

ООО “Экспериментальный завод
строительных смесей”

г. Белгород, Россия

тел./факс: +7 0722 54 90 42

E-mail: penobeton@intbel.ru

ПОЛЫ

на основе монолитного ПЕНОБЕТОНА

Монолитный пенобетон представляет собой литую высокопоризованную смесь из цемента, песка, пенообразователя, воды и добавок, которая после укладки в строительную конструкцию твердеет, преобразуясь в легкий и прочный искусственный камень.

Эффективной областью применения в строительстве монолитного пенобетона является устройство теплоизоляционных слоев полов. До настоящего времени монолитный пенобетон не имел широкого применения в строительстве, так как отсутствовали знания и технологии, позволяющие получать в условиях строительного объекта стабильный по качеству пенобетон с низкой средней плотностью марок D400, D300 и D250, не нормированы правила производства работ с монолитным пенобетоном, не было способов получения совместимости между элементами слоистых конструкций с пенобетоном, в частности, при устройстве полов.

Согласно СНИП 2.03.13-88 «Полы» и Рекомендаций по проектированию полов МДС 31-1.98 полом называют строительную конструкцию на которой осуществляется производственный процесс или жизнедеятельность людей и от состояния которой зависит качество продукции или здоровье людей.

В СНИП приняты следующие наименования слоев пола:

покрытие - верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям;

прослойка - промежуточный слой пола, связывающий покрытие с нижележащим слоем пола или служащий для покрытия упругой частью;

гидроизоляция - слой (слои) пола, препятствующий прониканию через пол сточных вод и других жидкостей, а также защищающий всю конструкцию пола от грунтовых вод;

стяжка - слой пола, служащий для выравнивания поверхности нижележащего слоя пола или перекрытия, придания заданного уклона покрытию пола на перекрытии, для укрытия различных трубопроводов, распределения нагрузок по нежестким нижележащим слоям пола на перекрытии;

теплоизоляция - слой пола, уменьшающий общую теплопроводность пола;

звукоизоляция - слой пола, предотвращающий проникание ударного шума в помещение или из него;

подстилающий слой (подготовка) - слой пола, распределяющий нагрузки на грунтовое основание;

грунтовое основание - естественная или искусственная опора пола, воспринимающая все нагрузки, передающиеся от пола.

Традиционными материалами для устройства теплозвукоизоляционных слоев полов согласно МДС 31-1.98 являются материалы, указанные в табл.1, а в качестве звукоизоляционных рекомендуют материалы, приведенные в табл. 2.



Устройство полов на основе
монолитного пенобетона



Контроль толщины теплозвуко-
изоляционного пенобетонного слоя
и растворной стяжки



Образец для контроля качества
пенобетона и раствора стяжки

ООО “Экспериментальный завод
строительных смесей”
г. Белгород, Россия
тел./факс: +7 0722 54 90 42
E-mail: penobeton@intbel.ru

Материал теплозвукоизоляции	Толщина слоя, мм	Сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
Щебень из шлаковой пемзы с объемной массой не более 800 кг/м^3	70	0,551
Гравий керамзитовый с объемной массой не более 600 кг/м^3	60	0,532
Щебень и песок из вспученного перлита или вермикулита с объемной массой не более 200 кг/м^3	40	0,646
Плиты фибролитовые на портландцементе марки Ф-300 с объемной массой не более 350 кг/м^3	50	0,615
Плиты древесно-волоконистые марки М-2 или М-3 с объемной массой не более 250 кг/м^3 (только под покрытия из линолеума)	24	-



Вырезка контрольных образцов из конструкции пола

Группа материалов	Материал	Объемная масса, кг/м^3	Толщина прокладки, мм	
			в необжатом состоянии	в обжатом состоянии
А	Минераловатные плиты, прошитые в бумаге	100-150	40-50	15-20
	То же, на синтетической связке	100-150	30-40	15-20
	Стекловолоконистые маты	100-150	30-40	15-20
	Минеральные и стекловолоконистые плиты на синтетической связке	50-150	40-50	15-20
Б	Древесно-волоконистые плиты изоляционные	125-250	16-20	16-20
В	Засыпка из шлака или песка	-	-	60



Хорошее сцепление пенобетона с железобетонной плитой создает трудности отбора проб

Когда сосредоточенные нагрузки на пол составляют более 2 кН (200 кгс) для устройства теплозвукоизоляции согласно МДС 31-1.98 следует применять несжимающиеся под расчетной нагрузкой материалы из легких и ячеистых бетонов.

