

1.1. Обзор технологий строительства жилой недвижимости

1.1.1. Строительство кирпичных домов

Керамический кирпич обычно применяется для возведения несущих и самонесущих стен и перегородок, одноэтажных и многоэтажных зданий и сооружений, внутренних перегородок, заполнения пустот в монолитно-бетонных конструкциях, кладки фундаментов, внутренней части дымовых труб, промышленных и бытовых печей. Стоит разделить преимущества рядового (строительного) и лицевого кирпича. Последний применяется практически во всех областях строительства. Лицевой кирпич изготавливается по специальной технологии, которая придаёт ему массу преимуществ. Лицевой кирпич должен быть не только красивым, но и надёжным. Облицовочный кирпич обычно применяется при возведении новых зданий, но также с успехом может быть использован и в различных реставрационных работах.

Преимущества керамического рядового кирпича

Прочен и износостоек. Керамический кирпич обладает высокой морозостойкостью, что подтверждается многолетним опытом его применения в строительстве.

Хорошая звукоизоляция — стены из керамического кирпича, как правило, соответствуют требованиям СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».

Низкое влагопоглощение (менее 14 %, а для клинкерного кирпича этот показатель может достигать 3 %) — Более того, керамический кирпич быстро высыхает.

Экологичность Керамический кирпич изготовлен из экологически чистого натурального сырья — глины, по технологии, знакомой человечеству десятки веков. Во время эксплуатации построенных из него зданий, красный кирпич не выделяет вредных для человека веществ, таких как газ радон.

Устойчивость почти ко всем климатическим условиям, что позволяет сохранять надёжность и внешний вид.

Высокая прочность (15 МПа и выше).

Высокая плотность (1950 кг/м³, до 2000 кг/м³ при ручной формовке).

Преимущества керамического облицовочного кирпича

Морозостойкость. Облицовочный кирпич обладает высокой морозостойкостью, а для северного климата это особенно важно. Морозостойкость кирпича является наряду с прочностью важнейшим показателем его долговечности. Керамический облицовочный кирпич идеально подходит для нашего климата.

Прочность и устойчивость. Благодаря высокой прочности и малому объёму пористости кладка, возводимая из облицовочных изделий, отличается высокой прочностью и поразительной устойчивостью к воздействию окружающей среды.

Различная фактура и цветовая гамма. Диапазон различных форм и цветов облицовочного кирпича даёт Вам возможность создания имитации старинных построек при возведении современного дома, а также позволит возместить утраченные фрагменты фасадов старинных особняков.

Недостатки керамического кирпича

Высокая цена. В связи с тем, что керамический кирпич требует несколько этапов обработки, а так же обжиг и глину — его цена довольно высокая, по сравнению с ценой силикатного кирпича

Возможность появления высолов. В отличие от силикатного кирпича, керамический кирпич "требует" качественный раствор, в противном случае могут появляться высолы.

Необходимость приобретать весь требуемый облицовочный кирпич из одной партии. В случае, если облицовочный керамический кирпич приобретается из разных партий, могут возникнуть проблемы с тоном.

Силикатный кирпич изготавливается из смеси кварцевого песка, воздушной извести и воды. Отформованный кирпич подвергается автоклавной обработке — воздействию насыщенного водяного пара при температурах 170-200 °С и высоком давлении. В результате применения такой технологии образуется искусственный камень.

Силикатный кирпич обычно применяется для возведения несущих и самонесущих стен и перегородок, одноэтажных и многоэтажных зданий и сооружений, внутренних перегородок, заполнения пустот в монолитно-бетонных конструкциях, наружной части дымовых труб.

Преимущества силикатного кирпича

Экологичность. Силикатный кирпич изготовлен из экологически чистого натурального сырья — извести и песка, по технологии, знакомой человечеству несколько столетий.

Звукоизоляция. Это играет немаловажную роль при возведении межквартирных или межкомнатных стен. Силикатный кирпич применяют для кладки стен и столбов в гражданском и промышленном строительстве.

По сравнению с керамическим, силикатный кирпич обладает большей плотностью.

Высокая морозостойкость и прочность. Силикатный кирпич по прочности и морозостойкости значительно превосходит марки лёгких бетонов. На построенные из него фасады строители дают гарантию 50 лет.

Экономичность. Стоимость силикатного кирпича ниже, чем у его керамических аналогов.

Надёжность и широкий ассортимент силикатного кирпича позволяет использовать его как в новом строительстве, так и при реконструкции. Фактурный, цветной силикатный кирпич украсит фасады как общественных, жилых зданий, так и загородных коттеджей, дач.

Тип окраски. Цветной силикатный кирпич окрашивается в массе так же, как и керамический кирпич. Но, в отличие от керамического кирпича, окраска силикатного может производиться только с помощью специальных искусственных красителей, а керамический кирпич приобретает определённый цвет в результате смешения разных сортов глины или также с помощью добавки специальных красителей.

Неприхотливость. Строения из силикатного кирпича неприхотливы и устойчивы ко внешним факторам. Капризы природы не оказывают существенного влияния на его внешний вид. Фасад сохраняет цвет и не требует дополнительного ухода, за исключением случаев использования в агрессивных средах или в условиях повышенной влажности.

Недостатки силикатного кирпича

Серьёзным недостатком силикатного кирпича является пониженная водостойкость и жаростойкость, поэтому его нельзя использовать в конструкциях, подвергающихся воздействию воды (фундаменты, канализационные колодцы и др.) и высоких температур (печи, дымовые трубы).

Такой кирпич имеет теплопроводность не менее 0,7 Вт/м°С при влажности материала 2%. Для того чтобы выполнить условия СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»¹ в наше время стены из такого кирпича в Московском регионе должны иметь ширину 2 м 10 см. Такую стену трудно представить в современном здании. На этом простом примере видно, что современные требования к условиям энергосбережения почти в 4 раза жёстче, чем старые.

1.1.2. Строительство панельных многоэтажных домов

¹ http://www.proplex.ru/dealers/snip_23-02-2003/

Различают панели для стен и межэтажные панели перекрытий. Для стен изготавливаются внутренние и наружные панели. Их размеры закладываются на этапе проекта и напрямую зависят от размеров помещений. Также к элементам крупнопанельного дома относятся лестничные площадки и марши, санитарно-технические кабины, объёмные блоки шахты лифта, вентиляционные блоки, а также экраны ограждения балконов и лоджий.

Панели для внешних стен выпускаются двух основных разновидностей:

1. Однослойные панели. Изготавливаются из лёгкого железобетона.
2. Многослойные сэндвич-панели.

Наружные стеновые панели, используемые в зданиях с конструктивной схемой типа «поперечные перегородки», производят с использованием лёгких строительных материалов: керамзитовый бетон, ячеистый бетон.

Длина панелей для внешних стен, применяемых в пятиэтажных домах равна шагу поперечных панельных стен-перегородок. В зависимости от назначения здания, фасадные панели выпускаются следующих размеров: 2,5 м; 2,8 м; 3,2 м; 3,6 м и 6 м.

Панели для внутренних стен изготавливаются однослойными, а в качестве материалов применяется лёгкий или обычный железобетон. В зависимости от своей толщины, внутренние панели могут применяться как в качестве несущих стен, так и в качестве панелей диафрагм жёсткости. Внутренние стены, не являющиеся несущими, устанавливаются, в основном, в качестве стен-перегородок лёгкой конструкции.

Плиты перекрытий. Существует три основных вида плит перекрытий:

1. Полнотелые железобетонные панели.
2. Частично сборно-монолитные плитные элементы со слоем бетона.
3. Многopустотные плиты — с круглыми пустотами.

Преимущества панельного домостроения

Самым большим плюсом панельного домостроения являются темпы строительства. При желании можно возводить по одному этажу в день, это очень нравится покупателям.

Ещё один неоспоримый плюс – это отделка. Так как все панели производятся на заводе, то они все одинаковые, ровные, поэтому затраты на отделку минимальны. Не нужно ничего шпаклевать и штукатурить.

Сравнительно невысокая стоимость строительства. В силу того, что степень готовности панелей и темпы строительства очень высоки стоимость возведения таких зданий невелика.

Недостатки панельного домостроения

Основная проблема панельных домов лежит в области градостроения, точнее в проблемах, которые будут лавинообразно нарастать через 30-50 лет их эксплуатации. Панельное домостроение представляет собой железобетонные конструкции, изготовленные на заводе, на стройплощадке собираются как конструктор, скрепляясь друг с другом за счёт сваривания металлических элементов. Так вот срок службы сварных стыков составляет всего 30-40 лет. Естественно, все наши проектировщики перестраховываются, по факту они могут и 50 лет прожить. Дальше эти дома будут попадать в разряд аварийных так же быстро, как и строились.

Панельных домов в городах построено очень много, и это в своё время позволило решить жилищные проблемы граждан. Панельные дома, построенные в то время, не отличаются хорошей сохранностью тепла, швы между панелями недостаточно герметичны. Поэтому такие квартиры очень быстро отдают тепло во внешнюю среду.

Еще одной отличительной чертой панельных домов является стандартная планировка жилых помещений. Это обусловлено тем, что строительство ведется из готовых панелей, и уже невозможно предусмотреть наличие в квартирах комнат нестандартной формы или площади.

1.1.3. Строительство монолитных многоэтажных домов

Монолитное строительство — технология возведения зданий и сооружений из железобетона, которая позволяет в короткие сроки возводить здания и сооружения практически любой этажности и формы.

Процесс монолитного строительства состоит из следующих основных технологических этапов:

1. Установка опалубки.
2. Устройство арматурного каркаса.
3. Заливка бетона.
4. Прогрев (в зимнее время).
5. Уход за бетоном.
6. Снятие опалубки (распалубка).

Сама по себе опалубка — это прочные щиты разных конфигураций, на основе которых и создаются необходимые формы. Монолитные работы производятся с использованием разных типов опалубки, которые определяются в зависимости от конкретного случая и типа производимых работ. Монолитное строительство домов может использовать стеновую опалубку для горизонтальных или вертикальных поверхностей, стеновую ползущую, а также для возведения закруглённых конструкций.

Монолитное строительство домов подразумевает использование нескольких вариантов каркасов: с несущими продольными стенами, с несущими поперечными стенами, с перекрытиями на несущих колоннах.

При больших объёмах заливки бетонная смесь обычно производится специализированным предприятием — бетонным заводом или узлом. В этом случае поставка бетона на объект производится автобетоносмесителями (миксерами). Если объёмы заливки невелики, то бетон целесообразнее приготовить на строительной площадке с помощью бетономешалок или вручную. Подача бетона в форму производится краном или бетононасосом.

После укладки бетона в опалубку для предотвращения образования пустот и раковин обязательно производится его уплотнение с помощью глубинных, либо поверхностных вибраторов. Тщательное уплотнение бетона в теле опалубки даёт высокое качество конечного продукта, что несёт экономическую выгоду производству и позволяет минимизировать затраты на предчистовую отделку помещений.

Преимущества монолитного домостроения

Скорость возведения конструкции. Строительство монолитных домов производится гораздо быстрее, чем, к примеру, кирпичных.

Надёжность и долговечность. Монолитная конструкция способна выдержать землетрясение до восьми баллов. Монолитные работы подразумевают создание единой, целой конструкции, в которой нет швов и исключена возможность появления трещин.

Широкие возможности для проектирования. Если технология сборного строительства подразумевает чёткие стандартные размеры, то монолитные работы производятся по свободной планировке внутри сооружений. Таким образом, монолитное строительство домов подразумевает возведение многоквартирных сооружений с различной планировкой. Здесь шаг конструкции значения не имеет.

Недостатки монолитного строительства

К недостаткам монолитной технологии строительства можно отнести **необходимость дополнительного утепления ограждающих конструкций** здания в соответствии с требованиями Закона 261-ФЗ², ведь для достижения требуемых СНиП норм по строительной теплотехнике толщина монолитной стены из бетона без применения высокоэффективных утеплителей должна составлять 2,5 метра.

Данный недостаток во многом устраняется использованием такой перспективной технологии как **каркасно-монолитное домостроение**. При каркасно-монолитном способе строительства между несущими стенами образуется достаточно пространства, чтобы проводить свободную и гибкую планировку помещений на любой стадии строительства и эксплуатации жилья. Вообще, данный метод позволяет рационально организовать работу при необходимости решить сложные объёмно-планировочные и фасадные решения архитектора и даже возводить на участках с неровным ландшафтом. Каждое такое здание можно отделать в любом стиле и придать ему свой неповторимый облик. Это делает каркасно-монолитный способ строительства незаменимым при возведении зданий в исторических частях города. К тому же такие здания отличаются высоким качеством отделки, отличной звуко- и теплоизоляцией.

Нужно отметить, что важную роль в повышении популярности каркасно-монолитного метода домостроения играет тот факт, что, здания, построенные по этой технологии, полностью отвечают современным требованиям по энергосбережению. Каркасно-монолитные сооружения могут достигать до 100 метров в высоту и при этом выдерживать землетрясение в 8-9 баллов. Отсутствие сборных конструкций обеспечивает высокую устойчивость каркасно-монолитных зданий к динамическим и статическим нагрузкам, что делает их чрезвычайно долговечными. Расчётный срок эксплуатации таких сооружений – 150 лет.

Однако для каркасно-монолитной технологии, как и для монолитной, характерен такой существенный недостаток как **большие трудозатраты на мероприятия**, предшествующие непосредственной заливке бетона и следующие за ней: затраты на подготовку и установку опалубки, армирование, и распалубку составляют более 70% от общих трудозатрат.

1.1.4. Строительство жилых домов с использованием несъёмной опалубки

Способ возведения стен с использованием несъёмной опалубки является гибридом нескольких технологий: монолитного домостроения и возведения стен из пустотных блоков или из крупноразмерных панелей.

Существует несколько принципиально отличающихся **видов несъёмной** (неснимаемой) **опалубки**:

- ✓ **из ограждающих плит (панелей):**
 - несъёмная опалубка из пенополистирольных панелей (ППС);
 - несъёмная опалубка из древесно-стружечных плит (ДСП);
 - несъёмная опалубка из стружечноцементных плит (ЦСП);
 - несъёмная опалубка с использованием стекломгнезитовых листов (СМЛ);
- ✓ **из блоков:**
 - несъёмная опалубка из полистиролбетонных блоков;
 - несъёмная опалубка из блоков на основе деревобетона.
- ✓ **комбинированные технологии** (сочетание деревобетонных блоков и вставки из пенополистирола и т.п.)

² <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=132518>

Все виды неснимаемой опалубки обеспечивают получение монолитной несущей железобетонной стены дома.

Блоки (или панели) выполняют функции опалубки, но в отличие от сборно-разборной технологии они не демонтируются после достижения бетоном необходимой прочности, а становятся частью конструкции. На Западе системы несъёмной опалубки получили достаточно широкое распространение, в том числе и в странах со сложными климатическими условиями. Основная область их применения — это жилые дома, небольшие промышленные и хозяйственные постройки. Основное преимущество несъёмных опалубок состоит в небольшом весе изделий, несложной технологии и возможности вести строительство без применения тяжелой техники. Наиболее широко известны в настоящее время несъёмные опалубки, выполненные из пенополистирола (ППС). Но в то же время существуют и другие перспективные материалы для данной технологии, например, древесно-стружечные (ДСП) и цементно-стружечные плиты (ЦСП).

Основными достоинствами данной технологии является возможность возведения многослойной ограждающей конструкции с необходимым сопротивлением теплопередаче за один технологический цикл, то есть стена получается сразу «тёплой» и не требует дальнейшего утепления. Получаемая ограждающая конструкция представляет собой «сэндвич»: железобетон, с двух сторон покрытый слоями теплоизоляции. Помимо высоких теплоизоляционных характеристик, подобная стена обладает и хорошей звукоизоляцией.

Монтаж ведётся по принципу кирпичной кладки со смещением блоков относительно друг друга, что позволяет обеспечить требуемую жёсткость будущей монолитной конструкции. Благодаря системе замков, расположенных на кромках блоков, осуществляется их надёжное соединение. Для укрепления вертикальной арматуры и сохранения целостности железобетона используется метод соединения арматуры внахлест (посредством механического скрепления проволокой), в соответствии со сводом правил по проектированию и строительству 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий», СНиПами 2.03.01-84 и 2.08.01-85 и ГОСТом 58781-82. Требуемая несущая способность стен обеспечивается правильно подобранной маркой бетона и соответствующим классом арматуры. Прокладка электропроводки, вентиляционных блоков и канализационных труб производится до заполнения блоков бетоном в предварительно вырезанных отверстиях. Необходимо обратить внимание, что чрезвычайно важным при возведении зданий с использованием несъёмной опалубки является соблюдение технологии производства бетонных работ, что требует обеспечения контроля над качеством бетонирования и правильной установкой арматуры. Благодаря малому весу блоков, для их монтажа не требуется никакой специальной строительной техники, а простота технологии исключает необходимость в рабочих высокой квалификации.

