склад-магазин сети супермаркетов «Десяточка» (СпецСтройТехнологии – подрядчик)	3 000	Декабрь 2004 г.	г. Красноярск
Склады «Лагуна» (СпецСтройТехнологии – подрядчик)	2 000	Октябрь 2004 г.	г. Красноярск
Склад бытовой техники («Строй-Профиль» – генподрядчик)	1 500	Март 2004 г.	г. Санкт-Петербург
Склад тяжелого оборудования («Востокбурвод» – подрядчик)	1 000	Март 2004 г.	г. Новосибирск

1	2	3	4
Орловский пищевой комбинат	980	Январь 2004 г.	г. Знаменка, Орловская обл.
Склад строительных материалов («Унитех» – подрядчик)	1 000	Январь 2004 г.	г. Златоуст, Челябинская обл.
Склад продуктов питания («Арсенал-Торг» – подрядчик)	1 000	Апрель 2004 г.	г. Москва
Склад овощной базы («Интерстройсервис-Д» – подрядчик)	2 000	Май 2004 г.	г. Дмитров, МО
Склад овощной базы («Кубань 56» – подрядчик)	1 000	Апрель 2004 г.	г. Зеленоград, МО
Склад чайной продукции («МодернСтройПлюс» – подрядчик)	1 000	Июль 2004 г.	г. Пермь
«Таркетт-Синтеросс» завод по производству линолеума («Жива» – подрядчик)	10 000	Июль 2004 г.	г. Самара
«Эвалар» (фармацевтическая фабрика)	6 000	Сентябрь 2003 г.	г. Бийск, Алтайский край
«ВостокБурВод» (торговый центр)	1 000	Сентябрь 2003 г.	г. Новосибирск
«КубаньОптПродТорг» (холодильник для продуктов питания)	3 000	Июнь 2003 г.	г. Краснодар
«Айс-Фили» (холодильник)	1 000	Май 2003 г.	г. Москва
Завод безалкогольных напитков «ХэппиЛэнд»	6 000	Апрель 2003 г.	Тверская обл.
ЗАО «Балкан-звезда»	6 000	Сентябрь 2002 г.	г. Ярославль
Аэропорт «Домодедово» (багажное отделение)	1 000	Сентябрь 2002 г.	г. Москва
Завод «Автоагрегат»	360	Июнь 2002 г.	г. Кинешма, Ивановская обл.
Завод «Молодой ударник»	1 000	Февраль 2002 г.	г. Санкт- Петербург
Склад завода «Michelin»	13 500	Ноябрь 2001 г.	МО
ЗАО «Балкан-звезда»	2 500	Ноябрь 2001 г.	г. Ярославль
«Тольяттинский пищевой комбинат»	1 000	Сентябрь 2001 г.	г. Тольятти
«СтройТерминал»	3 100	Сентябрь 2001 г.	г. Самара

1	2	3	4
Аэропорт «Пулково»	6 000	Сентябрь 2001 г.	г. Санкт-Петербург
«Лазер-Видео»	600	Сентябрь 2001 г.	г. Москва
«ТФС-холдинг»	5 500	Август 2001 г.	МО
Завод «Автоагрегат»	1 150	Август 2001 г.	г. Кинешма, Ивановская обл.
Мебельная фабрика «Мега массив»	2 000	Июнь 2001 г.	г. Тула
Аэропорт «Домодедово»	4 500	Январь 2000 г.	г. Домодедово, МО
«Кузбассэнерго»	1 000	Октябрь 2000 г.	г. Новокузнецк
«Кузбассэнергоснаб- комплект»	672	Октябрь 2000 г.	г. Новокузнецк
«Юнион»	2 000	Август 2000 г.	г. Москва
«Стройтерминал»	17 000	Август 1999 г.	г. Москва
«Тайсу»	1 000	Июль 1999 г.	г. Москва

Торговые комплексы

Заказчик	Объем, м ²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
Гипермаркет «Лента» Васильевский о. (Флор- СервисРаша – подрядчик)	10 000	Март 2006 г.	г. Санкт-Петербург
Гипермаркет «Лента» на Дальне- восточном (ФлорСервисРаша – подрядчик)	10 000	Декабрь 2005 г.	г. Санкт-Петербург
«Алпи» (СпецСтрой- Технологии – подрядчик)	32 000	Май-Сентябрь 2004 г.	г. Красноярск
«Лента»	8 000	Май 2004 г.	г. Санкт-Петербург
«Хэлми»	2 000	Март 2004 г.	г. Бийск
«Троя ТД» (СпецСтрой- Технологии – подрядчик)	2 500	Декабрь 2004 г.	г. Красноярск
ТК «Командор» (СпецСтрой- Технологии – подрядчик)	1 000	Июнь 2004 г.	г. Красноярск
ТК «АсТур»	1 000	Июль 2004 г.	г. Красноярск
«Метро», гипермаркет	10 000	Август 2004 г.	г. Казань

