

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИСТИРОЛФИБРОПЕНОБЕТОНА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПОСТРОЕЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Мордич М.М., науч. сотр., Романов Д.В., мл. науч. сотр.,
Галузо О.Г., канд. техн. наук, доцент (БНТУ)

Аннотация. В современном строительстве каркасных домов объем внутренних и межквартирных перегородок составляет 60...70% от общего числа возводимых ограждающих конструкций возводимых зданий. Согласно действующих нормативно-правовых актов в строительстве застройщик должен передавать жильцам помещения с устроенными согласно проектной документации перегородками, причем с черновой отделкой. Указанные требования приводят к увеличению материальных и трудовых затрат, а соответственно и к увеличению стоимости квадратного метра строящегося жилья. С целью снижения стоимости работ и ухода от “мокрых” процессов ряд застройщиков города Минска используют так называемую “сухую” штукатурку, т.е. в качестве облицовочного слоя конструкции применяют листы гипсокартона, смонтированного с помощью полимер-минерального клеевого состава. Данный способ позволяет получать поверхности стен с допусками по качеству, достаточными для оклейки их обоями, т.е. в достаточной мере исключить процессы шпатлевания. Однако потребительские качества такого рода стен не устраивают жильцов с точки зрения целостности конструкции. Для обеспечения наибольшей целостности конструкции разработана технология устройства перегородок с применением монолитного полистиролфибропенобетона в несъемной опалубке.

В качестве несъемной опалубки применяются листы влагостойкого гипсокартона. Устройство перегородки ведется в несколько этапов. Сначала устанавливается каркас перегородки из гнутого металлопрофиля (рисунок 1).

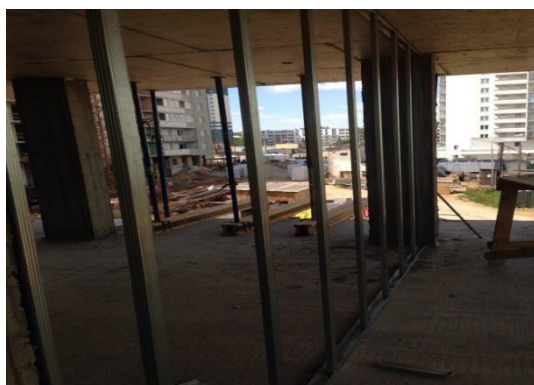


Рисунок 1 – Устройство каркаса перегородки

Вертикальные стойки устанавливаются с шагом 600 мм таким образом, чтобы они не перекрывали внутреннее пространство перегородки (рисунок 2).

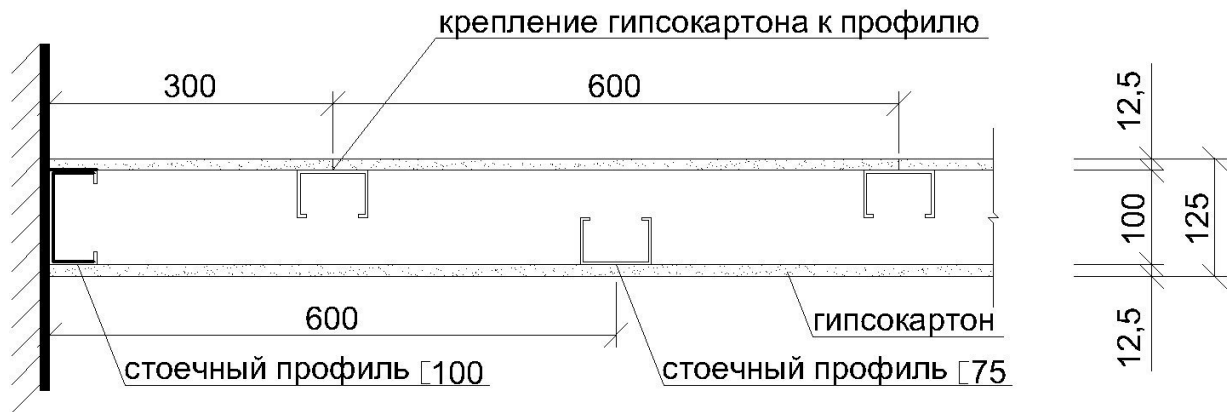


Рисунок 2 – Схема расположения элементов каркаса перегородки

Данная расстановка стоек необходима для того чтобы обеспечить равномерную укладку полистиролфибропенобетона по всему объему перегородки без устройства дополнительных отверстий для укладки смеси. Для подачи смесей разработаны специальные отверстия с обратными клапанами, которые устраиваются в верхней части перегородки (рисунок 3,4). Принцип работы данного обратного клапана заключается в том, что при наполнении внутреннего пространства перегородки полистиролфибропенобетоном и при отсоединении шланга подачи смеси, прокладка из жесткой резины перекрывает заливочное отверстие, не допуская обратного оттока полистиролфибропенобетонной смеси из перегородки, тем самым обеспечивая однородность перегородки в местах ее примыкания к потолку.