Несъёмная опалубка FORMEXX

Российско-канадская компания Canstroy³. Базовой основой технологии производства компании является Строительная Система FORMEXX⁴ – способ строительства с использованием несъёмной опалубки, идеальной для фактически всех типов зданий и сооружений. Более 15 лет Canstroy успешно объединяла канадский опыт, новые конструкционные материалы и европейские технологии в строительстве домов большой и малой этажности, коммерческих зданий, сельскохозяйственных и промышленных сооружений. Опалубка FORMEXX изготавливается из высокоплотного пенопласта и

³ <http://www.canstroy.ru/>

⁴ <http://opalubka-formexx.ru/obrazcy-opalubki-i-stoimost/#>

переработанной пластмассы, что делает систему эффективной с точки зрения затрат и экологически чистой для окружающей среды и людей.

Canstroy концентрируется на двух главных факторах – обширные знания канадских учёных в области строительства и климатические и экологические сходства между Россией и Канадой. Используя опыт канадских профессионалов, основное проектирование осуществляется в Канаде, а небольшая команда в России отвечает за координацию и соответствие разделов проекта региональным стандартам. Подобный подход Canstroy применяет в строительстве, когда небольшая команда проекта управляет ходом строительного процесса, а привлечение высококлассных специалистов из Канады гарантирует своевременное и качественное строительство.

Несъёмная опалубка FORMEXX производится на двух заводах в г. Волоколамск Московской области и в Санкт-Петербурге.

Общая максимальная производительность 125 000 блоков в месяц. Это позволяет



выполнить любой заказ в срок не более трёх дней с момента поступления заявки.

На производстве введён многоступенчатый контроль качества, что обеспечивает высокую прочность и стабильный уровень качества и выпускаемой продукции.

В технологии производства несъёмной опалубки используется современное оборудование HIRSH (Австрия), которое

признается специалистами как лучшее в мире по точности, технологичности и надёжности.

Инспекционный контроль соответствия изготавливаемой продукции лицензии FORMEXX проводится специалистами из Канады не менее 4-х раз в год.

Несъёмная опалубка FORMEXX производится из сырья ведущих мировых производителей BASF, LG, INEOS NOVA, STYROCHEM.

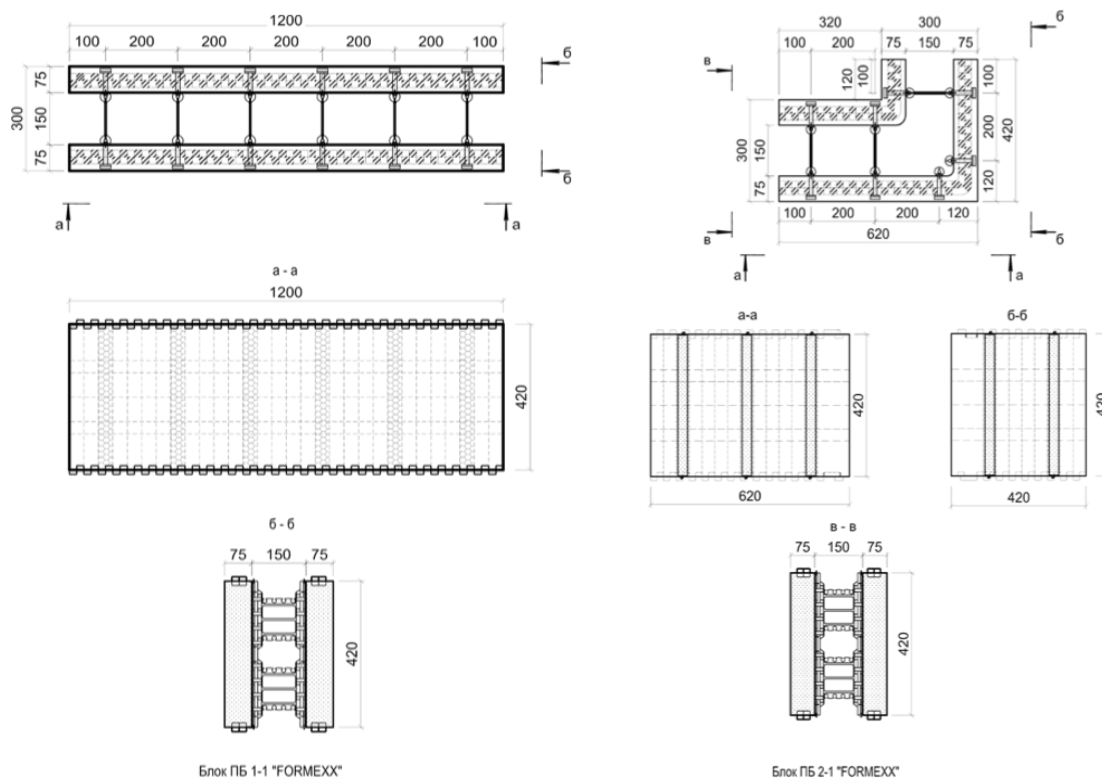


Рис. __ Конструкция и размеры блоков несъёмной опалубки FORMEXH.

Цены на несъёмную опалубку FORMEXH (сентябрь 2012 года)

№ п/п	Наименование продукции	Ед. изм.	Цена за единицу, руб.			
			Розничная цена	при покупке более 1500 шт.	при покупке более 3000 шт.	при покупке более 5000 шт.*
1	Блок FORMEXH прямой (150)	Шт.	445,00	430,00	410,00	395,00
2	Блок FORMEXH угловой (150)	Шт.	445,00	430,00	410,00	395,00
3	Блок FORMEXH прямой (170)	Шт.	445,00	430,00	410,00	395,00
4	Блок FORMEXH угловой (170)	Шт.	445,00	430,00	410,00	395,00

НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА DURISOL

Durisol⁵ — это фирменное название материала, применяемого для монолитного строительства с использованием технологии несъёмной опалубки.

Эта технология ещё в 1934 году была запатентована в Голландии, а после второй мировой войны получила невероятную популярность в Западной Европе из-за своей

⁵ <http://www.durisol.ru/>

простоты и экономичности. Блоки Durisol изготавливаются на основе экологически чистой древесной щепы, скреплённой цементом и обработанной минеральными добавками.

Блоки Durisol представляют собой систему несъёмной опалубки и предназначены для возведения вертикальных строительных конструкций: наружных несущих стен, внутренних несущих стен и перегородок. Технология подходит и для многоэтажных зданий.

Номенклатура серийно изготавливаемых блоков представляет собой систему-конструктор, которая позволяет создавать любые конфигурации стен и в короткий период возводить строительные объекты любой сложности. Блоки DURISOL идеально подходят для проектов, где горизонтальные и вертикальные размеры являются кратными 250 мм. Блоки имеют стандартную длину 500 мм и высоту 250 мм. Толщина, в зависимости от назначения, составляет для различных серий 150, 220, 250, 300 и 375 мм.

Для различных серий элементами системы являются:

Стандартные рядные блоки (N), универсальные блоки (U), венцовые блоки (Dr) и дополнительные рядные блоки (EA).

Резка универсальных блоков (U) в обозначенных местах на стенках (формируются при производстве) позволяет получить половинчатые блоки прямо на стройплощадке. Резка производится любой пилой (ручной или механической).

Дополнительные (доборные) рядные блоки (EA) укладываются в опорных точках (при формировании углов) и предназначены для сохранения правил перевязки наружных стен.

Вес рядных блоков составляет от 9 до 14 кг. Для возведения 1 кв. м. стены необходимо всего 8 блоков.

Первым этапом работ является разметка фундамента по контуру и установка первого ряда блоков в углах, местах расположения оконных и дверных проёмов и соединений наружных и внутренних стен.

Основные свойства несъёмной опалубки (блоков) DURISOL

Производится на основе природных материалов — дерева и камня, не выделяет вредных веществ, не загрязняет окружающую среду и поддаётся стопроцентной вторичной переработке. В объёме продукта древесная щепа составляет 85-90%.

Конструкция блоков с пенополистирольными вставками для наружных стен препятствует возникновению мостиков холода и создаёт высокую теплоизоляцию бетонной массы внутри стены, которая аккумулирует тепло и отдаёт его обратно в помещение после отключения отопления. Обеспечивается снижение тепловых потерь и экономия потребления энергии. Обладая высокими теплосберегающими характеристиками, стена из блоков Durisol имеет небольшую толщину (макс. 375 мм), что увеличивает полезную площадь внутри помещения.

Структура материала стен обеспечивает высокую звукоизоляцию внутренних помещений здания (индекс изоляции воздушного шума составляет 50-60 децибел). Это свойство наряду со стойкостью материала к атмосферным воздействиям используется также для строительства шумозащитных конструкций вдоль автомагистралей и железных дорог.

Материал блоков Durisol соответствует требованиям пожарной безопасности, являясь слабогорючим (группа Г1), трудновоспламеняемым (группа В1) строительным материалом с малой дымообразующей способностью (группа Д1), нераспространяющий пламя (группа Р1), малоопасный по токсичности (группа Т1). Огнестойкость стены в опалубке Durisol при нагрузке составляет более 150 минут (REI 150), оштукатуренные стены имеют класс опасности К0(45).

Материал обладает высокощелочными характеристиками (уровень pH около 11-12), что, наряду со свойством материала не впитывать влагу, предотвращает рост плесени и развитие грибков.

Материал является морозостойким и выдерживает резкие перепады температур (более 300 циклов), практически не впитывает влагу, что позволяет хранить блоки под открытым небом и производить строительные работы зимой (при температурах до -5°C, бетон с добавками)

Спектр конфигураций блоков (рядные, универсальные и доборные) для перегородок, наружных и внутренних стен с различной несущей способностью даёт возможность создавать разнообразные архитектурные формы и планировки зданий

Материал легко резать, гвоздить, сверлить и фрезеровать для прокладки в стенах каналов инженерных коммуникаций или придания необходимой архитектурной конфигурации. Пористая структура облегчает финишную отделку штукатурными составами.

Монолитная конструкция стен обеспечивает необходимую жёсткость всего здания. Первые дома по технологии Durisol были построены ещё в начале 50-х годов прошлого века и конструктивно находятся в отличном состоянии.

Базовые цены на блоки Durisol



Справочная информация

Действуют с 1 марта 2012 г.

* - для стандартного блока N при загрузке 4-х вильным погрузчиком

	Наименование	Тип блока	Цена, в т.ч. НДС руб./шт.	Количество в пакете*, шт.	Цена, в т.ч. НДС руб./пакет	Размер пакета* (ДхШхВ), м.	Вес пакета*, кг.	Расход по площади шт./м.кв.	Цена по площади руб./м.кв.
Блоки для перегородок и несущих внутренних стен									
	DM 15/9	N,U	130	60		1x1x1,2	360	8	1040
	DM 22/15	N,U	150	40		1x1x1,2	320	8	1200
	DMi 25/18	N,U	160	40		1x1x1,25	480	8	1280
Блоки с встроеной теплоизоляцией для наружных стен									
	DSs 30/12	N,U,EA	285	32		1x1x1,2	352	8	2280
	DSs 30/15	N,U,EA	270	32		1x1x1,2	352	8	2160
Блоки с высокими теплоизоляционными свойствами для наружных стен									
	DSs 37,5/14	N,U,EA	323	24		1x1x1,13	360	8	2584
	DMs 15/9	Dr	165	60		1x1x1,2	360	8	1320
	DSs 37,5/12	N,U,EA	340	24		1x1x1,13	360	8	2720

БЛОКИ ИЗ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА СИМПРОЛИТ

Основой Симпролит⁶ системы является новый материал Симпролит полистиролбетон. По рекомендации ИЛ НИИ Строительной физики РАСН, из Симпролит блоков, толщиной всего 300 мм можно выполнять наружные стены в виде однослойных конструкций без дополнительного утепления для наиболее жёстких климатических зон



России.

Симпролит полистиролбетон – это запатентованная смесь из вспененных гранул полистирола, портландцемента и специальных добавок, с наилучшими теплофизическими характеристиками в классе лёгких бетонов:

Полистиролбетон Симпролит и изделия из него предназначены для устройства в жилищном, гражданском, промышленном и специальном строительстве, в том числе:

- ✓ монолитных и сборных конструктивных, тепло- и звукоизоляционных покрытий; самонесущих стен зданий всех типов;
- ✓ наружных тепло- и звукоизоляционных облицовок фасадов зданий и элементов конструкций;
- ✓ внутренних самонесущих перегородок;
- ✓ несъёмных опалубок в монолитных конструкциях.
- ✓ теплоизоляционных и выравнивающих стяжек и слоёв плит перекрытия и кровли

Введение в состав Симпролита упрочняющих и гидрофобных добавок позволяет применять Симпролит для любых типов помещений с сухим, нормальным и влажным режимом эксплуатации.

Стеновые блоки Симпролит кладутся друг на друга, без раствора, клея, либо другого связующего средства. Таким образом, у стен из Симпролит стеновых блоков нет мостиков холода, а в итоге получается однородная пористая система без прослойки затвердевшего вяжущего материала, который препятствует свободному движению воздуха и пара, а соответственно и общей воздухопроницаемости и паропроницаемости стен.

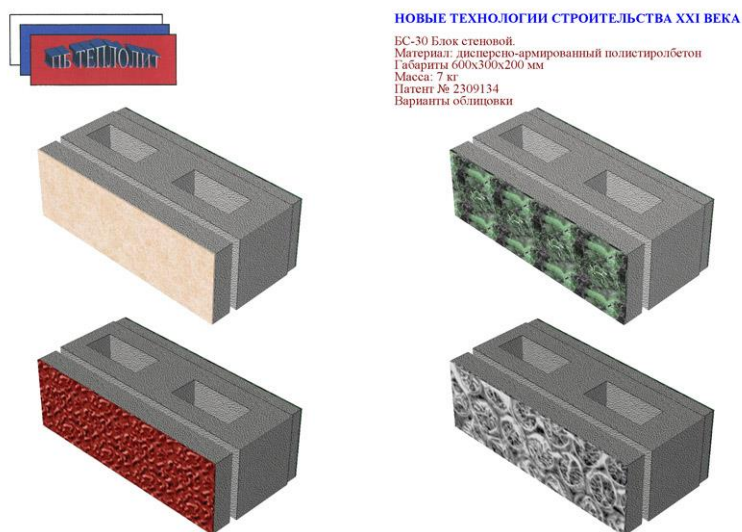
ДОМОСТРОИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕРМО-БЛОК

Армированный полистиролбетон (домостроительная система ТЕРМО-БЛОК⁷) – это отечественная запатентованная разработка лёгкого бетона. Армированный базальтовым волокном полистиролбетон объёмного вибропрессования с немедленной распалубкой, не требующий дополнительного утепления (в конструктиве стены – сопротивление теплопередаче $R_4,66 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$, $\lambda_6 = 0,054 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ Заключение НИИМосстрой). Технология

⁶ http://www.simprolit.ru/simpro3_2_1.html

⁷ <http://www.thermo-blok.ru/>

подготовки смеси позволяет равномерно распределить миллиарды базальтовых нитей по объёму смеси и получить армированный полистиролбетон, обладающий повышенной прочностью, исключающей расслоение, трещинообразование и деформацию изделий. Необходимо подчеркнуть, что все компоненты в составе ТЕРМО-БЛОК российские – это экологичный, лёгкий, прочный 7,64 кг/см² и долговечный материал, в отличие от традиционных литевых полистиролбетонов. ТЕРМО-БЛОК обладает хорошими тепло- и звукоизоляционными характеристиками, высокой степенью пожарной безопасности-класс НГ, не подвержен гниению, поражению грибками и плесенью, морозоустойчив (300 циклов). Изготовление блоков домостроения, плит перекрытий, декоративных панелей утепления фасадов, стали основой новой энергосберегающей технологии современного строительства.



