

Закрытое акционерное общество "ЕТ-ПЛАСТ"

**ПРИМЕНЕНИЕ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ ИЗ
ПЕНОПОЛИСТИРОЛА В ДОМОСТРОЕНИИ**

**АЛЬБОМ
ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

ВВЕДЕНИЕ

Применение несъемной опалубки из пенополистирола для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций регламентировано ГОСТ 23478-79.

Данная технология предназначена для строительства, реконструкции зданий и сооружений различного назначения, в том числе, для возведения несущих бетонных и железобетонных стен зданий и сооружений по СНиП 2.08.02-89.

Строительство зданий на основе несъемной опалубки из пенополистирола является энергосберегающей технологией, так как не требует дополнительного утепления и звукоизоляции. Ее преимущество состоит в том, что за один технологический цикл можно возвести многослойную ограждающую конструкцию с необходимым сопротивлением теплопередачи.

Несъемная опалубка из пенополистирола позволяет создать такие условия, что бетон практически все время находится в одном температурно-влажностном режиме и поэтому набирает максимальную прочность, а эксплуатация таких зданий характеризуется долговечностью.

4.1. ОПИСАНИЕ ДОМОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

4.1.1. Блоки для несъемной опалубки изготавливаются из вспенивающегося самозатухающего полистирола по ТУ 2244-006-48124154-2008.

4.1.2. Блоки пенополистирольные предназначены для использования в качестве постоянной изолирующей опалубки при возведении бетонных и железобетонных стен толщиной 150 мм. Основные элементы домостроительной системы: блок стеновой основной (прямой) - БСО, блоки стенные угловые (правый - БСПУ и левый - БСЛУ). Основные геометрические размеры прямого блока составляют: длина 1100 мм, высота 250 мм; размеры угловых блоков: длина 692,5 мм, 417,5 мм, высота — 250 мм. Толщина стенок блока из вспененного полистирола по 50 мм при общей ширине блока 250 мм. Пенополистирольные стенки опалубки удерживаются между собой с помощью пенополистирольных перемычек, расположенных с шагом 275 мм.

Блоки снабжены специальной нишой для установки вязанного арматурного каркаса и заполнения бетона по ГОСТ 22690-88, ГОСТ 26633-91, или другого конструкционного материала по ГОСТ 28013-98.

4.1.3. Фундамент выбирают в зависимости от типа грунта и конструкции дома.

При строительстве коттеджей с применением несъемной опалубки рекомендуется укладывать не ленточный фундамент, а заливать монолитную фундаментную плиту под всем зданием, что дает существенный выигрыш во времени. Если укладывать ленточный фундамент, то необходимо оставшиеся полости снова засыпать грунтом, устраивать бетонную стяжку, чтобы получить достаточно ровные черновые полы.

При сооружении фундамента необходимо оставлять на его поверхности выпуски арматуры для соединения с вертикальной арматурой. Вертикальная арматура выводится из фундамента в углах стен и местах дверных проемов, а также по периметру здания согласно проекту. Горизонтальная арматура соединяется с вертикальной методом скрутки.

При примыкании внутренней стены к наружной и при оформлении углов здания пенополистирол удаляют в месте соединения бетона стен и устанавливают арматурные сетки.

Если здание строится на склоне, то при сооружении ступенчатого фундамента рекомендуются вертикальные уступы кратные 250 мм, что соответствует высоте блока.

4.1.4 Стены.

Технология строительства основана на принципе укладки и фиксации блоков. Крепление блоков друг с другом осуществляется при помощи замков по верхним и нижним поверхностям блоков. Данный механизм выполнен по принципу разъемных точечных пазогребневых соединений и способствует плотной укладке блоков в рядах.

4.1. ОПИСАНИЕ ДОМОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

4.1.1. Блоки для несъемной опалубки изготавливаются из вспенивающегося самозатухающего полистирола по ТУ 2244-006-48124154-2008.

4.1.2. Блоки пенополистирольные предназначены для использования в качестве постоянной изолирующей опалубки при возведении бетонных и железобетонных стен толщиной 150 мм. Основные элементы домостроительной системы: блок стеновой основной (прямой) - БСО, блоки стенные угловые (правый - БСПУ и левый - БСЛУ). Основные геометрические размеры прямого блока составляют: длина 1100 мм, высота 250 мм; размеры угловых блоков: длина 692,5 мм, 417,5 мм, высота — 250 мм. Толщина стенок блока из вспененного полистирола по 50 мм при общей ширине блока 250 мм. Пенополистирольные стенки опалубки удерживаются между собой с помощью пенополистирольных перемычек, расположенных с шагом 275 мм.

Блоки снабжены специальной нишой для установки вязанного арматурного каркаса и заполнения бетона по ГОСТ 22690-88, ГОСТ 26633-91, или другого конструкционного материала по ГОСТ 28013-98.

4.1.3. Фундамент выбирают в зависимости от типа грунта и конструкции дома.

При строительстве коттеджей с применением несъемной опалубки рекомендуется укладывать не ленточный фундамент, а заливать монолитную фундаментную плиту под всем зданием, что дает существенный выигрыш во времени. Если укладывать ленточный фундамент, то необходимо оставшиеся полости снова засыпать грунтом, устраивать бетонную стяжку, чтобы получить достаточно ровные черновые полы.

При сооружении фундамента необходимо оставлять на его поверхности выпуски арматуры для соединения с вертикальной арматурой. Вертикальная арматура выводится из фундамента в углах стен и местах дверных проемов, а также по периметру здания согласно проекту. Горизонтальная арматура соединяется с вертикальной методом скрутки.

При примыкании внутренней стены к наружной и при оформлении углов здания пенополистирол удаляют в месте соединения бетона стен и устанавливают арматурные сетки.

Если здание строится на склоне, то при сооружении ступенчатого фундамента рекомендуются вертикальные уступы кратные 250 мм, что соответствует высоте блока.

4.1.4 Стены.

Технология строительства основана на принципе укладки и фиксации блоков. Крепление блоков друг с другом осуществляется при помощи замков по верхним и нижним поверхностям блоков. Данный механизм выполнен по принципу разъемных точечных пазогребневых соединений и способствует плотной укладке блоков в рядах.

(брусовые, бревенчатые) балки перекрытия, перекрытия из металлоконструкций.

Перекрытия опираются на железобетонную стену шириной 150 мм.

Внутренние несущие перегородки здания изготавливаются по типу наружных стен или из других традиционных материалов и конструкций.

4.1.6 Крыша.

Выбор типа и формы крыши и ее покрытия зависит от выбранного проекта. Технология монолитного строительства допускает применение любых конструкций крыш.

Наиболее часто устраивается скатная кровля.

Кровля поддерживается специальной конструкцией, состоящей из обрешетки, непосредственно несущей кровлю, и стропил, передающих нагрузку от собственного веса крыши, снега, ветра и т. д. на стены и внутренние опоры. Конструкция стропил зависит от формы кровли, наличия и расположения внутренних опор, величины перекрываемого пролета и расположения чердачного перекрытия. Наиболее простые - это наклонные стропила, элементы которых работают как балки.

4.1.7 Внешняя отделка.

В целях обеспечения требований пожарной безопасности зданий, построенных по данной технологии, предусматривается три технических решения защиты наружной поверхности стены с внешней стороны здания:

- а) цементно-песчаной штукатуркой по стальной сетке, закрепленной на стальных анкерах;
- б) тонкостенных фасадных штукатурок, применяемых в системах наружной теплоизоляции фасадов зданий с минераловатным или пенополистирольным утеплителями, прошедших огневые испытания по ГОСТР 31251-2003;
- в) облицовка фасада в 0,5 кирпича.

Оштукатуривание поверхности опалубки наружных стен выполняется двумя способами:

Первый способ предусматривает применение цементно-песчаных штукатурок толщиной не менее 30 мм, по стальной сетке, и 40 мм по откосам оконных проемов, по двум оцинкованным сеткам, на фасадах зданий.

Сетки крепятся к стенке на стальных стержнях, замоноличенными или засверленными в бетон. Количество стержней определяется расчетом, но не менее одного на 500 мм. Переходит второй стальной штукатурной сетки в области оконных откосов с основной одинарной сеткой наружной стены должен составлять не менее 15 мм.

Второй способ предусматривает применение тонкостенных фасадных штукатурок на цементной или полимерной основе, наносимых на

предварительно наклеенную на пенополистирол щелочно-стойкую стеклосетку. Эта технология предусматривает устройство окантовок по всему периметру оконных и дверных проемов, а так же сплошных противопожарных рассечек по всему периметру фасадов зданий в уровне верхних горизонтальных откосов оконных проемов из негорючих (Н.Г. по ГОСТ 30244-94) минераловатных плит, шириной не менее 150 мм и толщиной, равной толщине пенополистирола.

Если используются материалы, которые крепятся к стене механическим способом в бетон, то можно еще до заполнения бетонным раствором установить в опалубку необходимый крепеж (выпуски арматуры для облицовочного кирпича, направляющие и бруски для сайдинговых панелей), что сделает дальнейшую работу менее трудоемкой.

4.1.8 Внутренняя отделка.

Внутренняя отделка предусматривает нанесение штукатурного слоя по системе наружной теплоизоляции фасадов зданий с тонким штукатурным слоем, а также применение 2-х слоев огнестойких гипсокартонных листов ГКЛО (ГОСТ 6266-97).