1	2	3	4
«Метро», гипермаркет	10 000	Август 2004 г.	г. Москва, 104-й км МКАД, д. 6
«Метро», гипермаркет	10 000	Октябрь 2003 г.	г. Москва, Дмит- ровское шоссе, 165 Б.
«Метро» 2 гипермаркета	20 000	Май 2003 г.	г. Санкт-Петербург
«Метро», гипермаркет	10 000	Май 2003 г.	г. Москва, ул. Рябиновая, 59
«Метро», гипермаркет	15 000	Октябрь 2002 г.	г. Москва, ул. Дорожная, 1
«Рамстор», гипермаркет	2 500	Сентябрь 2002 г.	г. Москва, ул. Миклухо-Маклая

Гаражи и парковки

Заказчик	Объем, м ²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
Подземный гараж жилого дома (Стройпроектреконструкция – подрядчик)	3 000	Март 2006 г.	г. Салават
Паркинги (Ген. Подрядчик – ООО «Универсальные торговые технологии»)	7 000	Февраль 2006 г.	г. Екатеринбург
Автобусный парк (ПАТП)	2 500	Февраль 2006 г.	п. Жуковский, МО
Паркинг жилого дома («Регион МСК»)	1 200	Февраль 2006 г.	г. Москва
Подземный паркинг («Интерком»)	1 500	Ноябрь 2005 г.	г. Москва, ул. Андропова
Подземный паркинг на Белопольской	1 700	Ноябрь 2004 г.	г. Красноярск
Подземный гараж жилого дома	5 000	Сентябрь 2002 г.	г. Москва, ул. Ново- слободская, 11/13
Подземный гараж при гостинице	5 000	Декабрь 2000 г.	г. Москва, ул. М. Филевская, 34
Подземный гараж жилого дома	450	Апрель 2000 г.	г. Москва, ул. Кастанаевская, 13
«Ютесм Лтд»	850	Январь 2000 г.	г. Москва
Мебельный центр «Три Кита»	5 300	Август 1999 г.	г. Москва
«Интек»	1 500	Август 1999 г.	г. Москва

Производственные помещения

Заказчик	Объем, м²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
«Мастер Бил» (пр-во металлопластиковых изделий)	5 000	Март 2006 г.	г. Хабаровск
«Флуор Дэниел» США (добыча и переработка природного газа)	5 500	Январь 2006 г.	г. Южно-Сахалинск
ПКФ «Автоматика» (цеха по производству эл. технич. продукции)	2 000	Октябрь 2004 г.	г. Тула
Завод сухих смесей «Эмако»	1 000	Апрель 2004 г.	г. Домодедово, МО
Завод «Michelin»	15 000	Сентябрь 2004 г.	МО
Цех завода «Урал»	1 000	Май 2004 г.	г. Миасс, Челябинская обл.
Цех по сборке электрооборудования («Обеспечение строительства» – подрядчик)	2 000	Июнь 2004 г.	г. Тверь
Типография («Трансмаш-сервис-Т» – подрядчик)	4 100	Февраль 2004 г.	г. Климовск, МО
МЭГИ ООО (цех по обработке металла)	1 000	Апрель 2004 г.	г. Уфа
«Опытный завод» (Завод хрусталя)	1 000	Июнь 2004 г.	г. Гусь-Хрустальный, Владимирская обл.
«Мечел» – Челябинский металлургический завод («Стро-ительные технологии Урала» – подрядчик)	2 800	Май 2004 г.	г. Челябинск
«Красное эхо» (стекольный завод)	1 000	Сентябрь 2003 г.	г. Гусь-Хрустальный, Владимирская обл.
«Панелит» (производство стеновых панелей)	1 500	Август 2003 г.	г. Самара
Типография рекламного агентства «Эскорт-Пресс»	2 000	Сентябрь 2002 г.	г. Москва
«Курганстальмост» (Цех газосварочного оборудования)	1 000	Июль 2002 г.	г. Курган
Завод «Автоагрегат» (Автоматный цех)	650	Июнь 2002 г.	г. Кинешма, Ивановская обл.
Типография	2 000	Январь 2002г.	г. Апрелевка, МО