Домостроительная система «Техноблок-комби»

Каждый модуль опалубки (Техноблок-комби⁸) собирается из фасадной (1) и внутренней (2) опалубочных пластин (далее ОП), с использованием пластиковых стяжек (4) и г-образных крюков (5), завинченных в специальные дюбели, имеющиеся в ОП. Применяются цельнометаллические и(или) сборные (болт+кронштейн) крюки (далее крюки). Фасадная ОП является облицовочной. Внутренняя ОП может быть как облицовочной, так и съёмной, многократно используемой.

В Техноблоки можно устанавливать пластины утеплителя (3) нужной толщины в зависимости от требуемых теплотехнических свойств стены. Материал утеплителя: пенополистирол или минплита. Для получения стен заданной толщины используются крюки разного размера и(или) последовательное соединение нескольких пластиковых стяжек.

Техноблоки собираются в два этапа. Первый этап осуществляется на "мольберте": В фасадную ОП завинчиваются крюки сквозь пластину утеплителя. Во внутреннюю ОП также устанавливаются крюки, за которые зацепляют пластиковые стяжки. Второй этап: Обе ОП устанавливают на место в стене. Немного изгибая упругие пластиковые стяжки, цепляют их проушинами за свободные крюки фасадной ОП. Два монтажника сооружают стену без применения тяжёлой подъёмной техники, последовательно собирая Техноблоки, работая изнутри строящегося дома (строительные "леса" не нужны). Для монтажа верхних рядов используются "козлы". Подъем материалов осуществляется ручной лебедкой.

Первый ряд Техноблоков устанавливается на фундамент по горизонтально натянутой от угла до угла дома "шнурке". Для точной установки Техноблоков в первом ряду используются подкладки под ОП. Вертикальность установки и горизонтальность верхних кромок Техноблоков

⁸ <http://www.tehnblok.com/keramzit.html>

проверяется уровнем. Рядом с первым Техноблоком устанавливают следующий, и т.д. Плотное соединение Техноблоков между собой рядом обеспечивается проволоочными стяжками из "вязальной" проволоки диаметром 1.5-2 мм между крюками соседних Техноблоков. По завершении монтажа первого ряда производится бетонирование, а на следующий день устанавливают следующий ряд. При этом нижние крюки верхнего ряда Техноблоков дополнительно вводят в зацепление с верхними свободными проушинами пластиковых стяжек нижнего ряда (необязательно). Бетон в опалубке уплотняется штыкованием или портативным глубинным вибратором ИВ-35-11

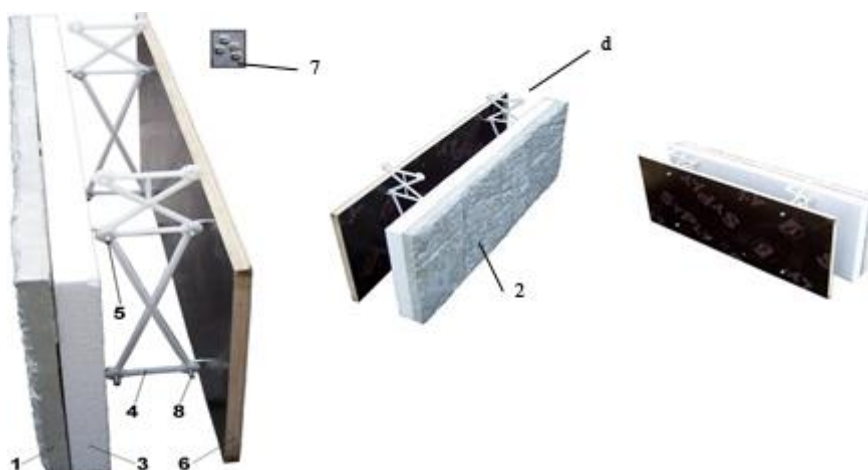
Техноблоки каждого ряда могут устанавливаться "вразбежку" с предыдущим рядом (со сдвигом на полблока). Геометрия опалубки настолько точная, что малый зазор в швах не даёт бетону просачиваться. По мере сборки опалубки в её внутреннее пространство укладывают арматуру, каналы домовых коммуникаций и закладные элементы для устройства в стене отверстий и небольших проёмов.

Для устройства дверных и оконных проёмов используются подпорки и распорки. Перемычки над проёмами стен дополнительно армируют.

На монолитные несущие стены могут опираться тяжёлые железобетонные монолитные или сборные перекрытия. Ряд Техноблоков, на уровне которого будет перекрытие, недоливается бетоном на толщину будущего перекрытия, внутренние ОП снимаются. На образовавшийся уступ в стене опирается перекрытие, а фасадная ОП является частью опалубки перекрытия.

Для устройства угла дома внутренние ОП укорачиваются, а кромки угловых фасадных ОП могут запиливаться под нужным углом, либо устанавливаться "внакладку". Вид прямого угла дома. ОП легко распиливаются алмазным камнерезным кругом с использованием углошлифовальной машины (болгарки) или плиткореза с водяным охлаждением и подходящей глубиной пропила, например ЭНКОР Корвет 466. Используемые части облицовочных пластин должны содержать не менее 3-х точек крепления (дюбелей).

Модуль облицовочной несъёмной опалубки «Техноблок-комби»



- 1 – наружная облицовочная пластина 1000х400х30мм** (атмосферостойкий декоративный бетон с фактурой и расцветкой по выбору заказчика);
- 2 – фасадная сторона** несъёмной опалубки;
- 3 – пластина утеплителя 1000х400** (пенополистирол) толщиной 50,100 или 150 мм;
- 4 – стяжки** (пластик) обеспечивают жёсткость формы Техноблока – 2 шт.;
- 5 – крюк г-образный** (металлический или сборный), завинчивается в специальный дюбель, залитый в облицовочную пластину при её изготовлении, сцепляется со стяжкой – 4 шт.;
- 6 – обменная пластина 1000х400х21мм** (опалубочная влагостойкая фанера);
- 7 – крепёж** (гайки М10 или болты М10х45) для крепления обменной пластины;
- 8 – крюк г-образный** (металлический или сборный), вставляется в отверстие внутренней опалубочной пластины, сцепляется со стяжкой – 4 шт.;

d – пространство для заливки бетона и укладки арматуры, образующего несущую стену толщиной от 150 мм (общая толщина стены от 230 мм); увеличение толщины несущей стены возможно при использовании г-образных крюков большего размера и/или дополнительных пластиковых стяжек.

1.2. Описание продукции «УНИВЕРСАЛСТРОЙ»

1.2.1. Элементы несъёмной опалубки «УНИВЕРСАЛСТРОЙ»



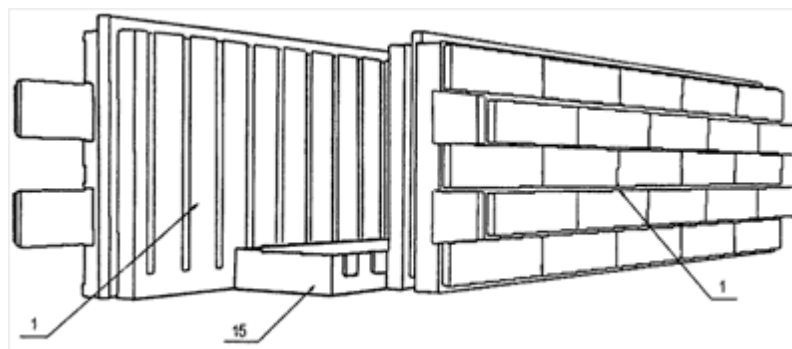


Рис. Схема сопряжения опалубки «Универсалстрой» и установки блоков стеновых 1 и перемычки надпроёмной 15 для формирования железобетонной балки

Блоки несъёмной опалубки «Универсалстрой» представляют собой две панели из пенополиуретана высокой плотности, соединённые между собой прочными перемычками. В процессе строительства внутренние полости, образованные установленными и соединёнными между собой блоками заполняются бетоном. Причём установка арматурного каркаса производится до установки блоков несъёмной опалубки и их соединения, что ведёт к увеличению производительности труда и даёт возможность принимать арматурный каркас техническим надзором за строительством до установки опалубки, что в свою очередь повышает класс надёжности возводимых с применением данной технологии конструкций.

Верхняя и нижняя плоскости элементов системы несъёмной опалубки снабжены специальными замками сложной формы, что позволяет отказаться от применения временных подпорных элементов и идеально выдержать геометрические размеры стен, обеспечивая герметичность соединений и блокируя вытекание бетона.

На внутренних поверхностях все блоки имеют пазы в форме «ласточкин хвост», что гарантирует надёжность сцепления бетона со стенками блока.

Лицевые стороны блоков облицованы с одной стороны декоративной фасадной плиткой, а с другой стороны стекломгнезитовым листом (СМЛ) либо гипсостружечной плитой (ГСП), исключая необходимость дополнительной облицовки фасада и подготовки внутренних стен к чистовой отделке.

Применение технологии монолитного строительства с использованием несъёмной опалубки «Универсалстрой» позволяет получить железобетонную стену, имеющую внутреннюю и наружную тепло- и звукоизоляционную оболочку, защищённую внутренним и наружным декоративным покрытием.

Наружный слой утеплителя ограждает и защищает монолитную конструкцию, от воздействия внешних факторов окружающей среды, в частности от промерзания, а внутренний слой служит барьером по теплообмену между нагретым воздухом внутренних помещений дома и стенами.

Полное описание блоков комплекта несъёмной опалубки «Универсалстрой» содержится в *Приложении 1* «Описание изобретения к патенту RU 2459913 C2».

1.2.2. Пенополиуретан

Жёсткие пенополиуретаны (ППУ) являются одними из наиболее распространённых на Западе строительных материалов. Эти лёгкие, но достаточно прочные пенопласты обладают очень низкой теплопроводностью ($0,02 - 0,04 \text{ Вт/(м} \times \text{°C)}$), малой паропроницаемостью, высокой адгезией к бумаге, металлу, древесине, штукатурке и др.

ППУ получают из жидких компонентов, дозировка и смешение которых не представляют труда. Поэтому пенопласты с одинаковой лёгкостью изготавливают как на

промышленных предприятиях, так и непосредственно на месте применения. Реакции вспенивания и отверждения протекают настолько быстро, что уже через несколько минут после изготовления изделие пригодно для дальнейшего использования. В строительстве ППУ шире всего применяют в качестве теплоизоляционных материалов и реже – конструкционных. Повышение качества теплоизоляции зданий при применении ППУ обеспечивает экономию средств на отопление. Так, по теплоизоляционным свойствам слой ППУ толщиной 25 мм эквивалентен слою кирпича толщиной 0,52 м, гранита толщиной 2,5 м. Испытания в жилых помещениях показали, что затраты на отопление здания со специальной теплоизоляцией (из ППУ) более чем на 90 % ниже по сравнению с энергозатратами для обычных жилых зданий. Исследования экономической эффективности утепления промышленных зданий показали, что использование для этой цели даже сравнительно тонкого слоя пенопласта позволяет снизить тепловые потери на 70 %.

Хотя жёсткие ППУ применяют в области строительства недавно, уже сегодня имеются надёжные данные о поведении этих материалов в течение 25 лет эксплуатации. Кроме этих данных, есть результаты лабораторных испытаний на ускоренное старение, которые дополняют и подтверждают данные натурных испытаний. Лабораторные испытания показали, что у ППУ низка стойкость к действию минеральных кислот и к большинству органических растворителей. В то же время жёсткие ППУ хорошо переносят контакт с водой и различными нефтепродуктами, но при погружении в эти жидкости на один год и более разрушаются, особенно если давление жидкости выше атмосферного. Удовлетворительные показатели при эксплуатации в подобных условиях имеют лишь ППУ высокой плотности (более 100 кг/куб. м) и интегральные пены.

Блоки и панели из ППУ не теряют своих теплоизоляционных и прочностных свойств при эксплуатации при температурах от -60 до +100° С. Скорость старения жёстких ППУ, как и других полимерных материалов, во многом зависит от температуры. В ходе лабораторных испытаний на старение было установлено, что при температуре ниже 70° С скорость старения ППУ резко снижается. При этом чувствительность ППУ к температурному старению в значительной степени зависит от исходной температуры. В научно-исследовательском институте теплоизоляционных материалов (Мюнхен, ФРГ) подвергли испытаниям три кровельные конструкции, утеплённые жёстким ППУ (слой утеплителя составлял на одной конструкции 60 мм и 30 мм на двух других, кажущаяся плотность ППУ 30-35 кг/м³). Как следует из данных этих испытаний, после 10-летней эксплуатации ни теплопроводность, ни влагосодержание пенопластов практически не увеличились.

Более полный анализ технических характеристик ППУ, компонентов ППУ и поставщиков ППУ приведён в *Приложении 2* к настоящему бизнес плану.

В *Приложении 3* приведён сравнительный (рейтинговый) экспертный анализ наиболее распространённых несъёмных опалубок, используемых в Российской Федерации в строительстве.

1.2.3. Преимущества технологии монолитного строительства с использованием несъёмной опалубки «Универсалстрой»

- Технология монолитного строительства домов с применением пенополиуретановой несъёмной опалубки «Универсалстрой» позволяет значительно ускорить процесс возведения здания, а следовательно и снизить затраты на строительство.
- По своей теплопроводности стена толщиной 0,3 м, построенная по технологии монолитного строительства с применением несъёмной опалубки «Универсалстрой»,

заменяет кирпичную стену толщиной 2,3 метра. Это позволяет сократить затраты на отопление здания в 3-3,5 раза по сравнению со стандартной кирпичной стеной.

- Технология монолитного строительства домов с применением пенополиуретановой несъёмной опалубки «Универсалстрой» позволяет существенно снизить нагрузку на фундамент дома, что позволяет использовать в монолитном строительстве новые типы мелко-заглублённых монолитных фундаментов с более низкими расценками на их сооружение.
- Технология монолитного строительства домов позволяет вести строительство домов без применения тяжёлой техники: блоки легко доставляются и монтируются вручную с использованием строительных лесов.
- Технология строительства зданий с использованием блоков несъёмной опалубки «Универсалстрой» не требует дополнительной облицовки фасада и подготовки внутренней стены здания под чистовую отделку. Декор фасада выбирается исходя из пожеланий заказчика.
- Высокие звукопоглощающие свойства пенополиуретана позволяют снизить громкость звука в доме на 53 dB.
- Пенополиуретан является самозатухающим материалом. Это обеспечивает высокую пожаробезопасность здания. Дополнительная защита пенополиуретана: с внешней стороны негорючей декоративной облицовочной плиткой, а с внутренней стороны стекломгнезитовым листом в ещё большей степени повышает противопожарную безопасность.

Таким образом, стоимость монолитного дома, возведённого с использованием несъёмной опалубки «Универсалстрой» снижается благодаря экономии на каждом этапе строительства: на сооружении фундамента, на цене строительных материалов при возведении стен, на трудоёмкости производства строительных работ. Трудозатраты и стоимость доставки материалов при данной технологии строительства несоизмеримо ниже по сравнению с традиционной кирпичной кладкой. В результате стоимость квадратного метра дома, построенного по технологии литья бетона в пенополиуретановую опалубку с декоративным отделочным покрытием на лицевых сторонах существенно ниже цены квадратного метра дома построенного по традиционным технологиям.

Строительство высотных монолитных домов и малоэтажных загородных коттеджей, домов и дач по технологии литья бетона в несъёмную опалубку – это существенное сокращение сроков строительства.

Дома построенные по технологии литья бетона в опалубку позволяют экономить деньги в процессе эксплуатации дома, на обогреве зимой и охлаждении летом.

Оценка потребности проекта в персонале

Штатное расписание ООО «ЭкоМирСтрой»

№ п/п	Должность (специальность)	Оклад (руб.)	Численность (чел.)	Зарботная плата (руб.)	Отчисления во внебюджетные фонды – 30% (руб.)	Ежемесячный ФОТ (руб.)
Управленческий аппарат						
1	Генеральный директор	100 000,00	1	100 000,00	30 000,00	130 000,00
2	Заместитель директора	65 000,00	1	65 000,00	19 500,00	84 500,00
3	Зам. директора по производству	65 000,00	1	65 000,00	19 500,00	84 500,00
4	Главный бухгалтер	25 000,00	1	25 000,00	7 500,00	32 500,00
5	Менеджер	23 000,00	1	23 000,00	6 900,00	29 900,00
Производственный персонал						
6	Сменный мастер	25 000,00	2	50 000,00	15 000,00	65 000,00
7	Оператор	20 000,00	2	40 000,00	12 000,00	52 000,00

8	Техник	18 000,00	8	144 000,00	43 200,00	187 200,00
9	Разнорабочий	15 000,00	6	90 000,00	27 000,00	117 000,00
ИТОГО:			23	602 000,00	180 600,00	782 600,00

Начало деятельности по организации производства несъёмной опалубки «Универсалстрой» не предполагает привлечение большого количества персонала. Подготовку цеха, монтаж, наладку и запуск производственного оборудования (8 месяцев с момента начала финансирования) осуществляют два работника производственного участка под руководством заместителя директора по производству, прошедшие необходимое обучение и обладающие соответствующей квалификацией. В дальнейшем планируется привлечение дополнительных управленческих и рабочих кадров, а также специалиста в сфере продаж. Обучение персонала будет производиться непосредственно на рабочих местах силами администрации цеха.