При использовании для внутренней отделки гипсокартонных листов их крепление к блокам опалубки осуществляется самонарезными шурупами на каркасе из стальных оцинкованных полос толщиной 0,6-1 мм и шириной 50-70 мм. Стальные полосы каркаса устанавливаются на поверхности блока опалубки с шагом 400 мм и закрепляются на нем стальными анкерами диаметром 4мм и стальными (стропорными) шайбами. Стальные анкера устанавливаются на поверхность блоков опалубки с шагом 400 мм и замоноличиваются при бетонировании. После монтажа каркаса на него крепятся с использованием самонарезных-самосверлящих шурупов два слоя гипсокартонного листа (ГКЛО) общей толщиной 25 мм (2*12,5 мм). ГКЛО первого и второго слоя устанавливаются с взаимной сдвижкой стыков во взаимно перпендикулярном направлении на 200-400 мм. Шурупы крепления ГКЛО первого слоя устанавливают с шагом 500-600 мм, в шахматном порядке. Шурупы второго слоя устанавливаются с шагом 250-300 мм, вдоль направляющих каркаса.

В углах сопряжения перекрытий и стен устанавливается уголок , из тонколистовой оцинкованной стали, сечением 75*75 *(0,6-1,0) мм, закрепляемый к бетонному ядру стены, к которому крепятся ГКЛО стены и потолка.

Гипсолита может крепиться непосредственно к блоку с помощью клея для ППС. Использование данного материала должно осуществляться с требованиями местных СНиП. Возможна обшивка внутренних частей стен стеновыми панелями пластиковыми или МДФ, укрепленными на деревянный каркас, а так же наклейка кафельной и другой плитки, которые можно крепить прямо на слой утеплителя с помощью универсального строительного клея (например «жидкие гвозди»).

4.1.9 Электропроводка.

Скрытую электропроводку по стенам выполняют в трубах из ПВХ внутри штраб, которые прорезываются во внутреннем слое пенополистирола до бетона стены. Штрабы заделываются мокрой штукатуркой с последующей внутренней

отделкой. Проход через перегородки и межэтажные и чердачные перекрытия, а также разводку электропроводки в полу и на чердаке производят внутри стальных трубок через бетонные участки этих конструкций.

Крепление предметов весом до 4кг можно осуществлять на слое сухой штукатурки и пенополистирола, используя для этого шурупы, гвозди, вбивая их под углом до бетонного ядра стены. Крепление более тяжелых предметов в зависимости от массы, производится самонарезными шурупами или расширяющими болтами в отверстиях в бетоне, после отделки.

При вводе в здание инженерных коммуникаций по периметру ввода предусмотрено удаление плитного пенополистирола и замена его негорючими минераловатными плитами шириной не менее 100мм и толщиной равной толщине опалубки, исключающим контакт коммуникаций с плитным пенополистиролом опалубки.

Пенополистирол производства ЗАО «ЕТ-ПЛАСТ» включен в Перечень материалов, разрешенных Центром противопожарных исследований ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, для применения во всех штукатурных системах наружной теплоизоляции фасадов зданий, прошедших огневые испытания по ГОСТР 31251-2003.

4.2. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЛОКОВ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ ДЛЯ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ

4.2.1 Сооружение здания до отметки 0.00.

К установке элементов опалубки стен подвального этажа приступают после набора бетоном монолитного пояса прочности не менее 70% проектной.

Последовательность работ:

- вынос осей и геодезическая подготовка;
- установка вертикальных арматурных стержней;
- установка элементов проемообразователей и проектного закрепления их подкосами;
- монтаж элементов опалубки стен с установкой горизонтальных стержней каркаса (согласно проекта) в конструкцию опалубки;
- выверка опалубки и оформление акта приемки;
- укладка бетона в конструкцию опалубки;
- выдержка бетона до набора 30% проектной прочности (но не менее 1,5 МПа);
- укладка плит перекрытия или несущих конструкций перекрытиями;
- геодезическая съемка и выверка геометрических размеров на отметки 0.00;
- оформление акта приемки выполненных работ.

4.2.2 СООРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ЭТАЖА ЗДАНИЯ.

Установку блоков опалубки следует начинать с углов, определяющих конфигурацию здания в плане. Дальнейший монтаж опалубки стен производится последовательно с одновременной установкой вертикальных несущих арматурных каркасов и установки подкосов.

Устраивается установка стяжных элементов между секциями опалубки и установка элементов приемообразователей и после их проектного закрепления производится окончательная выверка углов и вертикальность опалубки.

Составляется акт приемки конструкций опалубки и устраиваются средства подмазивания, устанавливается направляющий швеллер, из листовой оцинкованной стали, по верху внутренней части опалубки. Производится укладка бетонной смеси. Производится лабораторный контроль качества бетона.

После выполнения вышесказанных операций производится укладка плит перекрытия и составляется акт освидетельствования скрытых работ.

4.2.3. СООРУЖЕНИЕ ВТОРОГО ЭТАЖА ЗДАНИЯ.

Сооружение 2-ого и последующих этажей здания производится в той же последовательности, что и возведение первого этажа.

Технологическая последовательность установки блоков несъемной опалубки должна быть отражена в проекте производства работ, выполненного специализированной организацией.

В процессе укладки смеси в конструкцию опалубки производятся лабораторные испытания образцов, изготовленных и хранящихся в тех же условиях, что и бетон основной конструкции.

В связи с высоким темпом работ по установке опалубки и бетонированию конструкций рекомендуется работы на вышележащих этажах начинать при достижении бетоном нижележащих конструкций 30% проектной прочности, но не менее 1,5 МПа. При этом поддерживающие элементы временного крепления (стойки, прогоны, откосы и т.д.) должны быть сохранены. В этот период можно выполнять подготовительные работы по установке опалубки вышележащего этажа и бетонированию стен.

4.3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОМОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.

4.3.1. Назначение.

Блоки пенополистирольные для несъемной опалубки производства ЗАО «ЕТ-ПЛАСТ» предназначены для малоэтажного строительства жилых, производственных, административных и промышленных зданий. Несъемную опалубку можно использовать при строительстве плавательных бассейнов в целях уменьшения теплопотерь воды в окружающий грунт, при строительстве холодильников и овощехранилищ.

4.3.2. По геологическим геофизическим условиям:

- обычные условия строительства;
- строительство на вечномерзлых грунтах по 1 принципу использования мерзлых грунтов основания;
- строительство на просадочных грунтах;
- строительство на подрабатываемых территориях.

4.3.3. По природно-климатическим условиям:

- допускаемое значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия, кПа, ($\text{кг}/\text{м}^2$) по расчету в соответствии со СНиП 2.01.07-85;
- допускаемая температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки согласно СНиП 23-01-99;
- условия работы наружного штукатурного слоя устанавливаются исходя из класса раствора по морозостойкости и водонепроницаемости (таблица №1).

Таблица №1

УСЛОВИЯ РАБОТЫ НАРУЖНОГО ШТУКАТУРНОГО СЛОЯ		МАРКА РАСТВОРА, НЕ НИЖЕ							
		По морозостойкости				По водонепроницаемости			
Характеристика режима	Расч. зимняя 1наружного воздуха $^{\circ}\text{C}$ *	Повышен-ный	Нормаль-ный	Понижен-ный	Повышен-ный	Нормаль-ный	Понижен-ный		
Попеременное	Ниже -40°C	P200	P150	P100	W4	W2			
	Ниже -20°C до 40°C включительно	P100	P75	P50	W2				
	Ниже -5°C до -20°C включительно	P75	P50	Не нормируется					
	-5°C и выше	P50							

- допускаемое количество градусосуток отопительного периода устанавливается на основе теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций, в том числе наружных стен;
- допускаемая зона влажности в соответствии со СНиП II-3-79 (сухая, нормальная);
- допускаемая степень агрессивности наружной среды-определяется принятыми в проекте техническими решениями.

4.4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЛОКОВ ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ.

4.4.1. Для изготовления блоков для несъемной опалубки используется сусpenзионный вспенивающийся полистирол с добавкой антипирена. Сырье, применяемое для изготовления блоков должно иметь сертификаты соответствия и (или) иные документы, подтверждающие его качество.

Показатели физико-механических свойств определяются в соответствии с ГОСТ 15588-86 и должны соответствовать требованиям ТУ 2244-006-48124154-2008 (таблица №2).

Таблица №2

Наименование показателя	Норма по ТУ 2244-006-48124154-2008
Плотность, кг/м ³	До 30,0
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации не менее, МПа	0,10
Предел прочности при изгибе, МПа, не более	0,18
Теплопроводность в сухо состоянии при (25±5)°C не более, Вт/м*К, не более	0,040
Время самостоятельного горения, с., не более	4
Влажность блоков, отгружаемых потребителю, %, не более	12
Водопоглощение за 24ч., % по объему, не более	2,0

Отклонение от номинальных значений размеров модулей несъемной опалубки должно соответствовать требованиям ТУ 2244-006-48124154-2008 и определяться в соответствии с ГОСТ 26433.1-89.

Теплопроводность несъемной опалубки из пенополистирола определяют по ГОСТ 7076-87.

4.4.2. Воздействие температур на пенополистирол.

Полистирол может сохранять свою форму при температурах не выше 80°C. Более высокие температуры приводят к его усадке и необратимым деформациям. Температура плавления пенополистирола составляет 240-260°C.

4.4.3. Отношение к химическим средам.