Применение монолитного пенобетона при обустройстве полов позволяет достичь следующего эффекта:

- ✚ пенобетонная смесь формирует на поверхности перекрытия однородный монолитный слой заданного уровня (по направляющим), устраняющий неровности на поверхности перекрытий и неизбежные перепады высот перекрытия в помещениях любой устраиваемой протяженности;
- ✚ минимальные транспортные расходы по доставке сырья (цемент в мешках) на строительный объект;
- ✚ простота приготовления пенобетонной смеси в условиях строительного объекта и подачи её к месту укладки, особенно при изготовлении пенобетона по пенобаротехнологии, минимальная площадь для размещения оборудования и сырьевых материалов;
- ✚ низкая материалоемкость пенобетона; из одной тонны цемента изготавливается не менее 3, 4 и 5 м^3 пенобетонной смеси для марок пенобетона соответственно D400, D300 и D 250;



Различие толщин пенобетонных слоев за счет выравнивания основания пола

ООО “Экспериментальный завод
строительных смесей”

г. Белгород, Россия

тел./факс: +7 0722 54 90 42

E-mail: penobeton@intbel.ru



Пенобарбетоносмеситель ПББС-300



Контроль средней плотности
пенобетонной смеси

- ✦ высокая скорость проведения работ, которая составляет для пенобарбетоносмесителя объемом 300 л не менее 3м³ пенобетонной смеси в час или до 60 м² поверхности пола при средней толщине слоя монолитного пенобетона 50 мм.
- ✦ отсутствуют складирование больших объемов плит или сыпучих традиционных теплозвукоизоляционных материалов и их перемещение на строительном объекте к месту укладки, что снижает многодельность работ по устройству полов, затраты труда и механизмов;

Для устройства полов с применением монолитного пенобетона в строящихся жилых и общественных зданиях рационально применение мобильной установки ПББС-300, работающей на принципах пенобаротехнологии.

Технические характеристики пенобарбетоносмесителя ПББС – 300

Объем замеса, л	300
Производительность, не менее, м ³ /час	2
Установленная мощность, кВт	7,5
Номинальное напряжение, В	380
Рабочее давление воздуха, не более, атм	2,0
Подача смеси по трубопроводу:	
по горизонтали	80
по вертикали	15
Габаритные размеры, мм	
длина	1000
ширина	700
высота	2200
Масса в сборе, кг	350
в т.ч. двигатель	70
емкость (корпус)	110
корпус подшипников, турбина	100
рама	70

Назначение пенобарбетоносмесителя

Мобильная установка по производству пенобетона, далее ПББС, предназначена для получения монолитного неавтоклавногo ячеистого бетона (пенобетона) в условиях строительной площадки или в ремонтируемом помещении, а также для изготовления изделий из пенобетона. Пенобарбетоносмеситель совмещает три функции:

- производит гомогенное смешивание;
- является генератором трехфазной пены;
- работает как камерный насос для транспортировки приготовленной в смесителе пенобетонной смеси по шлангу к месту укладки.

ПББС обеспечивает приготовление пенобетона средней плотностью от 200 до 1200 кг/м³.

Для приготовления пенобетона используются следующие материалы:

- портландцемент ПЦ 500 Д0;
- пенообразователь ТЭАС и др.
- песок мытый, фракции не более 2,5 мм;
- добавки
- вода водопроводная питьевая.

ООО “Экспериментальный завод
строительных смесей”

г. Белгород, Россия

тел./факс: +7 0722 54 90 42

E-mail: penobeton@intbel.ru



Направляющие для выравнивания
пенобетонных слоев



Укладка монолитного пенобетона



Расплыв пенобетонной смеси за
счет высокой подвижности

Возможно изготовление пенобетона с применением сухой смеси и воды.