Для работников управленческого аппарата и специалистов устанавливается повременная форма оплаты труда, для рабочего персонала – сдельная.

Реальное распределение нагрузки (обязанностей) и предполагаемые изменения в структуре персонала по мере развития бизнеса, приведены в таблице:

Расчёт фонда оплаты труда ООО «ЭкоМирСтрой»

№ п/п	Должность (специальность)		1 месяц (запуск)	2 месяц (запуск)	Штатная работа цеха
1	Генеральный директор	Оклад	50 000,00	50 000,00	100 000,00
		Фонды	15 000,00	15 000,00	30 000,00
		ФОТ	65 000,00	65 000,00	130 000,00
2	Заместитель директора	Оклад	30 000,00	30 000,00	65 000,00
		Фонды	9 000,00	9 000,00	19 500,00
		ФОТ	39 000,00	39 000,00	84 500,00
3	Зам. директора по производству	Оклад	30 000,00	30 000,00	65 000,00
		Фонды	9 000,00	9 000,00	19 500,00
		ФОТ	39 000,00	39 000,00	84 500,00
4	Главный бухгалтер	Оклад	12 500,00	12 500,00	25 000,00
		Фонды	3 750,00	3 750,00	7 500,00
		ФОТ	16 250,00	16 250,00	32 500,00
5	Менеджер	Оклад	0,00	0,00	23 000,00
		Фонды	0,00	0,00	6 900,00
		ФОТ	0,00	0,00	29 900,00
6	Сменный мастер	Оплата	0,00	0,00	50 000,00
		Фонды	0,00	0,00	15 000,00
		ФОТ	0,00	0,00	65 000,00
7	Оператор	Оплата	20 000,00	40 000,00	40 000,00
		Фонды	6 000,00	12 000,00	12 000,00
		ФОТ	26 000,00	52 000,00	52 000,00
8	Техник	Оплата	0,00	0,00	144 000,00
		Фонды	0,00	0,00	43 200,00
		ФОТ	0,00	0,00	187 200,00
9	Разнорабочий	Оплата	0,00	0,00	90 000,00
		Фонды	0,00	0,00	27 000,00
		ФОТ	0,00	0,00	117 000,00
ИТОГО Фонд оплаты труда:			185 250,00	211 250,00	782 600,00

1.3. Организация производства продукции «Универсалстрой»

Организация производства несъёмной опалубки «Универсалстрой» предполагает проведение участниками проекта следующих подготовительных этапов:

1. Закупка производственного оборудования.
2. Проведение дополнительных работ силами подрядных организаций.
3. Закупка системы компонентов пенополиуретана.
4. Закупка стекломгнезитовых листов.

5. Закупка декоративной облицовочной плитки.
6. Выпуск продукции.
7. Сертификация продукта.

1.3.1. Оборудование, необходимое для реализации проекта

Для производства блоков несъёмной опалубки «Универсалстрой» необходимо закупить, установить и провести пуско-наладочные работы производственного комплекса.

Поставщиком оборудования, входящего в указанный комплекс является Общество с ограниченной ответственностью «Новые Технологии и Материалы» (150003, г. Ярославль, ул. Полушкина Роща, дом 1).

Стоимость производственного комплекса составляет 60 000 000 рублей, включая НДС.

1.3.2. Сырье и материалы для продукции «Универсалстрой»

Поскольку номенклатура выпускаемой ООО «ЭкоМирСтрой» не ограничена (возможно различное сочетание панелей «Универсалстрой», декоративной отделки и т.д.), в целях настоящего бизнес-плана принято решение ограничиться продукцией, поставляемой в рамках договора с _____:

1. Панель фасадная 82 мм, облицованная декоративной плиткой

№ п/п	Наименование	Поставщик	Ед. изм.	Цена, вкл. НДС (руб.)	Расход на единицу продукции	Стоимость за единицу продукции (руб.)
1	Система пенополиуретана	ЗАО "Уретан"	кг.	156,21	1,94	303,18
2	Промывочная жидкость	ООО "Альянс"	кг.	101,69	0,06	6,53
3	Крошка мраморная	рынок	кг.	7,20	0,04	0,26
4	Перемычка	рынок	шт.	23,00	2,50	57,50
5	Облицовочная фасадная плитка	рынок	2 м	215,00	0,36	77,40
6	Электроэнергия	рынок	кВт/ч	2,45	0,12	0,30
ИТОГО:						445,16

2. Панель внутренняя 50 мм, облицованная декоративной плиткой

№ п/п	Наименование	Поставщик	Ед. изм.	Цена, вкл. НДС (руб.)	Расход на единицу продукции	Стоимость за единицу продукции (руб.)
1	Система пенополиуретана	ЗАО "Уретан"	кг.	156,21	0,98	153,13
2	Промывочная жидкость	ООО "Альянс"	кг.	101,69	0,06	6,53
3	Крошка мраморная	рынок	кг.	7,20	0,04	0,26
4	Перемычка	рынок	шт.	23,00	2,50	57,50
5	Облицовочная фасадная плитка	рынок	кв.м.	215,00	0,36	77,40
6	Электроэнергия	рынок	кВт/ч	2,45	0,08	0,19
ИТОГО:						295,00

3. Панель внутренняя 50 мм, облицованная стекломгнезитовым листом

№ п/п	Наименование	Поставщик	Ед. изм.	Цена, вкл. НДС (руб.)	Расход на единицу продукции	Стоимость за единицу продукции (руб.)
1	Система пенополиуретана	ЗАО "Уретан"	кг.	156,21	0,98	153,13
2	Промывочная жидкость	ООО "Альянс"	кг.	101,69	0,06	6,53
3	Крошка мраморная	рынок	кг.	7,20	0,04	0,26

№ п/п	Наименование	Поставщик	Ед. изм.	Цена, вкл. НДС (руб.)	Расход на единицу продукции	Стоимость за единицу продукции (руб.)
4	Перемычка	рынок	шт.	23,00	2,50	57,50
5	Стекломагнетитовый лист	ООО УК "Декор"	шт.	245,24	0,38	93,36
6	Электроэнергия	рынок	кВт/ч	2,45	0,08	0,19
ИТОГО:						310,96

По условиям ряда поставщиков существуют ограничения по минимальному размеру партии закупаемого сырья:

- Система пенополиуретана: 53 344,63 кг
- Стекломагнетитовый лист: 9 379 шт.

№ п/п	Наименование	Поставщик	Единица измерения	Цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
1	Система пенополиуретана	ЗАО "Уретан"	кг	156,21	53 345	8 332 964,65
2	Стекломагнетитовый лист	(Китай)	шт.	245,24	9 379	2 300 000,00
ИТОГО:						10 632 964,65

В связи с этим затраты на начальную закупку, в размере 30% предоплаты данных материалов для производства продукции «Универсалстрой» целесообразно включить в состав инвестиций, необходимых для запуска производства.

1.3.3. Производительность цеха несъёмной опалубки «Универсалстрой»

Согласно технологическому регламенту, производство блоков несъёмной опалубки «Универсалстрой» состоит из следующих основных технологических операций:

1. Установка облицовочного материала в форму.
2. Впрыск компонентов пенополиуретана в форму.
3. Выдержка форм.
4. Извлечение готовых панелей из форм.
5. Упаковка и складирование готовой продукции.

Для расчёта общей производительности производственного участка используем следующие исходные данные:

Количество рабочих дней в месяце	22
Количество производственных смен	2
Продолжительность рабочей смены, час	7
Продолжительность одного производственного цикла, мин.	18
Формы универсальные (производство фасадных и внутренних панелей), шт.	24
Формы внутренние (производство внутренних панелей), шт.	24

Таким образом, имея полностью укомплектованный штат производственного персонала, необходимый запас сырья и материалов и исключая возможность поломки оборудования и воздействия непредвиденных обстоятельств, производительность производственного участка в идеальных условиях составит:

Наименование продукта	В смену	В день	В месяц
Панель, выполненная на универсальной форме, шт.	500	1000	22'000
Панель, выполненная на внутренней форме, шт.	500	1000	22'000

Пресс-форма универсальной панели позволяет изготавливать, как фасадную панель 82 мм, так и внутреннюю панель 50 мм.

Исходя из условий и допущений, принятых в настоящем бизнес-плане ежемесячная производительность участка по выпуску продукции «Универсалстрой» приведена к требованиям по комплектации фасадов домов:

Панель фасадная 82 мм, облицованная декоративной плиткой, шт.	22'000
Панель внутренняя 50 мм, облицованная стекломagneзитовым листом, шт.	22'000

В дальнейшем, в рамках настоящего бизнес-плана, указанная номенклатура выпускаемой продукции и производительность участка по её выпуску, может быть использована для построения плана продаж и финансового плана.

2. КОММЕРЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОЕКТА

2.1. Условия построения плана продаж

При построении продаж продукции «Универсалстрой» были сделаны следующие допущения:

1. Производство работает на предполагаемую полную мощность, в две рабочие смены (фактический план продаж ООО «ЭкоМирСтрой» совпадает с производственным планом);
2. В первую очередь осуществляется комплектация заказов крупных потребителей
3. После завершения заказа продукция ООО «ЭкоМирСтрой» выходит на свободный рынок;
4. Горизонт планирования продаж составляет 1 год – срок достаточный для оценки проекта в целом и получения отдельных показателей эффективности.
5. Шаг расчёта – месяц.

2.2. План продаж

№ п/п	Наименование продукции	Единица измерения	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц	10 месяц	11 месяц	12 месяц	Итого год
1	Панель фасадная 82 мм, облицованная декоративной плиткой	шт.	0	5 000	7 000	12 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	200 000
2	Панель внутренняя 50 мм, облицованная стекломagneзитовым листом	шт.	0	5 000	7 000	12 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	200 000

3. ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН ПРОЕКТА

3.1. Цена реализации продукции «Универсалстрой»

Панель фасадная 82 мм, облицованная декоративной плиткой, руб./шт.	845,11
Панель внутренняя 50 мм, облицованная декоративной плиткой, руб./шт.	738,52
Панель внутренняя 50 мм, облицованная стекломagneзитовым листом, руб./шт.	373,07

Цена реализации продукции «Универсалстрой» установлена инициаторами проекта исходя из рыночной стоимости аналогов и товаров-субститутов.

3.2. Прогноз движения денежных средств

№ п/п	Статья дохода/расхода	Формула	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц	7 месяц	8 месяц	9 месяц	10 месяц	11 месяц	12 месяц	итого год	итого 2 год
Операционная деятельность																
1	Доходы от продажи продукции "Brand"	2+3+4	0	6 090.90	8 527.26	14 618.16	24 763.17	24 763.17	24 763.17	24 763.17	24 763.17	24 763.17	24 763.17	24 763.17	227 341.68	297 157.95
2	Панель фасадная 82 мм (декоративная плитка)	-	0	4 225.55	5 915.77	10 141.32	17 179.40	17 179.40	17 179.40	17 179.40	17 179.40	17 179.40	17 179.40	17 179.40	157 717.84	206 152.75
4	Панель внутренняя 50 мм (стекломагнезитовый лист)	-	0	1 865.35	2 611.49	4 476.84	7 583.77	7 583.77	7 583.77	7 583.77	7 583.77	7 583.77	7 583.77	7 583.77	69 623.84	91 005.20
5	Расходы проекта	6+10:17	418.65	4225.25	6308.84	10723.74	17020.7	17020.7	19279.74	19279.74	19229.74	19593.68	19593.68	19 593.68	172 288.14	216 802.70
6	Закупка сырья и материалов, включая электроэнергию	7+8+9	0	3780.6	5292.84	9073.44	15370.4	15370.4	15370.4	15370.4	15370.4	15370.4	15370.4	15370.4	141110.08	184 444.89
7	Панель фасадная 82 мм (декоративная плитка)		0	2 225.80	3 116.12	5 341.92	9 049.21	9 049.21	9 049.21	9 049.21	9 049.21	9 049.21	9 049.21	9 049.21	83077.52	108 590.55
9	Панель внутренняя 50 мм (стекломагнезитовый лист)		0	1 554.80	2 176.72	3 731.52	6 321.19	6 321.19	6 321.19	6 321.19	6 321.19	6 321.19	6 321.19	6 321.19	58032.56	75 854.34
10	Заработная плата персонала	-	185.25	211.25	782.6	782.6	782.6	782.6	782.6	782.6	782.6	782.6	782.6	782.6	8222.5	9 391.20
11	Арендная плата	-	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	1180.8	1 180.80
12	Маркетинг и реклама	-	0	0	0	0	0	0	50	50					100	100
13	Административно-хозяйственные расходы	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	120
14	Транспортные расходы	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	50
15	Погашение процентов по кредиту	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	НДС	-	0	0	0	634.30	634.30	634.30	2 843.34	2 843.34	2 843.34	3 207.28	3 207.28	3 207.28	20054.76	20075.81
17	СОЗДАНИЕ РЕЗЕРВА НА ВОЗМОЖНЫЕ ПОТЕРИ	-	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	1440	1 440
18	Сальдо операционной деятельности до налогообложения	1-5	-418.65	1865.65	2218.42	3894.42	7742.47	7742.47	5483.43	5483.43	5533.43	5169.49	5169.49	5 169.49	55 053.54	80 345.25
19	Налог на прибыль	20%	0	0	0	733.08	0	0	3 875.87	0	0	3 300.06	0	0	7909.01	16 071.00
20	Сальдо операционной деятельности	18-19	-418.65	1865.65	2218.42	3161.336	7742.47	7742.47	1607.558	5483.43	5533.43	1869.432	5169.49	5169.49	47144.53	64274.25
Инвестиционная деятельность																

ООО «ЭкоМирСтрой» производство НЕСЪЁМНОЙ ОПАЛУБКИ «УНИВЕРСАЛСТРОЙ»

21	Оборудование, необходимое для реализации проекта	-	60 000.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60 000.00	0.00
22	Работы, проводимые сторонними организациями	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
23	Вложения в оборотное сырье и материалы	-	3 189.89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 189.89	0.00
24	Сертификация производства	-	0	2 300.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 300.00	2 300.00
25	Сальдо инвестиционной деятельности	21:24	63 189.89	2 300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	65 489.89	2 300.00
26	Чистый денежный поток	20-25	-63 608.54	-434.35	2 218.42	3 161.34	7 742.47	7 742.47	1 607.56	5 483.43	5 533.43	1 869.43	5 169.49	5 169.49	-18 345.36	61 974.25
27	Чистый денежный поток нарастающим итогом	-	-63 608.54	-64 042.89	-61 824.47	-58 663.13	-50 920.66	-43 178.19	-41 570.64	-36 087.21	-30 553.78	-28 684.34	-23 514.85	-18 345.36	-18 345.36	43 628.89
Финансовая деятельность																
28	Получение кредита	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Погашение основного кредитного долга	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Величина основного кредитного долга		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Сальдо финансовой деятельности	28+29-30+32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Чистый денежный поток	20-25+33	-63 608.54	-434.35	2 218.42	3 161.34	7 742.47	7 742.47	1 607.56	5 483.43	5 533.43	1 869.43	5 169.49	5 169.49	-18 345.36	61 974.25
35	Чистый денежный поток нарастающим итогом	-	-63 608.54	-64 042.89	-61 824.47	-58 663.13	-50 920.66	-43 178.19	-41 570.64	-36 087.21	-30 553.78	-28 684.34	-23 514.85	-18 345.36	-18 345.36	43 628.89

3.3. Показатели эффективности проекта

№ п/п	Показатель	Значение для проекта
1	Объём первоначальных инвестиций	65 000 000 руб.
2	Чистый денежный доход	105 603.14 руб.
3	Срок окупаемости проекта	17 мес.