Пенополистирол устойчив к таким веществам как: морская вода, солевые растворы, цемент, гипс, известь, ангидрид, щелочи, разведенные кислоты, мыло, соли, удобрения, битум и битумные массы на водной основе, силиконовые масла, спирты, водорастворимые краски.

При длительном воздействии пенополистирол разрушается под действием: растительных, животных, парафиновых масел, жиров, дизельного топлива, вазелина.

Не обладает устойчивостью к органическим растворителям, ацетону, уксусно-этиловому эфиру, растворителям красок, скапидару и другим насыщенным углеводородам.

Пенополистирол не растворяется в воде, не разбухает, практически не впитывает воду, долговечен и стоек к гниению, не является питательной средой для грибков и бактерий.

4.6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ.

4.6.1. Работы по возведению зданий из несъемной пенополистирольной опалубки должны проводиться только при наличии полного комплекта документов, утвержденных в установленном порядке и осуществляться строительными организациями, имеющими разрешение на право производства данного вида работ, работники которых прошли специальное обучение.

4.6.2. Штукатурные работы не могут выполняться:

- без устройства ограждения, защищающего от атмосферных осадков и прямого воздействия солнечных лучей на леса и фасады здания;
- во время дождя, непосредственно после дождя по поверхности, не впитывающей воду;
- при скорости ветра более 10м/сек.

4.6.3. При проведении работ не допускается:

- консервация строительства без защиты домостроительной системы;
- выполнение сварочных работ при отсутствии штукатурного слоя на пенополистирольных блоках или без защиты опалубки от попадания искр и капель раскаленного металла.

4.6.4. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные изделия, несъемную опалубку и элементы крепления. Погружение глубинного вибратора в бетонную смесь должно быть не более 5-10см, шаг перестановки не должен превышать полуторного радиуса его действия.

4.6.5. Необходимо принять меры от попадания бетона на верхние замковые элементы опалубки.

4.6.6. Соблюдение условий применения домостроительной системы при выполнении работ должно обеспечиваться разработанной системой качества.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

ВВЕДЕНИЕ

При проведении теплофизического расчёта строительных ограждающих конструкций необходимо иметь информацию о значениях коэффициентов в теплопроводности и паропроницанию. Поэтому возникла необходимость в проведении экспериментального исследования теплопроводности и паропроницаемости пенополистирольных плит, выпускаемых ЗАО “ЕТ-Пласт” всех марок (ПСБС-15, 25, 35 и 50).

Теплотехническое испытание проводилось ГОУВП “Самарская Государственная архитектурно-строительная академия” по договору №2067 от 15.03.04 г. в период с 5.03.047. по 3.04.04 г.

5.1 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ПРИ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ А и Б

При проведении теплотехнических характеристик строительных ограждающих конструкций используются теплофизические характеристики строительных и теплоизоляционных материалов в условиях эксплуатации А и Б в зависимости от зоны влажности района застройки и влажности режима помещения. За величину влажности для условий эксплуатации А принимают значение сорбционной влажности материала при относительной влажности воздуха 80%, а для условия эксплуатации Б - значение сорбционной влажности при относительной влажности воздуха 97%.

Сорбционная влажность пенополистирольных плит определялась по ГОСТ 24816-81 "Материалы строительные. Методы определения сорбционной влажности".

"Коэффициент теплопроводности увлажненных образцов из пенополистирола определялся по ГОСТ 7076-99 "Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном режиме"

При проведении экспериментального исследования теплопроводности пенополистирола при эксплуатации А и Б использовалась методика, изложенная в СНиП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий".

Расчетные значения теплопроводности определялись на пяти образцах для каждой из марок пенополистирола. В процессе проведения эксперимента осуществлялось последовательное увлажнение образцов. В начале определялись значения коэффициента теплопроводности в условиях эксплуатации А, а затем - в условиях эксплуатации Б.

Протоколы испытания образцов из пенополистирола ПСБС на теплопроводность приведены в приложении А. Результаты испытаний сведены в таблицу 1.1.

Из представленных данных можно сделать вывод о том, что пенополистирол, выпускаемый ЗАО "ЕТ-Пласт" по значению коэффициента теплопроводности отвечает требованиям СНиП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе проведённых экспериментов определены значения коэффициентов теплопроводности и паропроницаемости пенополистирольных плит ПСБС производства ЗАО "ЕТ-Пласт" различных марок, приведены ниже:

№ п/п	Наименование материала	Плотность материала в сухом состоянии, %, кг/м ³	Теплотехнические характеристики материала		
			Коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации, λ, Вт/м °C	Коэффициент паропроницаемости, μ мг/(м·ч·Па)	
A	Б				
1	ПСБС-15	13,5	0,041	0,044	0,0597
2	ПСБС-25	17,6	0,038	0,042	0,0512
3	ПСБС-35	30,7	0,037	0,04	0,039
4	ПСБС-50	44,2	0,038	0,039	0,0355

По значению коэффициента теплопроводности пенополистирольные плиты отвечают нормативным требованиям для пенополистирола высшего качества.

Определенные значения коэффициента теплопроводности в условиях эксплуатации А и Б оказались ниже значений, предоставленных в СНиП-23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий".

Анализируя данный по коэффициенту паропроницаемости следует отметить, что с увеличением плотности полистирола коэффициент паропроницаемости уменьшается.

Поэтому пенополистирол марки ПСБС-25 рекомендуется использовать для утепления наружных стен с использованием современных фасадных систем.

Пенополистирол марки ПСБС-35, 50 рекомендуется использовать в чердачных и цокольных перекрытиях, а также в покрытиях зданий и сооружений.

Пенополистирол марки ПСБС-15 можно использовать в колодцевой и слоистых кладках, а также для утепления мансард.

Министерство образования Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
**САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ**
Управление хоздоговорных
научно-исследовательских работ

УДК 697.1:536.2
№ госрегистрации _____
Инв. № 13-40 от 6.01.2004 г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

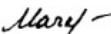
по теме:
“Исследование теплопроводности
пенополистирола марки ПСБС”

Х.д. № 1999

Начальник Управления х.д. НИР,
к.т.н., доц.  К.И. Гимадетдинов

Научный руководитель темы,
к.т.н., доц., зав. кафедрой
гидравлики и теплотехники  Ю.С. Вытчиков

Отв. исполнитель,
м.и.с.  А.Ю. Вытчиков

Нормоконтролер  М.А. Мачковская

САМАРА 2004

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной
работе СамГАСА

Н.Г.Чумаченко
01 2004 г.



*по результатам испытаний образцов из пенополистирола
марок ПСБС-15,25,35,50 на теплопроводность
Заказчик – ЗАО “ЕТ-Пласт”*

В соответствии с календарным планом по х/д №1999 от 19.12.03 г. были проведены испытания трех марок пенополистирола на теплопроводность по ГОСТу 7076-99 “Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном режиме”.

Дата и место испытаний: с 19.12.03 по 31.01.04 г., Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Самарская Государственная архитектурно-строительная академия.

№ образца	№ протокола	Плотность материала в сухом состоянии, γ, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ, Вт/м °C в сухом состоянии
ПСБС-15			
1	1	13,45	0,0396
2	2	13,6	0,0381
3	3	13,55	0,0383
4	4	13,4	0,0398
5	5	13,5	0,039
среднее значение		13,5	0,039
ПСБС-25			
1	6	17,72	0,0349
2	7	17,6	0,0361
3	8	17,53	0,0365
4	9	17,5	0,037
5	10	17,65	0,0354
среднее значение		17,6	0,036
ПСБС-35			
1	11	30,61	0,0359
2	12	30,79	0,0341
3	13	30,77	0,0343
4	14	30,7	0,035
5	15	30,63	0,0356
среднее значение		30,7	0,035
ПСБС-50			
1	16	44,29	0,0378
2	17	44,21	0,037
3	18	44,14	0,0365
4	19	44,11	0,0362
5	20	44,25	0,0375
среднее значение		44,2	0,037

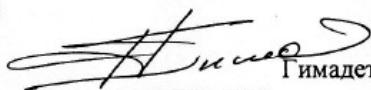
Испытуемый пенополистирол по значению коэффициента теплопроводности удовлетворяет требованиям ГОСТ 15588-86 "Плиты пенополистирольные. Технические условия". Нормативные значения коэффициента теплопроводности для пенополистирола высшей категории качества в сухом состоянии составляют:

- для ПСБ-15 - $\lambda=0,042 \text{ Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$;
- для ПСБ-25 - $\lambda=0,039 \text{ Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$;
- для ПСБ-35 - $\lambda=0,037 \text{ Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$;
- для ПСБ-50 - $\lambda=0,04 \text{ Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$;

По значению плотности пенополистирол всех марок соответствует требованиям ГОСТ 15588-86. Нормативные значения плотности пенополистирола составляют:

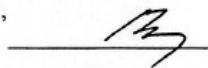
- для ПСБ-15 - ρ до $15,0 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- для ПСБ-25 - ρ от $15,1$ до $25,0 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- для ПСБ-35 - ρ от $25,1$ до $35,0 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- для ПСБ-50 - ρ от $35,1$ до $50,0 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Начальник управления
хоздоговодных НИР,
к.т.н., доцент



Гимадетдинов К.И

Заведующий кафедрой
гидравлики и теплотехники,
к.т.н., доцент



Вытчиков Ю.С.