Преимущества пенобаробетоносмесителя

- ✓ Совмещение в ППБС трех функций: смесителя, пеногенератора, насоса;
- ✓ Верхний привод вала «напрямую» от электродвигателя;
- ✓ Площадка для размещения ППБС и компрессора до 4 м²;
- ✓ Стабильное изготовление пенобетона с марками по средней плотности D300 и D400 для обустройства тепло- и звукоизоляционных слоев строительных конструкций;
- ✓ Малые габариты и вес установки дают возможность использовать ее на любом строительном объекте;
- ✓ Переносится в разобранном виде четырьмя рабочими;
- ✓ Простота обслуживания и надежность в работе;
- ✓ Быстрая окупаемость.

Комплектация установки

1. Пенобаробетоносмеситель - 1 шт.
2. Комплектующие:
 - компрессор - 1 шт.
 - дозирующее устройство - 1 шт.
 - расходная емкость - 1 шт.
 - эластичный рукав
 - кислородный шланг
3. Ноу-хау
4. Добавка пенообразователя
5. Приемы рационального дозирования и подачи сырьевых материалов

Технические характеристики пенобаробетоносмесителя ППБС – 125

Объем замеса, л	125
Производительность, не менее, м ³ /час	1
Установленная мощность, кВт	2,2
Номинальное напряжение, В	220
Рабочее давление воздуха, не более, атм	2,0
Подача смеси по трубопроводу:	
по горизонтали	80
по вертикали	15
Габаритные размеры, мм	
длина	810
ширина	540
высота	1650
Масса в сборе, кг	183
в т.ч. двигатель	16
емкость (корпус)	81
корпус подшипников, турбина	51
рама	35

При проведении ремонтных работ в зданиях и сооружениях целесообразно использование мобильной установки ППБС-125 с однофазным двигателем на 220В,

ООО “Экспериментальный завод
строительных смесей”

г. Белгород, Россия

тел./факс: +7 0722 54 90 42

E-mail: penobeton@intbel.ru

которая на колесах перемещается к месту проведения работ, вмещается в пассажирский лифт и имеет другие преимущества.

Когда требуется устройство полов с применением монолитного пенобетона на больших площадях и в короткие сроки необходимо обеспечить непрерывный процесс подачи пенобетонной смеси к месту укладки. Непрерывность процесса достигается объединением в комплекс двух или трех пенобаробетоносмесителей ПББС – 300.

Устройство полов производят в соответствии с требованиями СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Работы по устройству полов выполняют после завершения штукатурных работ или установки на стены выравнивающих листовых покрытий.

Технология устройства полов с монолитным пенобетоном включает:

- подготовку поверхности основания пола; на железобетонных перекрытиях производят уборку и обеспыливание поверхности;
- нанесение отметок верхнего уровня слоя монолитного пенобетона по проекту;
- выставку маяков и направляющих, если проектом предусмотрены повышенные требования к ровности поверхности теплозвукоизоляционного слоя;
- заливку пенобетонной смеси на поверхность основания и разравнивание смеси;
- устройство слоя стяжки по поверхности затвердевшего пенобетона.

Стяжки необходимы для:

- создания жесткой корки под покрытие пола;
- распределения нагрузок по теплозвукоизоляционному слою из монолитного пенобетона;
- защиты пенобетона от карбонизации.

Работы по устройству стяжек пола производят через 2-5 суток после укладки пенобетонного слоя. Не допускается оставлять поверхность слоя из монолитного пенобетона открытой (без стяжки) свыше 5 суток, так как это может привести к трещинообразованию в пенобетоне и его отслоению от основы за счет усадочных деформаций.

Толщина и марка (класс по прочности) материала стяжек принимаются по СНиП 2.03.13-88 и МДС 31-1.98

Для устройства теплозвукоизоляционных слоев при повышенных требованиях к распределенным и сосредоточенным нагрузкам на пол рационально использовать монолитный пенобетон с маркой по средней плотности D400 и классом по прочности на сжатие не менее B0,75. Такой пенобетон удовлетворяет требованиям ГОСТ 25485-89 «Бетоны ячеистые. Технические условия».