Приложение 1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU⁽¹¹⁾

2459913⁽¹³⁾ C2

(51) МПК

E04B2/84 (2006.01)

E04C1/00 (2006.01)

E04B5/36 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 17.02.2014 - действует

Пошлина: учтена за 4 год с 14.08.2013 по 13.08.2014

(21), (22) Заявка: 2010134122/03, 13.08.2010

(24) Дата начала отсчёта срока действия патента:
13.08.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.08.2010

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2012

(45) Опубликовано: [27.08.2012](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Система несъемной опалубки Dobeles Panelis. Методические указания по проектированию и строительству. ООО TENAX. Латвийский сельскохозяйственный университет. Добеле. Елгава, 2006, с.7-12. RU 94601 U1, 27.05.2010. RU 93423 U1, 27.04.2010. RU 32803 U1, 27.09.2003. RU 2319815 C1, 20.03.2008. DE 19714626 A1, 30.10.1997. US 6915613 B2, 12.07.2005.

Адрес для переписки:

150000, г.Ярославль, ул. Собинова, 31/6, Яроблсовет
ВОИР

(72) Автор(ы):

Подсевалов Вадим Вадимович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

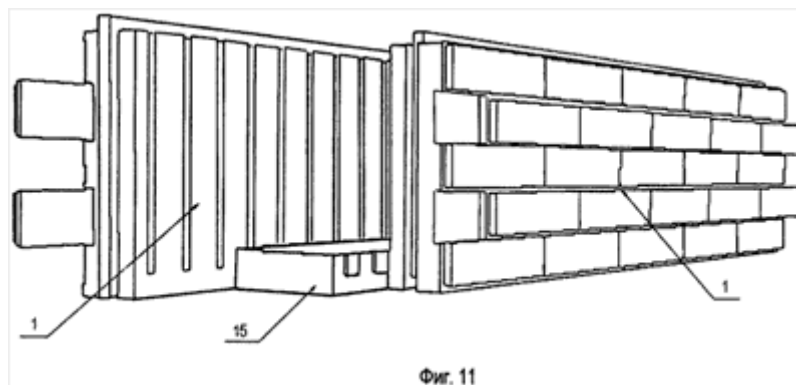
Подсевалов Вадим Вадимович (RU)

(54) КОМПЛЕКТ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ ПОДСЕВАЛОВА В.В.

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при возведении зданий и сооружений из монолитного бетона. Технический результат: повышение производительности при производстве строительно-монтажных работ, повышение степени адгезионного сцепления отделочной облицовки к блоку несъемной опалубки и повышение сцепления блоков с монолитным бетоном, универсальность элементов. Комплект несъемной опалубки включает в себя блок стеновой основной, скрепку универсальную для скрепления блоков стеновых между собой, перемычку надпроёмную и блок перекрытия-покрытия. Блоки несъемной опалубки изготовлены из жёсткого пенополиуретана, имеющего высокие теплоизоляционные и шумопоглощающие свойства с повышенной химической стойкостью к воздействию солей, находящихся в бетонах (пенобетонах), а также имеют на лицевой стороне

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер



декоративную отделку наружной поверхности в заводских условиях заодно с блоком, а с внутренней стороны блок имеет на своей поверхности вплавленный спрофилированный согласно геометрии поверхности лист, и/или просечно-вытяжной лист, и/или мелкоячеистую сетку. 4 з.п. ф-лы, 15 ил.

Изобретение относится к строительству и может быть применено при возведении зданий и сооружений из монолитного бетона. Технический результат заключается в повышении производительности труда при производстве строительно-монтажных работ, возможности монтажа пространственного арматурного каркаса независимо по отношению к установке опалубки, а также повышенной степени адгезионного сцепления отделочной облицовки к блоку несъемной опалубки и повышенном сцеплении блоков с монолитным бетоном, универсальностью её элементов для возведения монолитных конструкций.

Известны комплекты несъемной опалубки и способы возведения с их помощью стен зданий и сооружений с применением древесно-стружечных плит. При осуществлении внутренней отделки конструкций, возведённых в несъемной опалубке из цементно-стружечных плит, приходится применять дорогостоящие клеевые штукатурные составы и шпаклёвки. Распалубочные масла, впитавшиеся в наружные поверхности цементно-стружечных плит, не позволяют иметь достаточную адгезию отделочных материалов к данным плитам, что является главным негативным фактором данной несъемной опалубки.

Известен также комплект несъемной опалубки из пенополистирола и способ возведения с его помощью стен зданий, сооружений под названием «Изодом», «Изодом-2000» и т.п. Данный вид опалубки имеет большие затратные статьи на производство отделочных работ, при которых требуется специальное грунтование пенополистирола перед отделкой, так как к пенополистиролу нет адгезии у большинства традиционно применяемых штукатурно-шпаклёвочных составов. Практика эксплуатации пенополистирольных плит в качестве опалубки показывает, что через 5-7 лет они разрушаются. Распад плит несъемной опалубки из пенополистирола на отдельные шарики приводит впоследствии к дорогостоящему капитальному ремонту.

Известна также опалубка RU 2270302 C1, 25.04.2005 г. Данная опалубка не нашла своего практического применения в строительстве вследствие высокой трудоёмкости при установке данной опалубки, а особенно при надевании скрепляющих пластин на вертикально установленные стержни арматуры, последующей стеснённой вязки горизонтальной арматуры к вертикальной, причём увидеть весь пространственный каркас для его освидетельствования технадзором при производстве работ неосуществимо.

Комплект несъемной опалубки по патенту США № 4622796 не может служить прототипом для предлагаемого решения, так как наружный блок отформован из бетона, а внутренний представляет собой кирпич. К существенным недостаткам данной опалубки можно отнести низкое тепловое сопротивление возведённой таким способом стены, существенные затраты при отделке бетонной части несъемной опалубки.

Задача, которую поставил перед собой разработчик новой несъемной опалубки и нового способа возведения монолитных стен, конструкций, зданий и сооружений с её помощью, состояла в создании такого комплекта несъемной опалубки, который смог бы перекрывать широкую гамму железобетонных конструкций, уменьшить трудоёмкость при монтаже, обеспечить удобство контроля качества арматурного каркаса, минимизировать трудозатраты на отделочные работы на стройплощадке, обеспечить высокую энергоэффективность конструкций, возведённых с использованием данной опалубки, повысить потребительские свойства, предъявляемые к отделке.

Сущность изобретения состоит в том, что несъемная опалубка включает блок стеновой основной, скрепку универсальную для скрепления блоков стеновых между собой, перемычку надпроёмную и блок перекрытия-покрытия, где все блоки и перемычки изготавливаются из жёсткого пенополиуретана, имеющего высокие теплоизоляционные и шумопоглощающие свойства с повышенной химической стойкостью к воздействию солей,

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер

находящихся в бетонах (пенобетонах), а также позволяющие изготавливать декоративную отделку наружной поверхности в заводских условиях заодно с блоком, а с внутренней стороны блок имеет на своей поверхности вплавленный спрофилированный согласно геометрии поверхности лист, и/или просечно-вытяжной лист, и/или мелкоячеистую сетку.

Блоки основные стеновые имеют по периферии выступы типа «шип» на верхнем торце и на одном из вертикальных, на противоположных сторонах расположены соответственно «пазы», а с внутренней стороны равномерно чередующиеся пазы типа «ласточкин хвост», расположенные по высоте на заданном расстоянии от верхней кромки блока и на 1/2 межцентрового расстояния между пазами от края блока, что позволяет обеспечивать прочное сцепление раствора бетонной массы (в дальнейшем бетона) с блоком и создавать опорную площадку из бетона на его верхнем обрезе, служащую дополнительной опорой на монолит следующему ряду несъёмной опалубки, выполнять надёжное соединение блоков при формировании пространства при изготовлении колонн увеличенного сечения с помощью пазов типа «ласточкин хвост» и фиксирующих элементов типа «шип-паз» по вертикальным торцам блоков, использовать универсальную надпроёмную перемычку для изготовления стеновых проёмов, балок, перемычек, обеспечивать надёжную установку (фиксацию) блоков с помощью универсальной скрепки, позволяющей обеспечивать равномерное расстояние между блоками перед их установкой под заливку раствором. Блоки перекрытия-покрытия имеют также на своей верхней части многочисленные пазы типа «ласточкин хвост» для сочленения их с блоками основными с помощью универсальных скрепок, с двух параллельных сторон блок имеет зауженную часть с выбранным радиусом в нижней части, создающими при соединении друг с другом пространство для заливки бетона и формирования ребра железобетонной балки перекрытия, а по периметру лицевой стороны блок имеет «четверти» с замком для обеспечения точной и прочной сборки блоков перед заливкой и предотвращения протекания бетона в местах сопряжений блоков друг с другом. Блоки несъёмной опалубки предусматривают в конструкции упрочняющие поверхностные слои и армирующие элементы, обеспечивающие пространственную жёсткость блока и повышенные нагрузочные характеристики на блок стеновой. Скрепка универсальная выполнена с возможностью изменения длины за счёт наружного фиксирующего элемента с эксцентрическим конусообразным запором и дискообразным ограничительным упором, внутреннего элемента, сопрягаемого с наружным элементом, имеющего эксцентрический конусообразный запор и дискообразный ограничительный упор, соединяемых между собой шплинтом или монтажной проволокой, а монтаж блоков производится после точной установки скрепок по заданным точкам фиксации, их надлежащей фиксации в блоках соосно относительно друг друга с последующим переносом блоков на место их установки, что позволяет при изготовлении монолитных элементов с использованием данной несъёмной опалубки вначале производить вязку арматурного каркаса без каких-либо стеснений, а затем установку несъёмной опалубки.

Заявляемый комплект несъёмной опалубки для возведения стен здания, сооружения поясняется графически, где:

на фиг.1 изображён блок основной стеновой 1 с обозначением по контуру фиксирующих элементов типа «шип» 2 и «паз» 3, а также изображён блок с обратной стороны с изображением пазов типа «ласточкин хвост» 4;

на фиг.2 изображён блок с вариантами наружной отделки, как плиточным 5, так и штукатуркой 6, а также на разрезе показана армирующая сетка 7, внедрённая в наружный упрочнённый слой (корка) 8 повышенной прочности;

на фиг.3 изображена внутренняя поверхность блока с вплавленным спрофилированным согласно профилю поверхности просечно-вытяжным листом 9;

на фиг.4 вариант изготовленного блока для применения плиточной 5 отделки в виде имитация кирпичной кладки, для чего в торцевой части блока имеются выступы 10 и впадины 11 для надёжного крепления отделочной плитки и исключения «мостиков холода», а также сопряжение выступов и впадин, расположенных на двух блоках при установке блоков;

на фиг.5 разрез фрагмента стены, изготовленной с применением несъёмной опалубки, показывающий опору верхним блоком 1 на монолитный участок 12, образующийся в пазах типа "ласточкин хвост" нижнего блока для предотвращения сползания опалубки по монолитному бетону 13;

на фиг.6 изображена конструкция скрепки универсальной 14;

на фиг.7 изображена схема монтажа блоков 1 между собой с использованием универсальной скрепки 14;

на фиг.8 изображён вариант сопряжения блоков для возведения крупногабаритных колонн с использованием пазов типа «ласточкин хвост» и «шип-паз»;

на фиг.9 - вариант сопряжения блоков с использованием пазов типа «ласточкин хвост» и «шип-паз» при изготовлении углов здания, сооружения;

на фиг.10 изображён блок «перемычка надпроёмная» 15;

на фиг.11 - схема сопряжения и установки блоков стеновых 1 и перемычки надпроёмной 15 для формирования железобетонной балки;

на фиг.12 изображён блок перекрытия-покрытия 16;

на фиг.13 - схема установки и сопряжения блоков перекрытия-покрытия 16, показывающий пространство между блоками 17 для формирования в них ребристых балок для увеличения несущей способности перекрытия-покрытия;

на фиг.14 показан угловой фрагмент нижней части блока перекрытия-покрытия 16 для показа расположения «четвертей с замками» 18 для надёжного скрепления блоков между собой при их сборке в перекрытие-покрытие;

на фиг.15 показан вариант сопряжения блоков перекрытия-покрытия 16 и блоков стеновых 1, а также их скрепление между собой скрепкой универсальной 14 для изготовления скатных кровель и наклонных перекрытий-покрытий.

Формула изобретения

1. Комплект несъёмной опалубки, включающий блок стеновой основной, скрепку универсальную для скрепления блоков стеновых между собой, перемычку надпроёмную и блок перекрытия-покрытия, отличающийся тем, что блоки несъёмной опалубки изготовлены из жёсткого пенополиуретана, имеющего высокие теплоизоляционные и шумопоглощающие свойства с повышенной химической стойкостью к воздействию солей, находящихся в бетонах (пенобетонах), а также имеют на лицевой стороне декоративную отделку наружной поверхности в заводских условиях заодно с блоком, а с внутренней стороны блок имеет на своей поверхности вплавленный спрофилированный согласно геометрии поверхности лист, и/или просечно-вытяжной лист, и/или мелкаячеистую сетку.

2. Комплект по п.1, отличающийся тем, что блоки основные стеновые по периферии имеют выступы типа «шип» на верхнем торце и на одном из вертикальных, на противоположных сторонах расположены соответственно «пазы», а с внутренней стороны равномерно чередующиеся пазы типа «ласточкин хвост», расположенные по высоте на заданном расстоянии от верхней кромки блока и на 1/2 межцентрового расстояния между пазами от края блока, что позволяет:

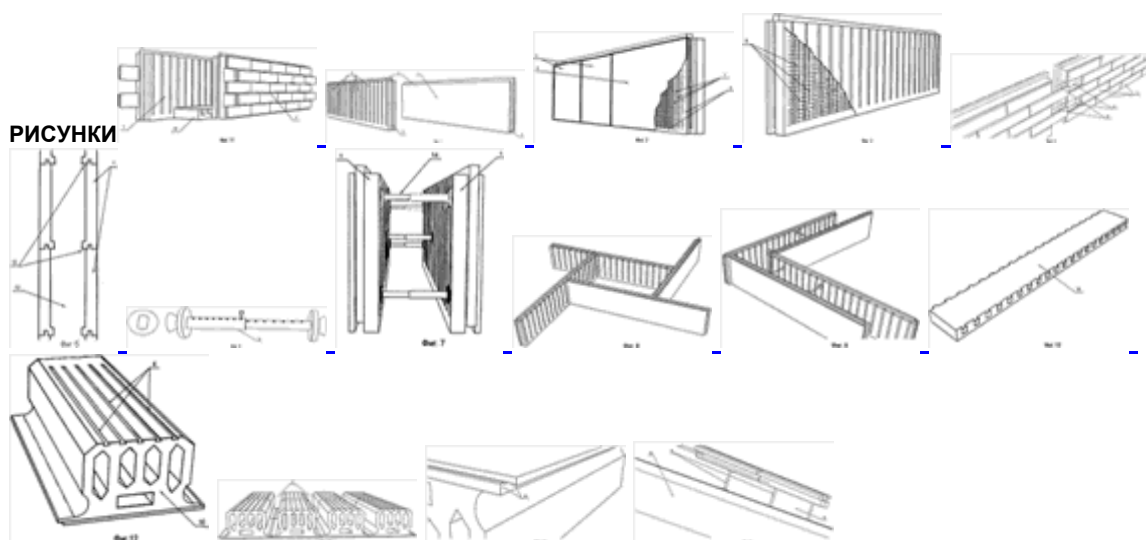
- обеспечивать прочное сцепление раствора бетонной массы (в дальнейшем бетона) с блоком и создавать опорную площадку из бетона на его верхнем обресе, служащей дополнительной опорой на монолит следующему ряду несъёмной опалубки;
- выполнять надёжное соединение блоков при формировании пространства при изготовлении колонн увеличенного сечения с помощью пазов типа «ласточкин хвост» и фиксирующих элементов типа «шип-паз» по вертикальным торцам блоков;
- использовать универсальную надпроёмную перемычку для изготовления стеновых проёмов, балок, перемычек;
- обеспечивать надёжную установку (фиксацию) блоков с помощью универсальной скрепки, позволяющей обеспечить равномерное расстояние между блоками перед их установкой под заливку раствором.

3. Комплект по п.1, отличающийся тем, что блоки перекрытия-покрытия имеют также на своей верхней части равномерно чередующиеся пазы типа «ласточкин хвост» для сочленения

их с блоками стеновыми основными, с двух параллельных сторон блок имеет зауженную часть с выбранным радиусом в нижней части, создающими при соединении друг с другом пространство для заливки бетона и формирования ребра железобетонной балки перекрытия, а по периметру лицевой стороны блок имеет «четверти» с замком для обеспечения точной и прочной сборки блоков перед заливкой и предотвращения протекания бетона в местах сопряжении блоков друг с другом.