Центральный научно-исследовательский институт строительных
конструкций им. В.А.Кучеренко
(ГУП «ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко»)

«ЦЕНТР ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ,
СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ЭКСПЕРТИЗЫ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЦНИИСК»
(ЦПСИЭС ЦНИИСК)

109425 г. Москва, 2-я Институтская ул. Д.6, т.174-78-90, т/ф 174-79-11

Лицензия ГУПС МВД России № 11003993

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 1П-04

о возможности применения в системах теплоизоляции фасадов зданий пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE 2500 производства фирмы «SHIN-HO» (Ю. Корея)

Руководитель
Центра противопожарных исследований
ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко


A.B. Пестрицкий


Москва, 2004 г.

Заказчики:
ЗАО «ЕТ-Пласт»;
Адрес: 456770, г. Самара, ул. Белгородская, д.1;
Исполнитель: “Центр противопожарных исследований и тепловой защиты в строительстве” ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. (ЦПИТЭС ЦНИИСК)
Адрес: 109425, г. Москва, 2-я Институтская ул. д.6.

Производители продукции и сырья:

Производитель плитного пенополистирола	Марка сырья	Производитель сырья
ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара, ул. Белгородская, д.1)	SE 2500	“SHIN-HO Petrochemical Co., Ltd” (Ю. Корея)

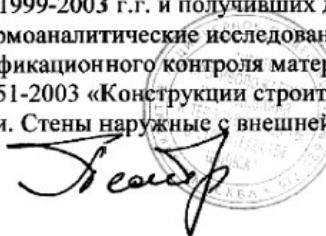
Список технической документации, на основании которой проводится экспертиза, приведен в Приложении 1, копия протокола термоаналитических испытаний пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт» из сырья марки SE 2500 производства фирмы «SHIN-HO Petrochemical Co., Ltd»(Ю. Корея) – в Приложении 2 к настоящему экспертному заключению.

1. Цель экспертизы.

Целью экспертизы является оценка возможности применения плитного пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт»(г. Самара) из сырья марки SE 2500 производства фирмы “SHIN-HO” (Ю. Корея) в системах наружной теплоизоляции стен зданий, прошедших натурные огневые испытания и имеющих Технические свидетельства Госстроя России.

2. Применяемый метод исследований пожарной опасности пенополистиролов.

Для оценки возможности применения плитного пенополистирола производства ЗАО «ЕТ-Пласт»(г. Самара) из сырья марки SE 2500 производства фирмы “SHIN-HO” (Ю. Корея) в системах наружной теплоизоляции стен зданий используются результаты его термогравиметрических и дифференциально-термоаналитических исследований (6), а также результаты аналогичных исследований пенополистиролов марки ПСБ-С М 25 из других видов сырья различных производителей (1-5), применявшимися в системах теплоизоляции фасадов зданий, которые прошли натурные огневые испытания в 1999-2003 г.г. и получивших допуск на право применения в строительстве. Термоаналитические исследования проводились в соответствии с методом идентификационного контроля материалов, приведенного в Приложении А ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны».



Деклер

Необходимость применения методов термического анализа для оценки пожарной опасности рассматриваемых пенополистиролов объясняется тем, что все рассматриваемые пенополистиролы (1-6) относятся к группам горючести Г1-Г4 по ГОСТ 30244 и к группам воспламеняемости В2-В3 по ГОСТ 30402. Разброс этих показателей пожарной опасности пенополистиролов не позволяет надежно дифференцировать их пожарную опасность между собой. В связи с этим, для более объективной оценки пожарной опасности пенополистиролов, произведенных из различного сырья, используются результаты их термоаналитических исследований, которые позволяют определить и сравнить между собой все основные закономерности изменения потери массы материалов в зависимости от температуры (термогравиметрия), температуры возможного воспламенения и самовоспламенения этих материалов, значения температур эндо-и экзотермических эффектов, относительные значения суммарного тепловыделения и поглощения тепла у этих видов пенополистиролов (дифференциально-термоаналитические зависимости).

3. Анализ представленных материалов и основные выводы.

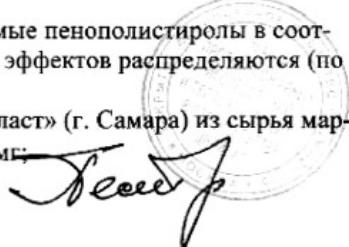
При анализе результатов термоаналитических исследований пенопластов используются относительные значения экстремумов ДТА-графиков (экзо-и эндотермических эффектов), приведенных к единице массы исследуемых материалов и значения условных относительных тепловых эффектов реакций (суммарного тепловыделения единицы массы), полученных интегрированием ДТА-функций в пределах времени проведения эксперимента $-\Delta H$ [$^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин}/\text{мг}$] и также приведенных к единице массы материала.

В соответствии с этими результатами испытаний (1-6) все основные закономерности изменения ДТА и ТГА-графиков рассматриваемых пенопластов в значительной степени подобны и точки экстремумов реакций расположены практически в одинаковых температурных интервалах, в пределах которых они достигаются. Различия между ДТА-графиками различных пенополистиролов в основном заключаются в значениях условных относительных тепловых эффектов реакций $-\Delta H$, величина которых определяется интегрированием термоаналитических функций.

На рис.1 Приложения 2 представлены совмещённые ДТА-графики рассматриваемых пенополистиролов в относительных единицах измерения и аппроксимированных кусочно-линейными функциями в пределах экстремумов ДТА-графиков, которые демонстрируют различия тепловых эффектов рассматриваемых пенополистиролов.

Из этих графиков следует, что рассматриваемые пенополистиролы в соответствии со значениями относительных тепловых эффектов распределяются (по возрастанию) в следующей последовательности:

1. Пенополистирол производства ЗАО «ЕТ-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE-2500 фирмы “SHIN-HO” $-\Delta H=0,16$ $^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин}/\text{мг}$;



II. Пенополистирол производства ООО "ФТГ-Пластик" (г. Ижевск) из сырья марки SE -3000 фирмы "SHIN-HO" - $\Delta H=0,31$ $^{\circ}\text{C}$ мин/мг;

III. Пенополистирол производства ООО «ФТГ-Пластика» (г. Ижевск) из сырья марки KF 262 M фирмы «BASF» (Ю.Корея)- $\Delta H=0,57$ $^{\circ}\text{C}$ мин/мг;

IV. Пенополистирол из сырья марки NF 714 фирмы "Styrochem OY" (Финляндия) производства ЗАО "Мосстрой -31" (г. Москва) - $\Delta H=0,77$ $^{\circ}\text{C}$ мин/мг;

V. Пенополистирол из сырья марки NF 414 фирмы "Styrochem OY" (Финляндия) производства ОАО СП "ТИГИ-КНАУФ" - $\Delta H=0,91$ $^{\circ}\text{C}$ мин/мг;

VI. Пенополистирол из сырья марки F 215 фирмы "BASF" (Германия) производства ОАО "Мосстройпластмасс" - $\Delta H=0,92$ $^{\circ}\text{C}$ мин/мг;

На основании вышеизложенного можно сделать следующие основные выводы:

1. Закономерности изменения термоаналитических зависимостей пенополистирола производства ЗАО «ET-Пласт» (г. Самара) из сырья марки SE-2500 фирмы "SHIN-HO" приведенные в (6), подобны аналогичным зависимостям пенополистиролов (1-5), при этом точки экстремумов у рассматриваемых пенополистиролов расположены в идентичных температурных интервалах.

2. Пенополистирол производства ООО «ET-Пласт» имеет наименьшее значение величины относительного теплового эффекта ($\Delta H = 0,16$ [$^{\circ}\text{C}$ мин/мг]) среди ранее испытанных пенополистиролов (1-5).

3. Рассматриваемый пенополистирол может применяться во всех системах теплоизоляции фасадов зданий, прошедших натурные огневые испытания (7,8) и имеющих Технические свидетельства Госстроя России с соблюдением всех ограничений по толщине и плотности пенополистирола(т.е. $\text{кг}/\text{м}^3$), приведенных в этих документах.

4. Применение пенополистирола производства ООО «ET-Пласт» (6) в системах утепления фасадов зданий при значении поверхностной плотности более $4 \text{ кг}/\text{м}^2$ не допускается до проведения соответствующих огневых испытаний систем утепления.

Конец текста экспертного заключения

Руководитель
Центра противопожарных исследований
ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко


V. Pestriitskii



ПРИЛОЖЕНИЕ 1
К экспертизенному заключению № 1П-04

Список использованной технической документации

1. Результаты дифференциального-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки SE 2000 фирмы "SHIN-НО" (Корея) производства ООО "ФТТ-Пластик" г. Ижевск, (Протокол № 3.1-3-2001 от 19.03. 2001 г. ВНИИПО МВД РФ, 2001 г.).
2. Результаты дифференциального-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки F215 фирмы "BASF" (Германия) производства ОАО "Мосстройпластмасс" г. Мытищи, Московской обл., (Протокол № 3.1/3.1-99 ВНИИПО МВД РФ, 1999 г.).
3. Результаты дифференциального-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С из сырья марки NF 414 фирмы "Styrochem OY" (Финляндия) производства ОАО СП "ТИГИ-КНАУФ" (Протокол № 3.1/3.1-1999 от 24.06. 1999 г. ВНИИПО МВД РФ).
4. Результаты дифференциального-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С из сырья марки NF 714 фирмы "Styrochem OY" (Финляндия) производства ОАО СП "ТИГИ-КНАУФ" (Протокол № 3.1/3.1-1999 от 24.06. 1999 г. ВНИИПО МВД РФ).
5. Результаты дифференциального-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки KF 262 M фирмы BASF (Ю.Корея) производства ООО "ФТТ-Пластик" г. Ижевск, (Протокол № 22 от 14.10.2004 г. ВНИИПО МЧС РФ, 2004 г.).
6. Результаты дифференциального-термического анализа пенополистирола марки ПСБ-С М25 по ГОСТ 15588-86 из сырья марки SE 2000 фирмы "SHIN-НО" (Корея) производства ЗАО "ЕТ -Пласт" г. Самара, (Протокол № 40 от 29.03.2004 г. ВНИИПО МЧС РФ, 2004 г.).
7. Совместные разрешительные письма Госстроя России и ГУГПС МВД России № 9-18/265 и № 20/2.2/1537 от 01.06. 1999 г.; №9-18/264 и № 20/2.2/1536 от 01.06. 1999 г.; № 9-18/501 и № 20/2.2/3820 от 21.12. 1999 г.; № 9-18/ 209 и № 20/2.2/ 1379 от 11.04. 2001 г.; № 9-18/210 и № 20/2.2/ 1380 от 11.04.2001 г.
8. Техническое свидетельство Госстроя России № ТС -07-0893-04 от 21.04.2004 г. Фасадная система с тонким штукатурным слоем «THERMOMAX-E».