1	2	3	4
«Волгатрансстроймонтаж»	2 100	Сентябрь 2001 г.	г. Самара
«Клин-Мебель»	1 000	Июль 2001 г.	г. Клин, МО
«Алтайвитамины»	1 000	Апрель 2001 г.	г. Бийск, Алтайский край
Картонная фабрика	2 000	Апрель 2001 г.	г. Егорьевск, МО
«Метротех» (цех металлообработки)	4 500	Декабрь 1999 г.	г. Москва
«Хамелеон» (производство оконных профилей)	1 200	Декабрь 1999 г.	г. Климовск, МО
«Old Fox»	800	Декабрь 1999 г.	г. Истра, МО
Западно-Сибирский металлургический комбинат (компрессорный цех)	300	Декабрь 1999 г.	г. Новокузнецк
ПСК «Транспорт и строительство» (издательский комплекс)	3 600	Ноябрь 1999 г.	г. Москва
«Шатура» (мебельное производство)	1 000	Октябрь 1999 г.	г. Шатура, МО
«Интерьер» (мебельное производство)	1 000	Сентябрь 1999 г.	г. Москва
Завод «Мир» (механосбороч- ный цех аттракционов)	600	Сентябрь 1999 г.	г. Москва
«VEKA-RUSS» (производство оконных профилей)	1 200	Июль 1999 г.	г. Троицк, МО

Таможенные терминалы

Заказчик	Объем, м ²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
«Траско», («Флор Сервис Раша» – генподрядчик)	9 000	Апрель 2004 г.	г. Москва
«Новый стандарт»	3 600	Сентябрь 1999 г.	г. Мытищи, МО
«Итиль»	1 150	Сентябрь 1999 г.	Казахстан

Пищевая промышленность

Заказчик	Объем, м ²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
ООО «Пчелопромышленная компания» (подрядчик – Жива)	1 200	Ноябрь 2005 г.	п. Смышляевка, Самарская обл.
«КубаньОптПродТорг» (пищевое производство)	1 000	Ноябрь 2005 г.	г. Краснодар
НПЦ Ресурс (мясной цех)	1 000	Май 2004 г.	г. Челябинск
«Кампина» (фабрика по производству йогуртов)	7 000	Июнь 2003 г.	г. Москва
Завод «Кристалл»	2 000	Апрель 2001 г.	г. Калининград
ОАО «Сметана Творог Молоко» (цех молочного производства)	300	Февраль 2000 г.	г. Новокузнецк
Западно-Сибирский металлургический комбинат (хлебопекарня)	216	Январь 2000 г.	г. Новокузнецк

Автосервисы

Заказчик	Объем, м ²	Завершение работ	Регион
1	2	3	4
«Американ Хаус» (Автотранспортный комплекс)	2 000	Октябрь 2005 г.	г. Санкт – Петербург, Кириши
Автосервис Volkswagen	800	Апрель 2004 г.	г. Томск
Автозаправки «Белнефть»	750	Май 2001 г.	г. Минск
«Старый город» (автомойка)	150	Октябрь 2000 г.	г. Новокузнецк
«Алан-Авто»	360	Октябрь 2000 г.	г. Москва, ул. Ботаническая
«АлКом» (автозаправочная станция)	200	Декабрь 1999 г.	г. Новокузнецк
«Алроса-Авто»	600	Октябрь 1999 г.	г. Москва
«Гагарин-Лада»	500	Сентябрь 1999 г.	г. Москва

СОВРЕМЕННЫЕ БЕТОННЫЕ ПОЛЫ

ДОЛГОВЕЧНЫЕ И НАДЕЖНЫЕ

Бетонные полы – без них невозможно представить крупный торговый центр, производственный цех, станцию технического обслуживания, паркинг и многие другие строения.

Бетонные полы это прежде всего долговечность, прочность, непылящая поверхность, простота в эксплуатации и уборке. Применение бетонных полов особенно эффективно и экономически оправдано в крупных производственных зданиях, складских и торговых помещениях.

Современные материалы – оборудование, упрочнители и пропитки придают бетону потребительские свойства, повышают прочность, устойчивость к истиранию и полностью обеспыливают поверхность пола.

Специалисты корпорации «ТемпСтройСистема»® предоставят по Вашему запросу более подробную информацию о применении совре-



менных технологий по устройству бетонного пола, а также окажут необходимую помощь Заказчику и подрядчику, чтобы на каждом объекте максимально реализовать все преимущества устройства бетонных полов.

Применение бетонных полов:

- Торговые центры
- Подземные гаражи
- Таможенные терминалы
- Склады
- Автосервисы

При проведении работ собственными силами клиента, корпорация «ТемпСтройСистема»® может направить супервайзеров для контроля качества производимых работ и разрешения текущих технологических вопросов. В каждом конкретном случае выбор конструкции бетонного пола зависит от условий эксплуатации и от личных симпатий Клиента.

ТЭС ТемпСтройСистема®

Москва, Университетский пр-т, д. 5, тел.: (495) 775-6165

e-mail: info@tempstroy.ru, www.tempstroy.ru

Проведение работ. Материалы. Консультации. Обучение.

© ООО «ТемпСтройСистема»®, 2006 г.