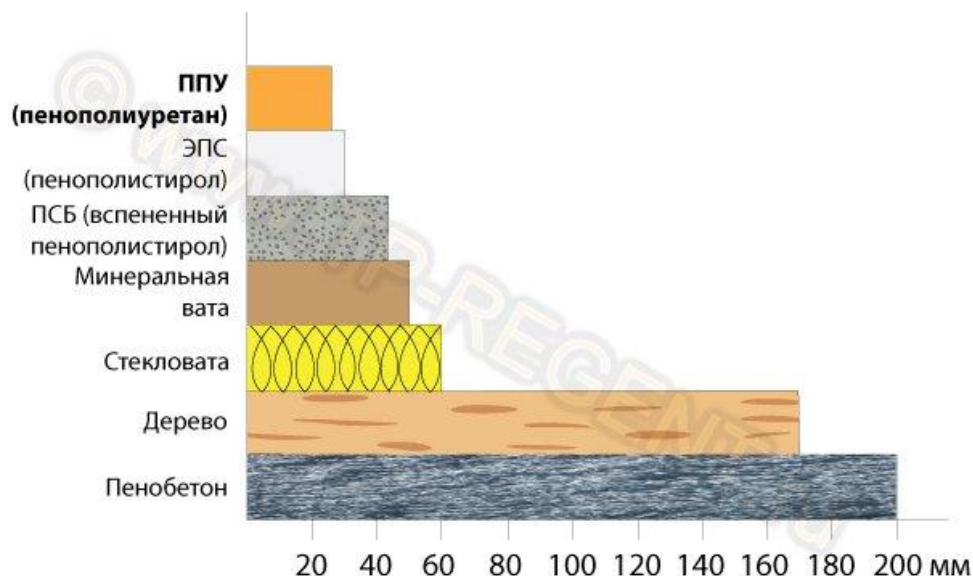
4. Комплект по п.1, отличающийся тем, что блоки несъёмной опалубки содержат в конструкции упрочняющие поверхностные слои и армирующие элементы, обеспечивающие пространственную жёсткость блока и повышенные нагрузочные характеристики на блок.

5. Комплект по п.1, отличающийся тем, что скрепка универсальная выполнена с возможностью изменения длины за счёт наружного фиксирующего элемента с эксцентрическим конусообразным запором и дискообразным ограничительным упором, внутреннего элемента, сопрягаемого с наружным элементом, имеющего эксцентрический конусообразный запор и дискообразный ограничительный упор, соединяемых между собой шплинтом фиксатором или монтажной проволокой, а монтаж блоков несъёмной опалубки производится после точной по размерам установки скрепок по заданным точкам фиксации, их надлежащей фиксации в блоках соосно относительно друг друга с последующим переносом блоков на место их установки, что позволяет при изготовлении монолитных элементов с использованием данной несъёмной опалубки вначале производить вязку арматурного каркаса без каких-либо стеснений, а затем установку несъёмной опалубки.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА И ПЕНОПОЛИСТИРОЛА

Сравнение толщины различных видов теплоизоляционных материалов (ТИМ) при одинаковом сопротивлении теплопередачи $R = 1 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.



На рисунке отражён тот факт, что пенополиуретан (ППУ) имеет наилучшее сопротивление теплопередаче по сравнению с другими теплоизоляционными материалами.

Пенополиуретан, используемый в термopанелях, обладает не только отличными теплоизоляционными характеристиками, но и рядом других важных особенностей, таких как ничтожно малое водопоглощение; химическая стойкость к большинству растворителей, стойкость к поражению грибом и др.

СРАВНЕНИЕ ТЕРМОПАНЕЛЕЙ ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА (ППС) И ПЕНОПОЛИУРЕТАНА (ППУ)

Пенополистирол	Пенополиуретан
Экологичность	
При нагревании до 60 градусов выделяет фенол	Соответствует санитарным нормам и правилам, на продукцию есть санитарно-эпидемиологическое заключение. Применяется при температуре до 180 градусов
Пожароопасность	
Горюч	Не поддерживает горения
Долговечность	
Материал усаживается и сжимается, что может привести к изменению геометрии фасада.	Закрытый от ультрафиолета пенополиуретан устойчив к большинству растворителей, срок эксплуатации превышает срок службы несущих конструкций здания.
Ограниченный срок эксплуатации. Существенное снижение эксплуатационных качеств после 10 лет использования.	Не меняет свойств на протяжении всего срока эксплуатации
Внешний вид	
Глубокий шов приводит к большому расходу	Идеальная стыковка панелей, точное соблюдение

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер

Пенополистирол	Пенополиуретан
дорогих шовных заполнителей.	геометрии кладки по всему фасаду
Выбор материалов ограничен, т.к. необходимо специальная форма плитки с "ласточкиным хвостом"	Возможность применения облицовочных материалов любой формы.
Удобство монтажа	
Мягкости несущей основы и слабая закреплённость плитки на панели приводит к большому браку материала при транспортировке и монтаже.	Жёсткость материала - возможность облицовки без применения обрешётки.
Плитка держится только за счёт углублений в плитке (ласточкин хвост), при резке и монтаже отдельные плитки выпадают из панели, их необходимо клеивать обратно	Плитка надёжно держится в панели за счёт адгезии. Резка панелей не приводит к выпадению плиток.
Применение толстой плитки (13-17 мм) увеличивает вес панелей	Меньший вес панели, за счёт возможности использовать плитку меньшей толщины (8-11 мм)
К пенопласту плохо пристаю строительные материалы, требуется применение дорогостоящих специальных смесей для заполнения швов.	Кварцевый песок в швах повышает прочность панели и увеличивает адгезию расшивки в швах.
Особенности эксплуатации	
Избыточная влажность может привести к заражению грибом и создать неблагоприятный микроклимат в помещениях	Изоляция из пенополиуретана не боится грибков, плесени и бактерий. В течение многих лет пенополиуретан показал себя как отличный изоляционный материал, безопасный для здоровья и не оказывающий вредного влияния на естественную среду.
При попадании влаги и замерзании происходит разрушение пенопласта.	Применение термопанелей обеспечивает надёжную гидроизоляцию и пароизоляцию, что позволяет сократить расходы на применение дополнительных утеплительных и изоляционных материалов.
Требуется регулярный осмотр фасада и устранение возникших дефектов	Не требует обновления и ремонта в течение всего срока службы здания. Компоненты не поддерживают горение и являются трудно горючими.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ:

У **пенополистирола** недостатков больше, чем достоинств. Прежде всего, срок эксплуатации данного материала не превышает 15 лет. К тому же он разрушается под воздействием окружающей среды, углеводородных жидкостей — ацетона, уайт-спирита, бензина и т. п. Даже обычная вода, которую пенопласт активно впитывает, приводит к его быстрому разрушению при замерзании. Также этот материал часто портят грызуны. Плюс ко всему, поскольку пенопласт является углеводородным полимером, к нему плохо пристаю строительные и штукатурные растворы, что требует применения дополнительных компонентов для их фиксации. Также пенополистирол небезопасен: он горит, разбрызгивая во все стороны горящие фрагменты материала и выделяя при этом ядовитые вещества. Всё это делает термопанели на основе пенопласта не надёжным материалом.

Фасадные термопанели на основе жёсткого **пенополиуретан** являются одними из наиболее современных и перспективных строительных материалов. Лёгкий, но достаточно прочный материал обладают очень низкой теплопроводностью, малой паропроницаемостью. В современных условиях удорожания топливных ресурсов встаёт вопрос о выборе качественного теплоизоляционного материала. Лучшим теплоизоляционным материалом на сегодняшний день, бесспорно, является пенополиуретан и термопанели на его основе.

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

НЕКОТОРЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В таблице ниже, представлены основные характеристики теплоизоляционных материалов такие как: плотность, теплопроводность, паропроницаемость, прочность и максимальная температура эксплуатации. При сравнении представленных теплоизоляционных материалов по данным параметрам видно, что пенополиуретан (ППУ) имеет наилучшие эксплуатационные характеристики.

Сравнительная таблица теплоизоляционных материалов:

Материал	Технические характеристики				
	Плотность, ρ , кг/м ³	Теплопроводность λ , Вт/м ² °С	Паропроницаемость μ , мг/м ² ·ч*Па	Прочность σ , МПа	Максимальная рабочая температура $T_{\text{раб}}$, °С
Пенополиуретан	25 – 60	0,018 – 0,032	0,002 – 0,003	0.19 – 0,2	130 – 150
Пенополистирол экструдированный	35 – 45	0,028 – 0,032	0,013 – 0,006	0,2 – 0,4	65 – 75
Пенополистирол вспученный ПСБ	15 – 50	0,038 – 0,05	0,05	0,05 – 0,14	65
Пенополиэтилен	25 – 30	0,037 – 0,05	0,001	0,025	80 – 100
Пенополипропилен	40	0,04	0,0001	0,1	140 – 150
Стекловата	15 – 75	0,035 – 0,05	0,5 – 0,6	0,02	280 – 1100
Минеральная вата	35 – 200	0,036 – 0,06	0,4 – 0,6	0,02	250 – 700
Ячеистый бетон	300 – 1000	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3	1 - 10	1000

**Теплоизоляционные свойства пенополиуретана,
свойства пенополиуретана, преимущества пенополиуретана⁹**

Хотя жёсткие пенополиуретаны применяют в области строительства недавно, уже сегодня имеются надёжные данные о поведении этих материалов в течение 35-60 лет эксплуатации. Кроме этих данных, есть результаты лабораторных испытаний на ускоренное старение, которые дополняют и подтверждают данные натурных испытаний. Лабораторные испытания показали, что у пенополиуретанов низкая стойкость к действию минеральных кислот и к большинству органических растворителей. В то же время пенополиуретаны хорошо переносят контакт с водой и с различными нефтепродуктами.

Конструкции из пенополиуретана не теряют своих теплоизоляционных и прочностных свойств в процессе эксплуатации при температурах от -80° С до +100° С. Некоторые марки пенополиуретана выдерживают без ухудшения эксплуатационных свойств повышенную температуру до 150° С, а другие марки - пониженную до -250° С.

В научно-исследовательском институте теплоизоляционных материалов (Мюнхен, ФРГ) подвергали испытаниям три кровельные конструкции, утеплённые жёстким пенополиуретаном (слой утеплителя составлял на одной конструкции 60 мм и 30 мм на двух других, кажущаяся плотность пенополиуретана - 30-35 кг/куб. м). Как следует из данных этих испытаний, после 10-летней эксплуатации ни теплопроводность, ни влагосодержание пенопластов практически не увеличились. Таким образом, о жёстком пенополиуретане можно сказать, что он в буквальном смысле выдержал испытание временем.

В настоящее время на территории нашей страны применяются в строительстве более 30 марок жёстких пенополиуретанов. Они могут применяться самостоятельно или в сочетании друг с другом для следующих целей: тепло-, звукоизоляция гражданских и промышленных сооружений, хладоизоляция

⁹ <http://www.bronepol.ru/y7/y730/detail.php?ID=3329>

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер

трюмов и холодильного оборудования, повышение плавучести и сохранности лесоматериалов на сплаве, тепло- и гидроизоляция нефтегазопроводов.

Перед другими видами теплоизоляции напыляемые пенопласты имеют ряд существенных преимуществ, основными из которых являются: выполнение пенополиуретаном одновременно функций утеплителя, пароизоляции, гидроизоляции и защиты металлов от коррозии, адгезия пенополиуретанов к любым поверхностям, быстрота нанесения пенопласта на ограждающие конструкции больших площадей, в том числе криволинейного очертания, и отсутствие монтажных стыков.

Химическая стойкость пенополиуретанов выше стойкости других пенопластов. Пары химических веществ до предела допустимой концентрации не разрушают их. Пенополиуретаны стойки к следующим агрессивным средам: бензину, бензолу, галогенуглеводородам, разбавленным кислотам, маслам, пластификаторам, спиртам; ограниченно стойки к кетонам, эфирам, концентрированным кислотам. Такие свойства пенополиуретанов расширяют возможности их использования.

Пенополиуретаны, нанесённые на металлическую поверхность, защищают её от коррозии как слоем собственного материала, так и интегральными плёнками, образующимися в процессе вспенивания на поверхностях пенополиуретана со стороны внешней среды. Эффективность защиты определяется используемой маркой пенополиуретана и степенью повреждения слоя покрытия.

Слой пенополиуретана выполняет функции антикоррозионного покрытия при **величине адгезии** к бетону, дереву, стеклу, металлу и др. **2-3 кг/см²**. Таким образом, при теплоизоляции пенополиуретаном отпадает необходимость в крепёжных материалах и сохраняется однородный изоляционный слой.

Водопоглощение пенополиуретанов не превышает 1-3 % по объёму за 24 часа и зависит от особенности используемой рецептуры. С увеличением плотности снижается водопоглощение. Используя гидрофобизирующие добавки в рецептуру, можно уменьшить водопоглощение ещё в 4 раза.

Огнестойкость и термостойкость. Практически повышение огнестойкости пенополиуретанов, как и других пенопластов, обеспечивается в основном двумя способами: химической модификацией рецептуры и введением наполнителей-антипиренов. В ряде случаев целесообразно наносить наполненный более плотный пенополиуретан в виде тонкого слоя в качестве покрытия на поверхность ранее вспененного пенополиуретана с меньшей плотностью. Такие двухслойные покрытия можно использовать в тех отраслях народного хозяйства, где к покрытиям предъявляют повышенные требования в отношении огнестойкости. Горючесть жёстких пенополиуретанов снижается с ростом плотности и сохраняется постоянной при плотности более 70 кг/м³. В строительстве применяются марки пенополиуретанов, относящиеся к группе горючести Г4, Г3 (по воспламеняемости В1) и к группе горючести Г2.

Старение. Эксплуатационный срок различных материалов определяется стойкостью их к старению, т.е. способностью сохранить свои свойства при эксплуатации на уровне требований технических условий. Испытания пенополиуретанов проводились в различных климатических районах: умеренно-холодном (г. Владимир), сухом жарком (г. Ташкент), очень холодном (Антарктида, станция «Восток»), жарком влажном (в районе экватора). В результате испытаний установлено, что изменение контролируемых характеристик пенополиуретана практически невелико и сохранилось на допустимом уровне. Исследования по прогнозированию коэффициента теплопроводности пенополиуретана за 100 лет показали, что верхний предел применимости лимитируется в основном завершением газообмена в ячейках, т.е. диффузией воздуха через тонкие слои ячеек. Изменение коэффициента теплопроводности составляет за этот период около 30 %, т.е. в среднем 0,3 % за каждый год эксплуатации. Этот показатель значительно ниже у пенополиуретана, чем у всех существующих теплоизоляционных материалов, применяемых в строительстве. Таким образом, пенополиуретан дольше других материалов сохраняет свои теплоизоляционные свойства, что весьма важно в строительстве.

Длительное ультрафиолетовое облучение незащищённых пенополиуретанов в стыке, соответствующее 60-летнему периоду эксплуатации, не оказывает заметного влияния на их физико-механические свойства на глубине более 10 мм от поверхности. При длительном воздействии переменных температур и циклической деформации, соответствующих 40-летнему периоду эксплуатации, пенополиуретаны не крошатся, образования трещин и других нарушений макроструктуры не происходит.

Методика экспертного рейтингового анализа систем несъёмной опалубки (СНО)

Группой экспертов из пяти специалистов по производству строительных материалов и в строительстве были отобраны наиболее известные и применяемые типы (панелей и блоков) и наименования (6 марок: [FORMEXX](#), [ТЕХНОБЛОК-КОМБИ](#), [DURISOL](#), [СИМПРОЛИТ](#), [ТЕРМО-БЛОК](#), [ТЕРМОДОМ](#)) СНО и оцениваемая марка СНО, созданная по ([УНИВЕРСАЛСТРОЙ](#)). Отобранные наименования отображены в таблице.

Экспертами были изучены характеристики и свойства материалов СНО, их конструктив, технология производства и строительства, способы и особенности транспортировки готовой продукции, а также особенности эксплуатации СНО с точек зрения **производителя, строителя и конечного потребителя** на предмет технологичности, безопасности, экологичности, эксплуатационных свойств и проч., что во многом определяет стоимость строительства. Отобранные свойства и характеристики (см. таблицу) экспертами были ранжированы (им были присвоены веса) по степени их важности. То есть экспертам пришлось интегрировать в своей оценке мнения всех трёх участников производства и использования систем несъёмной опалубки: производителя, строителя и конечного потребителя. Сумма весов свойств СНО (строка ИТОГО в колонке 3) равна 1 (единице).