A handwritten signature is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'ГОССТРОЙ РОССИИ' (Gosstroy Rossii) around the perimeter and 'ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ' (Federal Agency for Technical Regulation and Metrology) in the center.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
К экспертному заключению № 1П-04

Относительные ДТА-графики рассматриваемых пенополистиролов

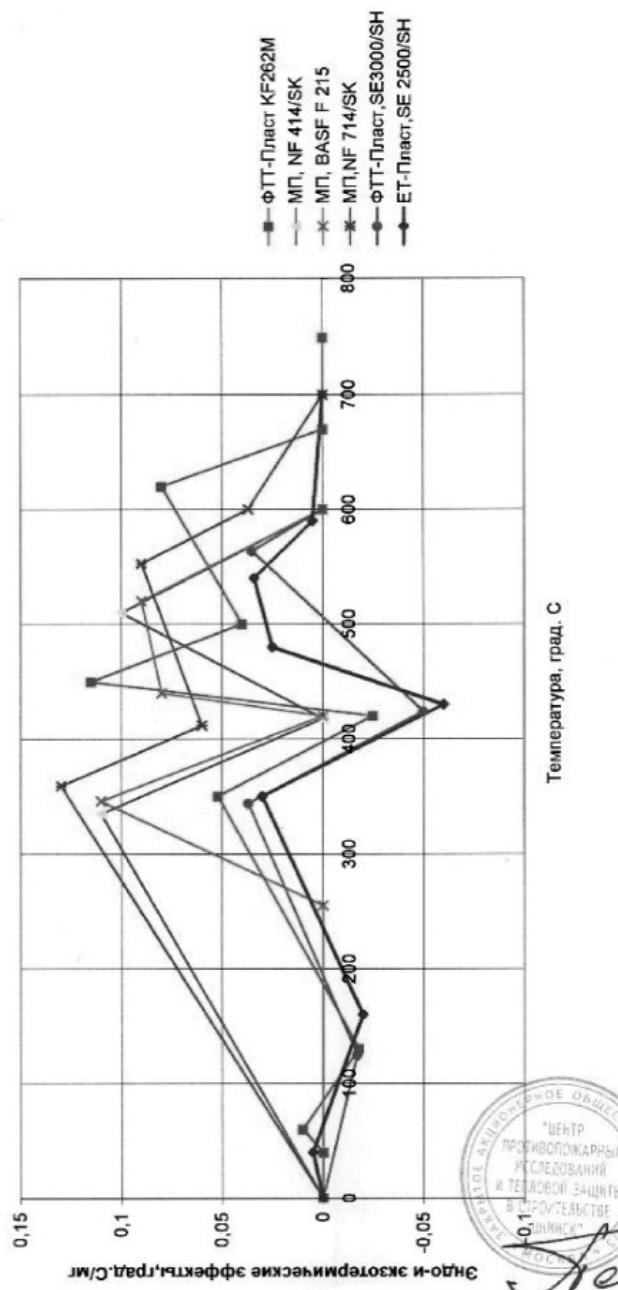


Рис. 1.



Леонид

ГОСТ 31251-2003

ФГУ ВНИИПО МЧС России

Наименование организации, выполняющей испытания

П Р О Т О К О Л № 40

идентификационного контроля материала

Плиты пенополистирольной ПСБ-С 25

Наименование материала

от " 29 " 03 2004 г.

1 Заказчик: ЗАО «ЕТ-Пласт», 443017, г.Самара, ул. Белгородская 1.

2.Полное наименование материала (ГОСТ, ТУ, № экспериментальной партии, паспорт и т.д.): Образцы плиты пенополистирольной ПСБ-С 25, ГОСТ 15588-86, белого цвета, плотность 17,8 кг/м³.

Испытаниям подвергались 3 образца пенополистирола. Диаметр образца – 4,5мм, толщина - 4,0мм.

3.Дата поступления образца на испытания: 26.03.2004

4.Дата проведения испытаний: 29.03.2004

5.Тип аппаратуры для ТА: «Дериватограф-С»

6. Наименование методики испытаний: Приложение А ГОСТ 31251-2003

7. Условия проведения испытаний: Таблица 1.

Таблица 1

Термопара	Pt/Pt - Rh13%
Тигель	Корунд
Масса образцов, мг	17,4; 18,1; 16,9
Атмосфера	воздух
Расход газа, мл/мин	120
Скорость нагрева, °С/мин	20
Конечная температура нагрева, °С	850
Число испытанных образцов	3



Георгий

ГОСТ 31251-2003

8. Результаты контроля:

Таблица 2 (к протоколу № 40 от 29.03.04г.)

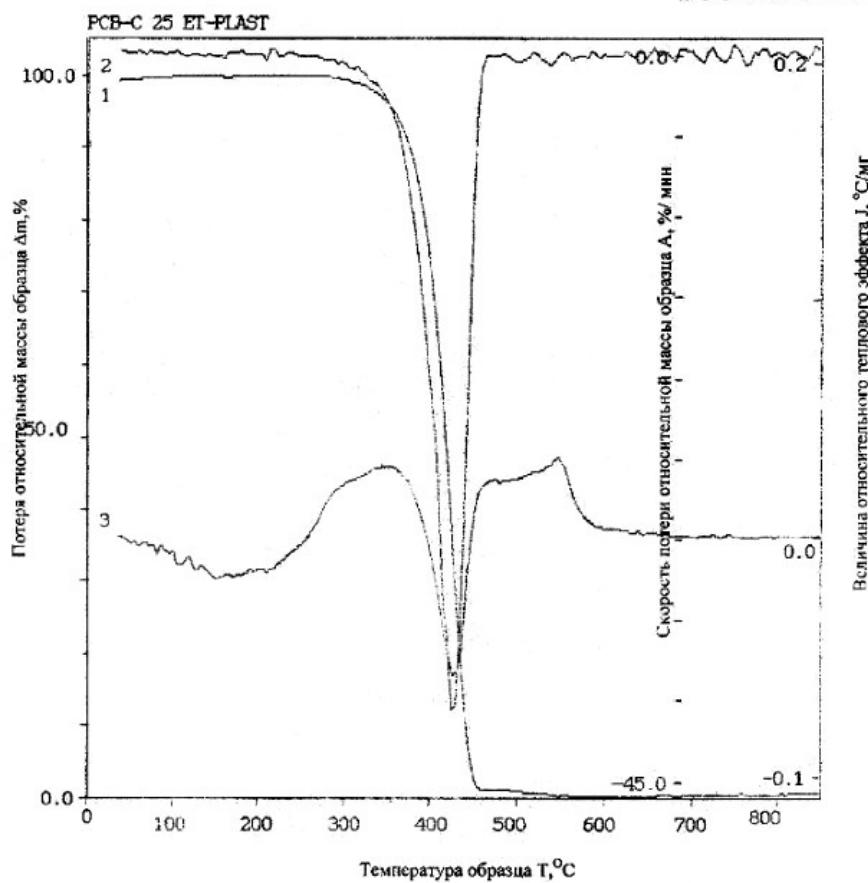
Потеря массы					
Фиксированные значения потери массы Δm_{ϕ} , %	0,5	5	10	50	85
при температурах $T_{\text{нр}}, T_m, {}^{\circ}\text{C}$	<u>316*</u> 2	<u>358</u> 3	<u>375</u> 2	<u>417</u> 3	<u>438</u> 1
Фиксированные значения температуры $T_{\phi}, {}^{\circ}\text{C}$	100	200	300	400	500
с потерей массы Δm_T , %	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,3</u> 0,1	<u>26,4</u> 0,2	<u>98,9</u> 0,2
Конечная относительная масса образца m_k , %				<u>0,20</u> 0,03	
При температуре окончания испытаний $T_k, {}^{\circ}\text{C}$				850	
Скорость потери массы					
Максимумы скорости потери относительной массы A_{m_i} , % /мин				A_{m1}	
				<u>41,5</u> 0,2	
Температуры максимумов скорости потери относительной массы $T_{Am_i}, {}^{\circ}\text{C}$				T_{Am1}	
				<u>427</u> 3	
Экзо- и эндотермические эффекты					
Максимумы экзо- и эндотермических эффектов $J_{mi}, {}^{\circ}\text{C}/\text{мг}$				J_{m1}	J_{m2}
				<u>0,03</u> 0,01	<u>-0,06</u> 0,01
				<u>0,03</u> 0,01	<u>0,03</u> 0,01
Температуры $T_{jmi}, {}^{\circ}\text{C}$, соответствующие максимумам экзо- и эндотермических эффектов				T_{jm1}	T_{jm2}
				<u>351</u> 2	<u>429</u> 2
					<u>546</u> 1
Относительное тепловыделение или поглощение тепла ΔH , ${}^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин}/\text{мг}$, в области температур, прилегающих к температуре T_{jmi}				<u>0,03</u> 0,01	<u>0,14</u> 0,02
Суммарное тепловыделение тепла ΔH_{Σ} , ${}^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин}/\text{мг}$					<u>0,16</u> 0,03
Температура возможного воспламенения $T_{jm1}, {}^{\circ}\text{C}$				<u>351</u> 2	
Температура возможного самовоспламенения $T_{jm3}, {}^{\circ}\text{C}$				<u>546</u> 3	

* в числителе приведены средние значения параметра, в знаменателе – характеристика рассеяния значений по 2.3.