В конструкции пола технически и экономически обосновано применять пенобетон марок D300 и D250. Такой пенобетон должен соответствовать по свойствам требованиям технических условий и применяться согласно проектным решениям. Особенно эффективно устройство полов из монолитного пенобетона низких марок по средней плотности



**Пенобетонную смесь укладывают
полосами, ограниченными
маячными рейками**



**Укладку и выравнивание
пенобетонной смеси ведут
непрерывно**



**Затвердевший пенобетон
теплозвукоизоляционного слоя**

ООО “Экспериментальный завод
строительных смесей”

г. Белгород, Россия

тел./факс: +7 0722 54 90 42

E-mail: penobeton@intbel.ru

на первых этажах, над проездами и в других случаях, когда предъявляются повышенные требования к теплоизоляционным свойствам пола или массе конструкции.

Пенобетон, изготовленный по пенобаротехнологии, имеет мелкопористую структуру и характеризуется следующими свойствами:

	D400	D300	D250
средняя плотность в сухом состоянии, кг/м ³	370-410	280-300	240-250
прочность на сжатие не менее, МПа	1,2	0,5	0,2
эффективная теплопроводность не более, Вт/м·°C	0,09	0,07	0,055
обеспечиваемое термическое сопротивление при толщине слоя 50 мм не менее, м ² ·°C/Вт	0,56	0,71	0,91
равновесная эксплуатационная влажность не более, %	6	6	6

В процессе эксплуатации пола пенобетон теплозвукоизоляционного слоя за счет продолжающейся гидратации цемента увеличивает прочность, а цементно-песчаная стяжка обеспечивает его долговечность.

Преимущества полов, обустроенных с применением монолитного пенобетона:

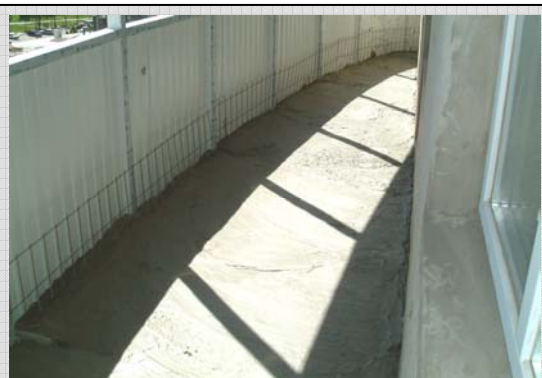
- негорючесть;
- гигиеничность;
- низкая масса;
- устойчивость к большим нагрузкам;
- повышенная теплозвукоизоляция;
- эксплуатационная надежность.

Дополнительным преимуществом полов с теплозвукоизоляционным слоем из монолитного пенобетона является придание полу гидроизоляционных свойств, что актуально при аварийных ситуациях в системах водопровода и отопления.

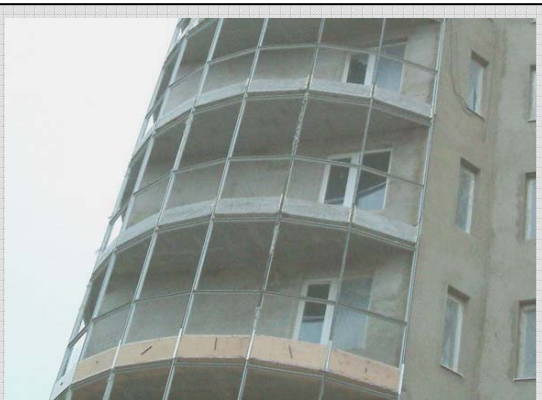
Экономический эффект от применения монолитного пенобетона при устройстве полов обусловлен:

- низкой материалоемкостью пенобетона марок D300 и D400;
- снижением трудозатрат на устройство полов;
- уменьшением транспортных расходов и затрат на эксплуатацию механизмов.

Работы с монолитным пенобетоном на строительных объектах и при ремонтах должны проводиться обученным персоналом с соблюдением технологического регламента и правил ведения работ, с осуществлением контроля качества и оформлением соответствующей документации.



Стяжка из монолитного пенобетона на балконе



Выравнивание вертикальных поверхностей балконов монолитным пенобетоном



Балконы каркасного здания, обустроенные монолитным пенобетоном

ООО “Экспериментальный завод строительных смесей”
лидер Российского строительного рынка по технологиям устройства полов
на основе монолитного пенобетона