Чтобы свести к минимуму субъективизм оценочных суждений, использована, по сути, **двухбалльная система экспертных оценок** (подобно двоичной системе исчисления):

0 баллов – оцениваемое свойство (параметр) отсутствует или ниже норматива, а в его отсутствие – хуже общепринятой практики;

1 балл – оцениваемое свойство (параметр) присутствует и соответствует нормативу (общепринятой практике).

И лишь в том случае, когда оцениваемое свойство (параметр) присутствует и существенно (в разы) выше норматива (общепринятой практики), экспертами присваивается поощрительный балл.

Подобный подход позволил максимально уйти от предвзятости и субъективизма в оценках конкретных марок СНО, так как практически во все случаях не допускал коллизий экспертных мнений. Вместе с тем, по каждому свойству СНО экспертами дан комментарий, позволяющих отразить причины принятой оценки.

ИТОГОВАЯ РЕЙТИНГОВАЯ ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (строка ИТОГО) конкретной марки СНО есть **СУММА ПРОИЗВЕДЕНИЙ ВЕСА** (колонка 3) каждого оцениваемого свойства на **ЭКСПЕРТНУЮ ОЦЕНКУ** (колонки 4-10).

Экспертный рейтинговый анализ систем несъёмной опалубки

№ п/п	Сравниваемые свойства технологий несъёмной опалубки	Вес свойства	Тип систем несъёмной опалубки (СНО)						
			СНО из ограждающих плит		СНО из блоков				
			Наименование и оценка марки СНО						
			УНИВЕРСАЛСТРОЙ	FORMEXX	ТЕХНОБЛОК-КОМБИ	DURISOL	СИМПРОЛИТ	ТЕРМО-БЛОК	ТЕРМОДОМ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Опыт практического применения	0,150	0	1	1	1	1	1	1
2	Наличие (принципиальная возможность получения) разрешения Госстроя (Росстроя) РФ на изготовление несущих конструкций с использованием СНО	0,085	1	1	0	1	0	0	0
3	Возможность установки арматурного каркаса до	0,080	2	1	1	0	0	0	0

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер

№ п/п	Сравниваемые свойства технологий несъёмной опалубки	Вес свойства	Тип систем несъёмной опалубки (СНО)						
			СНО из ограждающих плит			СНО из блоков			
			Наименование и оценка марки СНО						
			УНИВЕРСАЛСТРОЙ	FORMEXX	ТЕХНОБЛОК-КОМБИ	DURISOL	СИМПРОЛИТ	ТЕРМО-БЛОК	ТЕРМОДОМ
	установки блоков СНО, возможность применять механизацию при изготовлении арматурного каркаса, возможность устанавливать арматурные щиты, полностью изготовленные на заводе								
4	Простота изменения толщины монолитной части стены	0,075	2	1	1	0	0	0	0
5	Применимость СНО для создания плит перекрытий	0,065	2	0	0	0	0	1	0
6	Универсальность элементов СНО и наличие базовых элементов необходимых для строительства	0,060	1	1	1	1	1	1	1
7	Необходимость полной чистовой отделки блоков СНО как с фасада, так и с внутренней (внутридомовой) стороны	0,055	2	0	1	0	0	1	0
8	Количество опалубки в пересчёте на квадратные метры стен домостроения перевозимой одной машиной (автофургоном на 83 куб. м.) с ограничением либо по объёму, либо по весу	0,051	2	1	1	0	1	1	1
9	Теплоизоляционные свойства	0,050	1	1	1	1	1	1	1
10	Водопоглощение в процессе эксплуатации	0,043	1	1	1	1	1	1	1
11	Звукоизоляционные свойства	0,040	1	1	1	1	1	1	1
12	Применимость СНО для создания межквартирных (межкомнатных) перегородок	0,039	1	0	0	1	0	0	0
13	Применимость блоков опалубки с точки зрения вариативности внутренних планировок квартир	0,037	1	1	1	1	1	1	1
14	Оценка применяемого утеплителя по экологичности и пожароопасности	0,035	1	1	1	1	1	1	1
15	Способность удерживать металлический крепёж (к примеру, саморезы) на внутридомовой стороне стены	0,032	1	0	1	1	0	0	0
16	Деструкция утеплителя при температуре до 70°С	0,028	1	1	1	1	1	1	1
17	Использование в изготовлении опалубки отечественных материалов и комплектующих	0,027	1	1	1	1	1	1	1
18	Использование в изготовлении опалубки сложного дорогостоящего оборудования	0,026	1	1	1	1	1	1	1
19	Использование дорогостоящей строительной техники	0,022	1	1	1	1	1	1	1
Итого		1,000	1,176	0,809	0,811	0,674	0,569	0,689	0,569

Комментарий к сравнительному рейтинговому анализу

- Опыт практического применения.** Все системы несъёмной опалубки (СНО), кроме СНО «Универсалстрой» имеют опыт практического применения. Несомненно, этот параметр оценки самый важный. Ему присвоен вес – 0,15.
- Наличие (принципиальная возможность получения) разрешения Госстроя (Росстроя) РФ на изготовление несущих конструкций с использованием СНО.** Большая часть исследуемых СНО **может** применяться для создания самонесущих стен, что означает, что строительство многоэтажных зданий (любых зданий с использованием только данной продукции для изготовления несущих конструкций зданий и сооружений ЗАПРЕЩЕНО! Что данный материал можно применять как закладочный для заполнения проёмов) с использованием этих технологий противозаконно. Получения статуса «СНО для создания несущих стен» ими в принципе невозможно, в силу их конструкции. СНО «Универсалстрой» изначально создавалась как универсальная опалубка для строительства несущих конструкций. Сертификация продукции для использования в качестве несущих конструкций возможна так как СНО «Универсалстрой» даёт возможность изготавливать монолитную железобетонную стену толщиной от 120 до 300 мм, а для изготовления несущих Ж/Б стен согласно действующим нормам ГОСТ и СНиП должна быть не менее 160мм. Данные параметры соблюдаются только опалубкой УНИВЕРСАЛСТРОЙ и

Информация, содержащаяся в настоящем бизнес-плане, имеет конфиденциальный характер

FORMEXX так как позволяют изготавливать монолит нужной толщины, а так-же имеют полипропиленовые скрепляющие перемычки не ослабляющие Ж/Б конструкцию монолитного ядра.

3. **Возможность установки арматурного каркаса до установки блоков СНО, возможность применять механизацию при изготовлении арматурного каркаса, возможность устанавливать арматурные щиты, полностью изготовленные на заводе.** Применение СНО «Универсалстрой», в отличие от всех других, позволяют устанавливать арматуру до установки ограждающих конструкций опалубки, позволяют использовать средства малой механизации. СНО «Универсалстрой» основано на установке ограждающих конструкций, полностью изготовленных на заводе. Всё это служит основой сокращения трудоёмкости, капиталоемкости, а, главное, значительного ускорения строительно-монтажных работ на объекте строительства.
4. **Простота изменения толщины монолитной части стены.** Ограждающие конструкции СНО «Универсалстрой» соединены полипропиленовыми телескопическими перемычками, что позволяет легко и просто перенастраивать опалубку на создание нужной толщины монолита стен. Подобного свойства нет ни одной другой опалубки.
5. **Применимость СНО для создания плит перекрытий.**
Как правило, СНО не адаптированы для применения их в создании плит перекрытия. Это обедняет возможности СНО, привязывает их типоразмеру плит перекрытия изготавливаемых на заводах ЖБК. Применение готовых плит влечёт за собой применение дорогостоящей крановой техники со всеми сопутствующими проблемами по установке, наладке, обеспечению безопасности и дальнейшему демонтажу.
6. **Универсальность элементов СНО и наличие базовых элементов необходимых для строительства.**
Большое значение для скорости строительства имеет наличие у производителя той или иной СНО таких её элементов, которые бы покрыли потребности строителей в создании всех необходимых элементов для строительства. СНО «Универсалстрой» позволяет сопрягать два базовых элемента, что даёт возможность возводить большое количество конструкций, лишь варьируя данные элементы между собой. Что в свою очередь исключает поиск определённого элемента для установки в будущую конструкцию по всей строительной площадке, упрощает логистику комплектации строительного объекта, и увеличивает производительность труда непосредственно на объекте.
7. **Необходимость полной чистовой отделки блоков СНО как с фасада, так и с внутренней (внутридомовой) стороны.** Большинство применяемых СНО предусматривают чистовую отделку фасадов (оштукатуривание, навесной фасад и проч.) и внутридомовой стороны опалубки (оштукатуривание, шпаклёвка, покраска т.п.). Опалубка «Универсалстрой» не требует отделки фасадов, так как использует предустановленную фасадную керамическую плитку. Внутридомовая (внутриквартирная) сторона опалубки готова к оклейке обоев или покраске так как элемент СНО несёт на своей поверхности Стекломагнетитовый лист или гипсостружечный лист.
8. **Количество опалубки в пересчёте на квадратные метры стен домостроения перевозимой одной машиной (автофургоном на 83 куб. м.) с ограничением либо по объёму, либо по весу.** Ограждающие панели СНО «Универсалстрой» легки и занимают мало места. По этому показателю были получены следующие данные:

Универсалстрой	FORMEXX	ТЕХНОБЛОК-КОМБИ	DURISOL	СИМПРОЛИТ	ТЕРМО-БЛОК	ТЕРМОДОМ
658 кв.м.	250 кв.м.	242 кв.м.	165 кв.м. (фактор ограничения - вес 20 т)	210 кв.м.	240 кв.м.	260 кв.м.

Это показатель значительно увеличивает транспортабельность готовых СНО, позволяет наладить эффективную дистрибуцию продукции, быструю и дешёвую доставку её к промежуточному или конечному потребителю.

9. **Теплоизоляционные свойства.** Теплоизоляционные свойства продукции «Универсалстрой» определяются входящим в его состав пенополиуретаном, сравнительный анализ технических и эксплуатационных параметров которого приведён в Приложении 2.
10. **Водопоглощение в процессе эксплуатации.** Водопоглощение всех СНО очень низкое. См. подробнее в Приложении 2.
11. **Звукоизоляционные свойства.** Все исследуемые СНО обеспечивают прекрасную звукоизоляцию.
12. **Применимость СНО для создания межквартирных (межкомнатных) перегородок.** Далеко не все СНО могут использоваться в том числе и при создании межквартирных (межкомнатных) перегородок. СНО «Универсалстрой» способно выполнять это роль.

13. **Применимость блоков опалубки с точки зрения вариативности внутренних планировок квартир.** Малый типоразмер (шаг) ограждающей панели СНО «Универсалстрой» даёт возможность проектировщикам использовать её для разработки самых разнообразных планировок квартир и внутренних помещений.
14. **Оценка применяемого утеплителя по экологичности и пожароопасности.** Все СНО выдерживают норматив горючести, установленный в РФ, однако надо иметь в виду, что только СНО «Универсалстрой» использует пенополиуретан, который в отличие от пенополистирола (пенопласта) не горит самостоятельно, а самозатухает. В пенополистирол для минимизации этого недостатка добавляют антипирены, что делает его негорючим, однако у недобросовестного производителя остаётся соблазн сэкономить на этих дорогостоящих составляющих. В отличие от пенополистирола пенополиуретан, применяемый в строительстве, использования антипиренов не требует.
15. **Способность удерживать металлический крепёж (к примеру, саморезы) на внутридомовой стороне стены.** Такое, казалось бы, маловажное свойство как способность стены удерживать в себе металлические крепёж, и прежде всего саморезы, для проживания в квартире на самом деле неопределимо. Это свойство имеют далеко не все опалубки, а саморез вкрученный в СНО «Универсалстрой» имеющий на своей поверхности гипсостружечный лист толщиной 8мм. выдерживает усилие на вырывание 100 кг.
16. **Деструкция утеплителя при температуре до 70 °С.** Все утеплители СНО выдерживают данный параметр, хотя имеются данные, что некачественные пенополистиролы уже при 60 °С выделяют формальдегид и разрушаются. Это надо учитывать при установке элементов отопления и строительстве бань.
17. **Использование в изготовлении опалубки отечественных материалов и комплектующих.** Все СНО могут использовать отечественные материалы и комплектующие.
18. **Использование в изготовлении опалубки сложного дорогостоящего оборудования.** Изготовление любых СНО довольно простое. Тем не менее, необходимо отметить, что производство СНО «Универсалстрой» отчается особой простотой и неприхотливостью с точки зрения используемого оборудования.
19. **Использование дорогостоящей строительной техники.** Все СНО, в силу небольших размеров блоков (панелей) не требуют использования кранов. Вместе с тем, наиболее эффективным при строительстве с использованием СНО является применение бетононасосов.

**Основные характеристики материалов,
применяемых в изготовлении несъёмной опалубки «Универсалстрой»
и их поставщики**

1) ГИПСОСТРУЖЕЧНАЯ ПЛИТА (ГСП)

Общество с ограниченной ответственностью Пешеланский гипсовый завод «Декор-1»

Юридический / Почтовый адрес:

607264 Нижегородская обл., Арзамасский р-н, п. Пешелань

E-mail: pgz@pgz-dekor.ru

<http://www.pgz-dekor.ru/>

ГСП – современный, высококачественный и высокотехнологичный материал, предназначенный для внутренней отделки помещения.

Формовочная масса, состоящая из воды и гипса, равномерно армированного древесной стружкой по всему объёму, прессуется полусухим методом. Наружная поверхность при этом получается уплотнённой, светлой и гладкой.

В состав гипсостружечной плиты не входят смолы и клеи, этим определяется высокий класс экологичности и безопасности для здоровья человека.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ ГСП

Гипсостружечная плита применяется в строительстве жилых помещений, промышленных зданий, школ, санаториев, медицинских и детских дошкольных учреждений.

Области применения ГСП в строительстве:

- внутренняя облицовка стен,
- устройство потолков,
- монтаж внутренних перегородок и ненесущих стен,
- монтаж подоконников и облицовка оконных откосов,
- устройство сборных стяжек пола,
- в каркасном домостроении для внутренней облицовки несъёмной опалубки, обшивки стен, перегородок, потолков и полов,
- огнезащитная облицовка деревянных и стальных строительных элементов.

При применении ГСП следует руководствоваться специально разработанной проектной документацией, которая находится в альбоме «Стены, перегородки, полы, ограждающие конструкции мансард и подвесные потолки с применением гипсостружечных плит. Шифр М 28.08/11»

СЕРТИФИКАЦИЯ

На протяжении всего процесса изготовления, а также по его окончании, ГСП проходят строгий технический контроль, что гарантирует высокий уровень качества продукции. Это подтверждается: сертификатами соответствия пожарной безопасности ТУ 5742 -004-05292444-2010, гигиеническим заключением, сертификатом соответствия критериям безопасности.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- **Удобство и простота в обработке**

Главное преимущество – это простота обработки. Не смотря на значительное превосходство данного материала перед древесиной, плиты можно обрабатывать теми же инструментами. Они поддаются резке, фрезеровке, сверлению и шлифовке.

- **Экологически чистый материал**

Не выделяет вредных веществ благодаря полному их отсутствию в составе. Эти качества позволяют не ограничивать сферу применения ГСП – её можно использовать для внутренней отделки больниц, санаториев и детских садов.

- **Тепло- и звукоизоляция**

При постройке высококачественного здания, большое внимание уделяется хорошей звуко- и теплоизоляции. ГСП позволяет поддерживать температурный режим, имеет хорошие характеристики сопротивления звукопередачи. Помимо это, конструкции получаются тонкими, что позволяет сохранять полезную площадь.

- **Огнестойкость и пожаробезопасность**

Огнезащитные свойства ГСП определяются исходя из состава материала – гипс не горит и защищает от возгорания древесину. Большая часть тепла при контакте с открытым огнём уходит на дегидратацию гипса (отщепление воды), а это позволяет материалу достаточно долгое время предотвращать возгорание.

- **Прочность и надёжность**

Армированные по всему объёму древесной стружкой, гипсовые плиты имеют высокую прочность, устойчивость к износам, большую прочность на изгиб в любую сторону и растяжение перпендикулярно плоскости плиты, а также высокий модуль упругости. Все это позволяет уменьшить количество повреждений при монтаже. ГСП имеет высокую сопротивляемость к выдёргиванию шурупов, поэтому к ней могут крепиться любые предметы интерьера.