Главный научный сотрудник
доктор техн. наук, профессор



ГОСТ 31251-2003



к протоколу № 40 от 29.03.2004

Рис.А.1. Результаты испытаний образца.

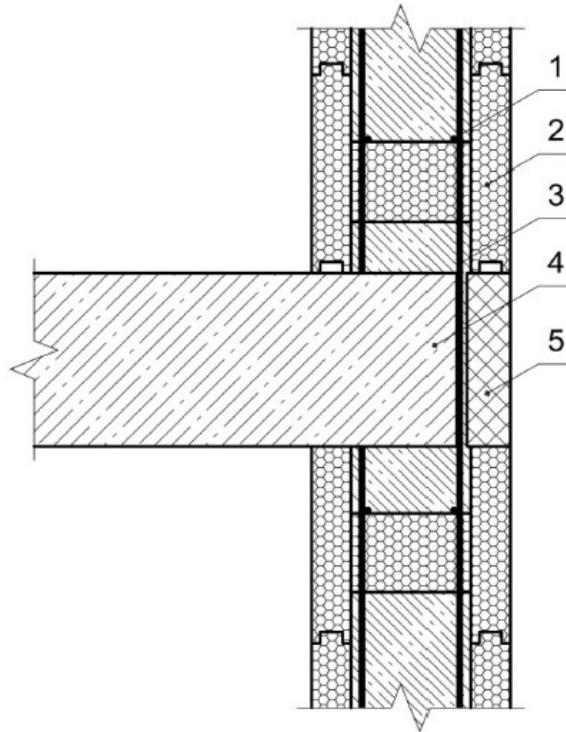
Плиты пенополистирольной ПСБ-С 25

1 – ТГ-зависимость; 2 – ДТГ-зависимость; 3 – ДТА-зависимость



Леонов

Узел армирования примыкания сборного ж/б перекрытия к стене из блока



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Блок стеновой - основной.
 3. Стержень вертикального армирования.
 4. Железобетонное перекрытие.
 5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.

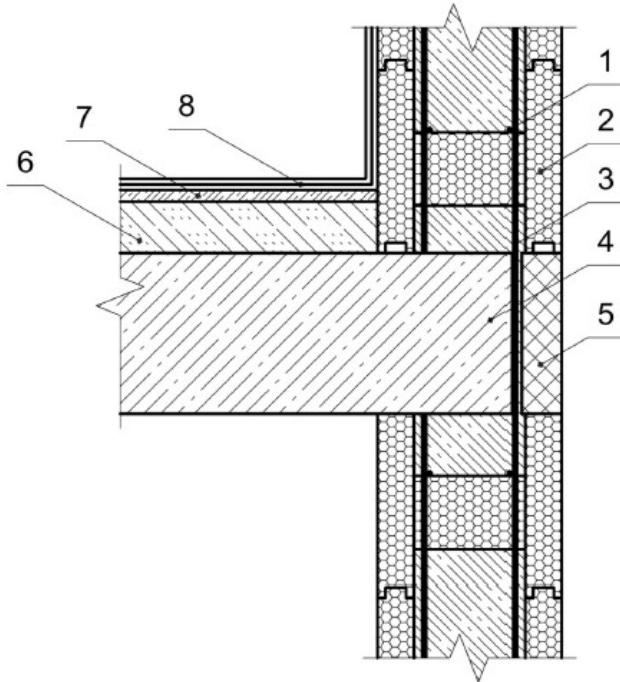
Инδ N° подл	Надр и дата	Взим инδ N°

Домостроительная система с использованием несъемной перегородчатой опалубки

Стадия Massa Масштаб

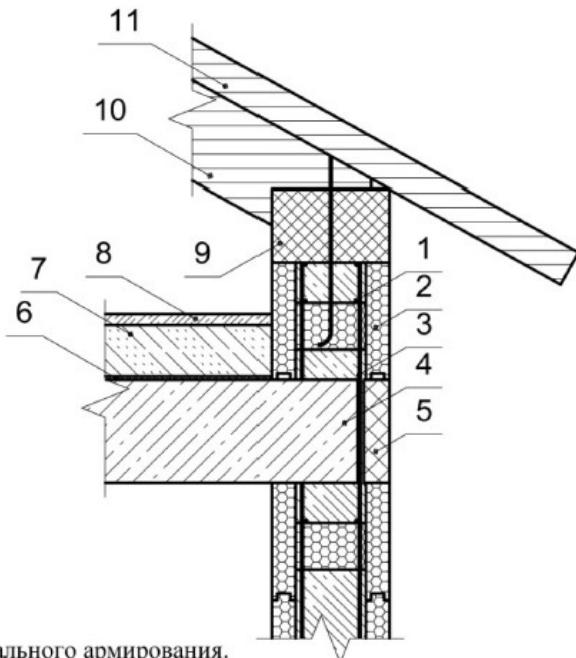
Лист 1 из 1

Узел армирования примыкания ж/б перекрытия к стене из блоков



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Блок стеновой - основной.
 3. Стержень вертикального армирования.
 4. Железобетонное перекрытие.
 5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.
 6. Утеплитель.
 7. Защитный слой (ш/п стяжка).
 8. Мягкая рулонная кровля (Армокров).

Узел примыкания деревянной кровли к стене из блоков



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Блок стеновой - основной.
 3. Стержень вертикального армирования.
 4. Железобетонное перекрытие.
 5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.
 6. Гидроизоляция.
 7. Утеплитель.
 8. Защитный слой (ц/п стяжка).
 9. Газобетон.
 10. Стропильная нога.
 11. Конструкция карнизного свеса.

ՄԻԱՅԻ ՀՐԱՄԱՆ ԵՎ ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆ

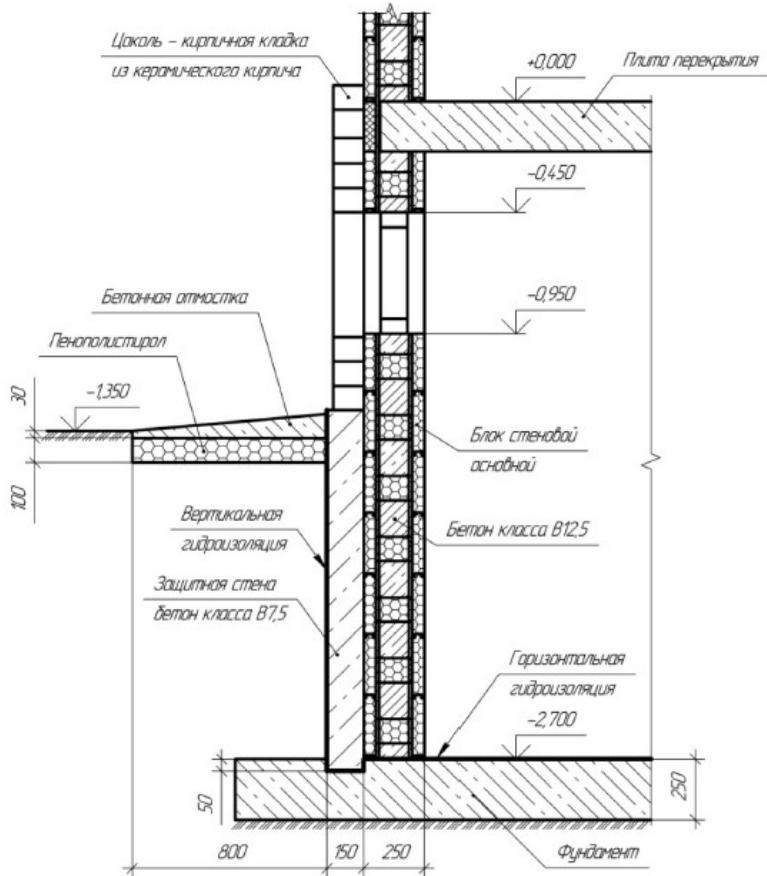
Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки

Страница	Масса	Масштаб
Лист	Листовой	1

ЗАО «ET-Пласт»