- **Плотная поверхность, лёгкая в отделке**

Поверхность плиты идеально ровная, что позволяет не ограничиваться в выборе отделочных материалов – это может быть любой вид красок, обоев и плёнок, керамическая плитка или камень, шпон, она может быть ламинирована или каширована.

- **Биостойкость**

ГСП, благодаря натуральным свойствам гипса, не подвергается воздействию бактерий, грибков, грызунов и насекомых.

2) СТЕКЛОМАГНЕЗИТОВЫЙ ЛИСТ

Строительство на рубеже XX и XXI веков сделало огромный технологический шаг вперёд: во многом этот шаг был обусловлен появлением принципиально новых строительных материалов. Один из наиболее интересных среди них – **стекломагнезитовый лист**, известный также как **стекломагнезитовый**, **ксилитоволокнистый**, **доломитоволокнистый**, **известково-волоконный лист**, **магнезиально-стружечная плита**, **СМЛ**, **КВЛ**, **МЦЛ**... Более того, этот материал настолько необычен и хорош, что многие производители выпускают его не под техническим названием, а под каким-либо собственным брендом. Среди профессиональных строителей наиболее часто используется форма «**стекломагнезитовый**» или «**стекломагнезитовый**» и аббревиатура «СМЛ».

Стекломагнезитовый лист производится на территории **КНР** (близ крупнейших месторождений **магнезита**). Именно карбонат магния, хлорид магния и оксид магния составляют до 85 процентов массовой доли материала (в классах **премиум** и **люкс**). В материале также содержится 5-7 процентов стекловолоконной армирующей ткани и органический наполнитель.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА стекломagneвиевого листа:

- **магнезит (СМЛ)** очень лёгок: его масса меньше массы гипсокартона и ГВЛ примерно на 40 процентов;
- **стекломагнезитовый лист** обладает более высокими эксплуатационными характеристиками, чем стандартные материалы: более физически стоек, обладает хорошей химической сопротивляемостью, стоек к влажности, трудногорюч (Г1 для низкосортного **СМЛ** и более высокие классы для сортов [люкс и премиум](#));
- благодаря использованию стекловолоконной сетки **ксилолитоволокнистый лист** отличается высокой гибкостью и стойкостью к динамическим нагрузкам. Радиус кривизны 3 метра – это буквально прорыв в этом направлении: подобные показатели нехарактерны для других строительных материалов с аналогичными эксплуатационными качествами;
- уровень звукоизоляции и термоизоляции **доломитоволокнистого листа** заметно выше, чем у традиционных аналогов;
- **стекломagneвиевый лист** морозостоек, не поддаётся гниению и грибку;
- **СМЛ** полностью экологичен: технология производства **стекломагнезитового листа** подразумевает отсутствие таких компонентов, как асбест, гипс и подобных.

Стекломагнезитовый лист используется для отделочных целей: отделки потолков, стен, полов, поверхностей с большим радиусом кривизны (колонн) и даже в качестве конструкционного материала для внутренних стен.

СМЛ очень хорошо показал себя при отделке ванных комнат, душевых и санузлов из-за способности сопротивляться высокой влажности, резким перепадам температуры, к тому же он служит хорошей основой для плитки. На **СМЛ** хорошо ложатся шпаклёвки, краски, различные клеи. Поверхность **СМЛ** без дополнительной обработки может оклеиваться обоями, на неё можно монтировать шпон, ДСП, пластик или же дизайнерскую плитку.

Компания ООО ДВМОК Оберон (Владивосток) поставляет высококласный стекломagneвиевый лист уже более трёх лет. Основные преимущества **СМЛ** ООО ДВМОК Оберон:

- крупный и мелкий опт: любые размеры партий для любых строительных и отделочных работ;
- отработанная логистика поставок в любые регионы Российской Федерации;
- прямые контракты с проверенными поставщиками в КНР;
- круглогодичный выпуск стекломagneвиевого листа: опт доступен даже в зимний сезон;
- постоянный и очень строгий контроль качества как с нашей стороны, так и со стороны завода-изготовителя;
- прогрессивная технология изготовления СМЛ «без вымачивания» для сортов люкс и премиум.

Сушка заготовок производится в закрытом помещении с подачей горячего воздуха, что обеспечивает высокую закалку и полную независимость качества и возможность производства от погодных условий.

СТЕКЛОМАГНЕЗИТОВАЯ ПЛИТА (СТЕКЛОМАГНИЕВАЯ) – "Guangzhou Nev GER Decoration Material Co., Ltd" Hecun industrial Area, Dashi Town, Penyu Distric, Guandqzhou City, Guangdong Province, P.R. Китай

3) ПЕНОПОЛИУРЕТАН

Пенополиуретан — относится к группе газонаполненных пластмасс, на 85-90 % состоящих из инертной газовой фазы. Благодаря своим, во многом универсальным, свойствам пенополиуретаны (также широко известные как **ППУ**) получили очень широкое всемирное распространение практически во всех сферах человеческой деятельности. Губки для мытья посуды, наполнители для спальных принадлежностей и мягких детских игрушек, мягкая мебель и обычное автомобильное сидение — это все то, что окружает каждого из нас и встречается каждый день в привычной повседневной жизни.

История Пенополиуретана

В 1937 году небольшой группой учёных исследователей лаборатории **IG Farben** (в Леверкузене) под руководством Отто Байера впервые удалось синтезировать новое вещество с весьма необыкновенными свойствами. В зависимости от скорости прохождения реакции и коэффициента смешивания полиола и полиизоционата кардинально различались и свойства получаемого материала. С одной стороны, гибкий упругий, но не прочный на разрыв (лабораторное название Perlon U), а с другой, — плотный твёрдый, прочный, но в то же время хрупкий при сгибании Igamid U. Горизонты экономического внедрения данного научного открытия были многообещающи и весьма обширны. Уже в 1940 году в Леверкузене началось промышленное производство полиуретана в качестве лепнины. Но начало второй мировой войны внесло свои коррективы, проблемы нехватки сырья и общее настраивание экономики под военные нужды, существенно замедлило развитие полиуретанов. Фактически до 60 годов прошлого столетия пенополиуретан, как и многие другие полимеры, развивался очень медленно — однако с окончанием войны, восстановлением экономики и бурным послевоенным строительством коммерческий интерес к пенополиуретанам сильно возрос. Таким образом, к 1960 году различными компаниями было суммарно изготовлено более 50000 тонн пены.

В зависимости от длины цепи газонаполненных микро гранул — различаются и механические свойства полиуретана. Так типичная плотность примерно от 5 до 40 кг/м³ для **мягких пеноблоков** — которые повсеместно используются в качестве различного вида наполнителей мебели и др. И более **жёсткие пенополиуретаны** плотностью от 30 до 86 кг / м³ нашедшие широкое применение в строительстве в качестве теплоизоляционного и шумоизоляционного материала. Кроме того ППУ плотностью от 70 кг / м³ благодаря плотной структуре — не пропускает влагу и может быть использован в качестве прекрасной гидроизоляции. Биогенные свойства: В качестве производных компонентов пенополиуретана обычно применяются продукты нефтехимической промышленности (полиолы и полиизоционаты), не лишним будет отметить, что возможна выработка компонентов ППУ из масел растительного происхождения. В частности, прекрасно подходят для этой цели касторовые масла, так же возможно получение полиолов из соевого, рапсового, подсолнечного масел. Однако такой способ выработки компонентов пенополиуретана экономически не целесообразен по причине значительного различия в стоимости растительного и нефтехимического сырья. Именно поэтому биогенные пенополиуретаны и не нашли широкого применения и их использование ограничено очень узким кругом специфичных задач.

Стандарты и Гости

- ✓ Теплоизоляция ограждающих конструкций строений и зданий — СТО 00044807-001-2006;
- ✓ Санитарные правила для производств синтетических и полимерных материалов 12 декабря 1988 г. N 4783-88

Сферы применения Пенополиуретана

Сфера использования пенополиуретана очень и очень широка и охватить все направления в рамках одной статьи не представляется возможным. Но постараемся разобрать основные из них, где пенополиуретан получил широкое распространение и встречается каждому из нас практически повседневно. Хотя мы и не задумываемся об этом — но без полимеров и полиуретана в частности наша обыденная жизнь очень сильно бы изменилась. Итак, пенополиуретан используется:

- ✓ в автомобильной промышленности в качестве наполнителя автокресел и шумоизоляции салона транспортных средств;
- ✓ в мебельной и лёгкой промышленности в основном используются так называемые мягкие пенополиуританы в виде наполнителя и прокладочного материала мягкой мебели, подушек, матрацев, при формовке манекенов и др. в виду того что ППУ варьируется по плотности, — это сказывается на уровне упругости конечных изделий;
- ✓ в мягких детских игрушках тоже весьма часто используют именно ППУ в качестве наполнителя — это легко объясняется тем, что данный материал полностью экологически и биологически нейтрален;
- ✓ в обувной промышленности качестве супинаторов и других элементов обуви;
- ✓ в качестве хладоизолятора в бытовых, а так же торговых холодильниках, крупных холодильных камерах и в транспортной холодильной технике;
- ✓ в качестве теплоизолятора в магистральных трубопроводах, а так же изоляции низкотемпературных трубопроводов химической промышленности;
- ✓ при строительстве быстровозводимых промышленных, а так же гражданских конструкций (в составе сэндвич-панелей);
- ✓ одной из обширнейших сфер использования ППУ является применение его в качестве теплоизоляции, а так же акустической и гидроизоляции при строительстве, капитальном ремонте жилых домов, складов, ангаров, частных загородных домов, производственных цехов, гаражей и других строений.

Использование пенополиуретана в строительстве

Благодаря его очень низкой теплопроводности (0,019-0,03 Вт/(м), малой паропроницаемости и гидроизоляционным характеристикам, жёсткие пенополиуретаны с закрытой клеточной структурой применяются практически повсеместно и используются при работах по:

- ✓ теплоизоляции кровель и чердачных помещений;
- ✓ утеплении и акустической изоляции стен как изнутри помещений, так и снаружи здания;
- ✓ гидроизоляции и утеплении фундаментов.

Высокие коэффициенты адгезии делают этот материал весьма универсальным, он может с одинаковым успехом наносится на бумагу, металл, древесину, штукатурку, кирпич, рубероид, черепицу и многое другое.

Возможность производить и наносить пенополиуретан непосредственно на строительной площадке значительно снижает сопутствующие расходы и делает наносимый теплоизоляционный слой полностью монолитным — что гарантирует отсутствие мостиков холода. Однокомпонентные составы, отверждаемые влагой воздуха (монтажная пена) так же нашли своё применение и часто используются в быту при мелких шумоизоляционных и теплоизоляционных хозяйственных работах, а так же где требуется заполнение пустот (к примеру, при установке пластиковых окон и дверных проёмов).

КОМПОНЕНТЫ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Основой для получения пенополиуретана являются жидкие составляющие (полиолы и полиизоцианаты) разной степени вязкости, при смешении которых в требуемом соотношении происходит химическая реакция синтеза полимера с одновременным его вспениванием и отвердеванием.

- 1) ПОЛИОЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ (ПОЛИОЛЫ)** – компонент «А» – смеси простых и сложных полиэфиров, аминных катализаторов, стабилизаторов, антипирена, воды или фреона, в качестве химического вспенивателя.

Упаковка: стальные 200 л. бочки.

Условия хранения: компонент «А» хранят в крытых сухих складских помещениях в герметично закрытой таре при рекомендованной температуре не выше +30°C.

Гарантийный срок хранения: 9 месяцев.

Транспортирование: всеми видами транспорта, не является опасным грузом.

- 2) ПОЛИИЗОЦИАНАТЫЙ КОМПОНЕНТ (ИЗОЦИАНАТЫ)** – тёмно-коричневая жидкость. Используется в качестве компонента «Б» в заливочных и напыляемых системах для изготовления жёсткого термоизоляционного пенополиуретана.

Рекомендации по хранению: компонент чувствителен к влаге.

Температура хранения полиизоцианата должна составлять от +20 до +35°C.

Максимальный срок хранения полиизоцианата составляет 9–12 месяцев.

Упаковка: Металлические бочки по 250 кг нетто.

Производитель: Германия, Япония, Китай, Венгрия.

Транспортировка: всеми видами транспорта, не является опасным грузом.

Компоненты ППУ поставляются в бочках объёмом 200 л. Пенополиуретановое сырьё не является опасным грузом и не требует специальных мер по транспортировке. Срок годности компонентов ППУ составляет от 6 до 12 мес.

Как правильно выбрать пенополиуретановые компоненты?

При выборе пенополиуретановых компонентов необходимо обратить внимание на следующие показатели пены:

1. Время старта или время начала химической реакции пенополиуретана. Это показатель начала реакции, как правило, измеряется в секундах, и отсчитывается с момента начала смешивания полиольного компонента с изоцианатом. Определяют следующие временные показатели:

Время старта – время начала химической реакции после смешивания полиола и изоцианата, с последующим подъёмом пены и образованием пенопласта.

Время гелеобразования – время, когда пенопласт начинает полимеризоваться. Определить данный параметр возможно по образовавшейся тонкой нити полимера после прикосновения ко вновь образовавшемуся материалу.

Время подъёма – время, когда полученная пена достигает наибольшего объёма, или максимальной высоты.

2. Плотность. Плотность является одним из основных методов классификации пены. Плотность выражается как вес на единицу объёма, поэтому в большинстве случаев это кг/м³. В целом, для получения оптимального результата при теплоизоляции промышленных и жилых зданий большинство пенополиуретановых пен определяются в диапазоне плотностей от 28-35 кг/м³, но встречаются и более лёгкие пены с плотностью от 8 кг/м³, а также пены с плотностью свыше 400 кг/м³.

Естественно, чем выше плотность, тем выше прочность на сжатие конечного материала, но и количество жидких химических компонентов потребуется в разы больше по сравнению с лёгкой пеной.

3. Теплопроводность. Основное применение жёстких пенополиуретанов является теплоизоляции. Это связано с тем, что жёсткие пенополиуретаны являются одними из лучших изоляционных материалов, доступных сегодня на рынке изоляции. Поэтому жёсткие ППУ нашли широкое применение в строительстве, мебельной, авиационной и нефтяной промышленности, а также в медицине.

Численная характеристика теплопроводности материала, определяется по количеству тепла, проходящего через материал толщиной 1 м и площадью 1 м² за час при разности температур на двух противоположных поверхностях в 1 °С (или °K – 1 кельвин). Наиболее распространённым обозначением теплопроводности является Вт/(м*°K) или Вт/(м*°C).

4. Пожароопасность. В основе пенополиуретановых материалов содержится углерод и, по существу являются горючим материалом. Однако при включении специальных добавок антипиренов в состав полиольного компонента (компонент «А»), конечный материал можно встретить с различными группами горючести Г2-Г4.

5. Прочность на сжатие. Жёсткие пенополиуретаны имеют отличные прочностные свойства при различных плотностях, и часто ППУ может быть заменой таких материалов, как металл, дерево, или резины. Как правило, чем выше плотность пены, тем выше прочность на сжатие конечного пенопласта.

Эластичные пенополиуретаны обладают прекрасными упругими и эластичными свойствами, подавлением вибрации и шума. Способность поглощать динамическую энергию нашло применение этого материала в автомобильной и мебельной промышленности (сиденья, подголовники, амортизаторы, матрасы и т.п.).

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ППУ:

<http://www.poliyretan.ru/about/> (Самара)
<http://www.polyprene.com/contacts> (Самарская область)
<http://www.blockform.ru/istoriya-kompanii.html> (Москва)
<http://www.osoka.ru/about.html> (г. Дзержинск Нижегородской обл.)
<http://www.himppu.ru/contacts.php> (Самара)
http://progress-pk.ru/pages/o_kompanii#anchor (Самара)
<http://www.polyfoam.dp.ua/> (Украина)
<http://www.santermo.ru/contacts.php> (Екатеринбург)
<http://www.ppurosteplo.ru/> (Самара)
http://www.rpsk.ru/mode_order.html#samara (Самара и проч.)
<http://www.vladipur.ru/> (Владимир)
<http://www.elastoimpex.ru/ru/doc/143.html> (г. Зеленоград, Московская обл.)

ОГНЕЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

http://himpost.ru/index.php?issue_id=5&cat=25&id=165 (г. Зеленоград Московской обл.)

ОПИСАНИЕ И МАРКИ ПОЛИМЕРОВ - ПОЛИУРЕТАН

<http://www.polymerbranch.com/catalogp/view/14.html>