Гидроизоляция подземной и цокольной частей наружной стены

Вариант 1



Whidh № подъїзда

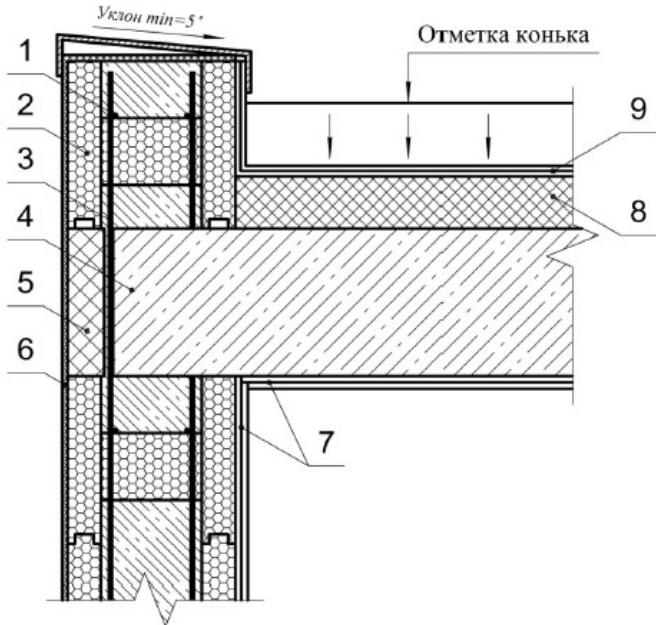
ИЭМ	Колич	Лист	№блок	Подп	Даты

Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки

Стадия	Масса	Масштаб
Лист	Листовъ	1

ЗАО «ET-Пласт»

Примыкание кровли к аттику торцовой и стене из блоков



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Блок стеновой - основной.
 3. Стержень вертикального армирования.
 4. Железобетонное перекрытие.
 5. Противопожарная рассечка из негорючего материала (минеральная вата) на всю высоту плит перекрытия.
 6. Штукатурка по сетке.
 7. ГКЛО.
 8. Минеральная вата.
 9. Гидроизоляция.

Инф. № 00000000000000000000000000000000

Изм	Колич	Лист	№бок	Подп	Дата	

Домостроительная система с использованием несъемной пенополистироловой опалубки

ମୋହିନୀ ମର୍ଦ୍ଦ ମର୍ଦ୍ଦିତା

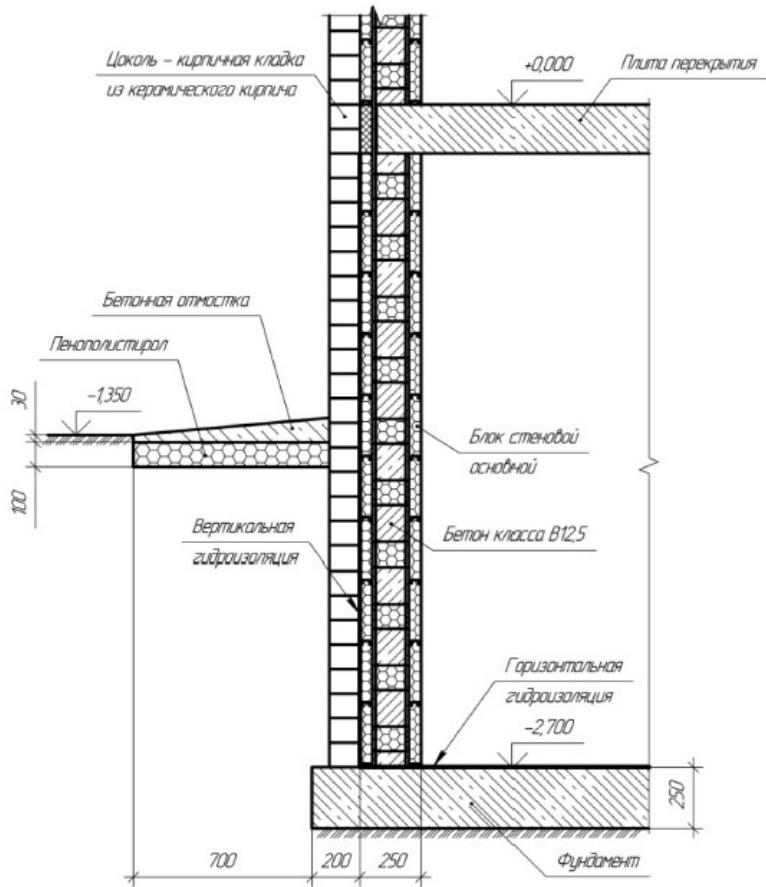
Лист 1

ЗАО «ЕТ-Пласт»

Гидроизоляция подземной и цокольной частей наружной стены

Вариант 2

Вариант 2



Կամաց սպառական աշխատավորությունը՝ առաջարկությունը կազմության մեջ առաջարկությունը կազմության մեջ

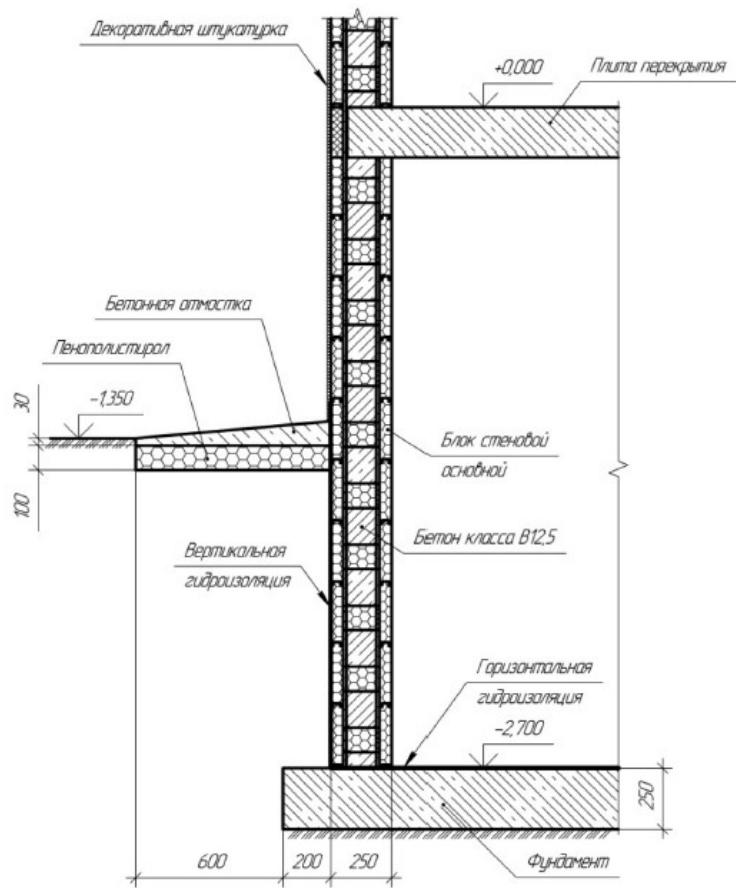
Домостроительная система
с использованием несъемной
пенополистирольной опалубки

Стадия	Масса	Максималь
Лист	Листовъ	1

ЗАО «ET-Пласт»

Гидроизоляция подземной и цокольной частей наружной стены

Вариант 3



№ п/п	Логін у даний	Всім учасникам
1		

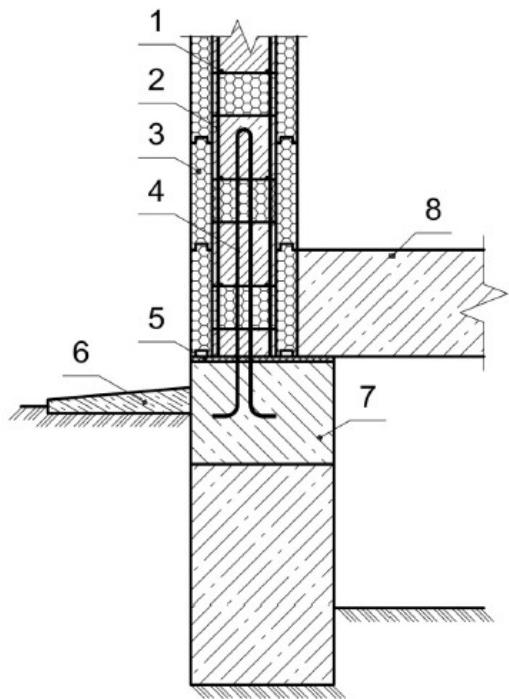
Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки

Стадия *Масса* *Масштаб*

Лурд
Лурдский 1

ЗАО «ЕТ-Пласт»

Узел опирания стены на сборочный ленточный фундамент



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Стержень вертикального армирования.
 3. Блок стеновой - основной.
 4. Анкер.
 5. Гидроизоляция.
 6. Бетонная отмостка.
 7. Фундамент.
 8. Железобетонное перекрытие.

№	Название	Логотип	Виды услуг
1	«Мир логистики»		Все виды логистики

Домостроительная система с использованием несъемной пенополистироловой опалубки

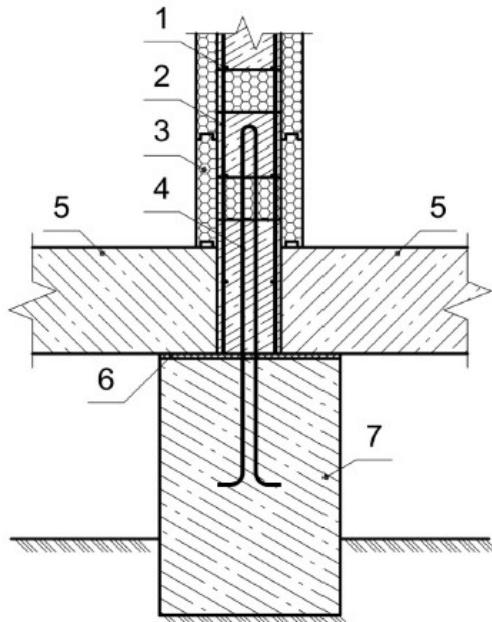
Стадия Massa Massштаб

Table 1. Summary of the results

— 1 —

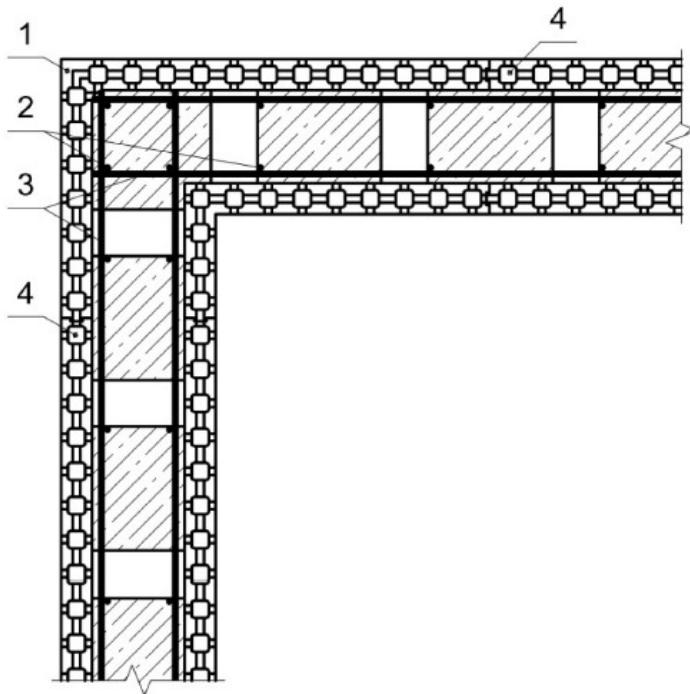
ЗАО «ET-Парк»

Узел опирания стены на монолитный ленточный фундамент



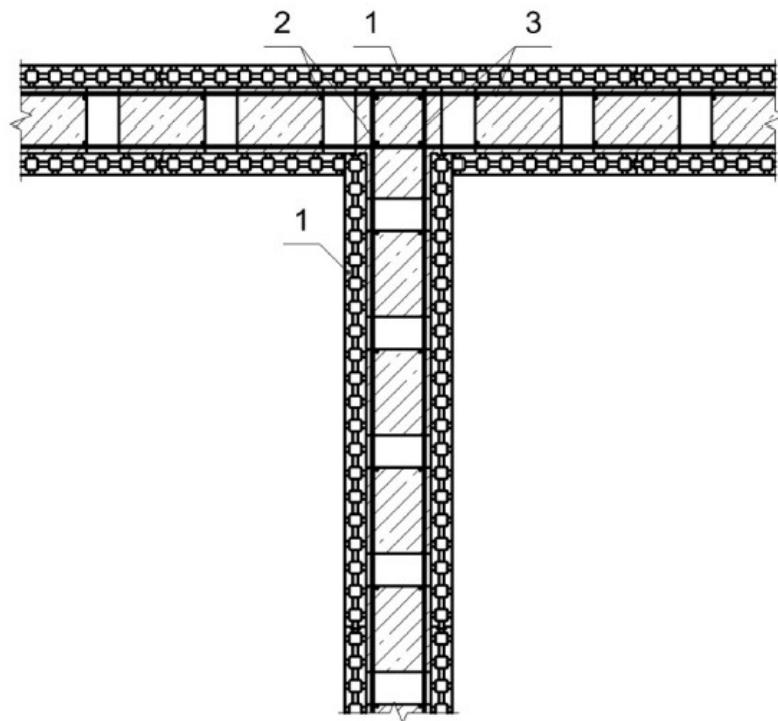
1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Стержень вертикального армирования.
 3. Блок стеновой - основной.
 4. Анкер.
 5. Железобетонное перекрытие.
 6. Гидроизоляция.
 7. Фундамент.

Армирование углового блока



1. Блок стеновой - угловой.
 2. Стержень вертикального армирования.
 3. Стержень горизонтального армирования.
 4. Блок стеновой - основной.

Армирование узла сопряжения наружной и внутренней стен

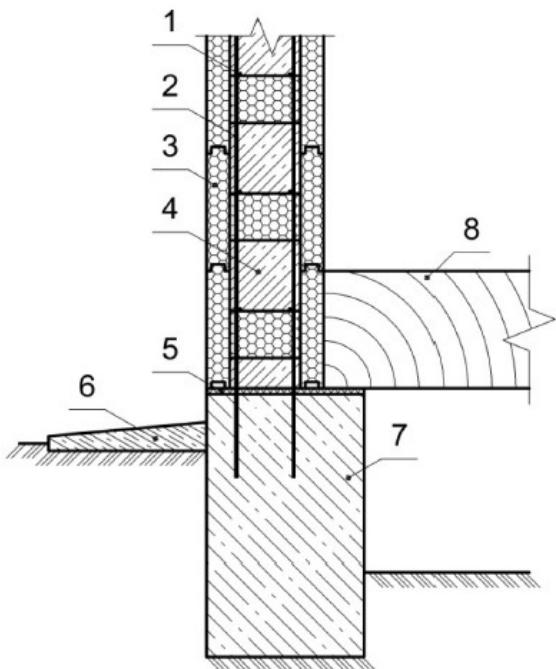


1. Блок стеновой - основной.
 2. Стержень вертикального армирования.
 3. Стержень горизонтального армирования.

Блок №							Блок №		
Лист и Дата							Лист и Дата		
Изм	Колич	Лист	№ лист	Подп	Дата		Стадия	Масса	Масштаб
Домостроительная система с использованием несъемной пенополистирольной опалубки							Лист	Лист №	1
							ЗАО «ЕТ-Пласт»		

Узел сопряжения стены с деревянной балкой перекрытия

Вариант 1



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Стержень вертикального армирования.
 3. Блок стеновой - основной.
 4. Анкер.
 5. Гидроизоляция.
 6. Бетонная отмостка.
 7. Фундамент.
 8. Деревянное перекрытие.

№	Номер	Години у даних	Відом. умбр. №

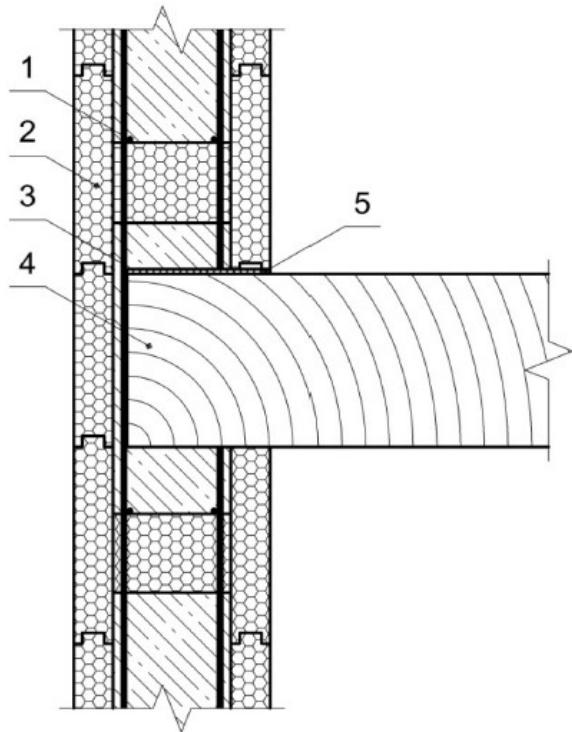
Домостроительная система с использованием несъемной пеноизолистовой опалубки

Стандар	Масса	Масштаб
Лист	Листовъ	1

ЗАО «ЕТ-Пласт»

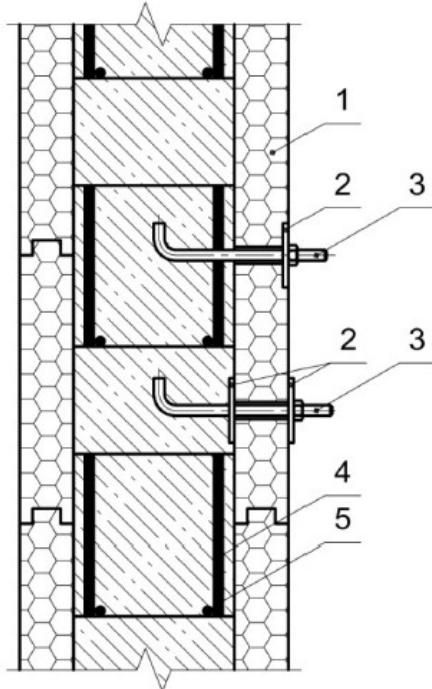
Узел сопряжения стены с деревянной балкой перекрытия

Вариант 2



1. Стержень горизонтального армирования.
 2. Блок стеновой - основной.
 3. Стержень вертикального армирования.
 4. Деревянное перекрытие.
 5. Гидроизоляция.

Варианты крепления тяжелых предметов с помощью анкера устанавливаемого до заливки бетона



1. Блок стеновой.
 2. Шайба, выполненная из металла или фанеры.
 3. Анкер.
 4. Стержень горизонтального армирования.
 5. Стержень вертикального армирования.

СХЕМА ПРОЕЗДА



г. Самара, 443017, ул. Белгородская, 1

Тел.: (846) 261-60-60, 261-55-55