Рисунок 3 – Устройство обратного клапана до облицовки гипсокартоном



Рисунок 4 – Схема устройства обратного клапана

Для снижения риска выдавливания гипсокартонных листов под воздействием гидростатического давления, контур перегородки дополнительно усилен легкой инвентарной опалубкой на высоту $3/4$ от общей высоты перегородки (рисунок 5).



Рисунок 5 – Усиление конструкции перегородки легкой инвентарной опалубкой

После устройства конструкции перегородки осуществляется подготовка компонентов полистиролфибропенобетонной смеси. В качестве исходных материалов для приготовления смеси применяется портландцемент марки ПЦ500 Д20, производства ПО «Кричевцементошифер» по ГОСТ 10178-85. В качестве заполнителя применяются дробленые отходы производства пенополистирольных плит утепления с насыпной плотностью 14 кг/м^3 . Для обеспечения наибольшей устойчиво-

сти к жесткой воде и невозможностью контроля ее качества используется пенообразователь технический ПБ-2000 производства ОАО "Ивхимпром", выпускаемый по ТУ 2481-185-05744685-01. При изготовлении полистиролфибропенобетона, вводимый в смесь пенообразователь для получения ячеистой структуры, одновременно является и поверхностно-активным веществом (ПАВ), и пластифицирующей добавкой. Для ускорения твердения используется сульфат натрия (Na_2SO_4), выпускаемый по ГОСТ 6318-77.

Составы полистиролфибропенобетона подбирали с целью обеспечения марки по средней плотности D200 с использованием стандартной методики подбора составов по [1], однако с учетом особенностей применения гранул пенополистирола. Расход компонентов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Составы полистиролфибропенобетона с В/Г=0,4

Полистирольный наполнитель, кг	Цемент, кг	Ускоритель твердения, кг	Волокна КНОП, кг	Вода затворения, л	ПБ-2000, л
11,2	162,5	3,25	1,34	65	0,86

Приготовление полистиролфибропенобетона в построечных условиях вели по стандартной двухстадийной технологии. Отдельно осуществляют перемешивание растворной части, которая включает в себя цемент, воду, ускоритель твердения. При приготовлении растворной части смеси учтены некоторые особенности ввода добавок. Ускоритель твердения (сульфат натрия) вводят и перемешивают в воде до затворения растворной части смеси. Затем при превалировании сил ионно-электростатического отталкивания в процессе перемешивания, происходят деформации молекулярной пленки, тем самым активизируя процесс гидратации вяжущего [2]. При дальнейшем вводе приготовленной пены в цементное тесто влияние блокировки процесса гидратации вяжущего будет не таким существенным, что позволит сформировать упругие связи твердой фазы с достаточной прочностью для создания структуры. Дальнейший разрыв пенных пленок (коалесценция), при критической концентрации мицеллообразования ПАВ в жидкой фазе, не окажет негативного воздействия на последующий набор прочности полистиролфибропенобетона. Отдельно приготавливается пена с кратностью 10-14 в пеногенераторе путем подачи сжатого воздуха через компрессор высокого давления. Затем перемешивают готовую пену и растворную часть в течение непродолжительного отрезка времени (120 секунд). Данного времени достаточно для создания однородной пенобетонной массы при незначительной осадке пены под действием динамических нагрузок во время перемешивания (осадка пены составила 2-3%).

После перемешивания готовую смесь укладывают за один прием на всю высоту перегородки через заливочные отверстия (рисунок 6).

Через 24 часа после укладки смеси производят демонтаж опалубки. Полученную перегородку оценивают по основным показателям качества – это соответствие геометрических параметров перегородки требованиям ТНПА и показателям однородности по звукоизоляционным характеристикам. Согласно [3], отклонение от

прямолинейности (ровности) поверхности перегородки должна составлять не более 3 мм, в полученной перегородке максимальное отклонение составляет 2 мм. Таким образом, с точки зрения стандарта на требования к легким ограждающим конструкциям, изготовленная перегородка соответствует действующим на территории Республики Беларусь требованиям.



Рисунок 6 – Укладка полистиролфибропенобетонной смеси в конструкцию перегородки

Помимо внешнего вида перегородки более важным показателем является ее звукоизоляционная функция, как фактор, влияющий на потребительские качества эксплуатируемых помещений. Для установления характеристик однородности звукоизоляционных качеств данная перегородка испытана в построечных условиях согласно [4, 5]. Результаты испытаний приведены на рисунке 7.

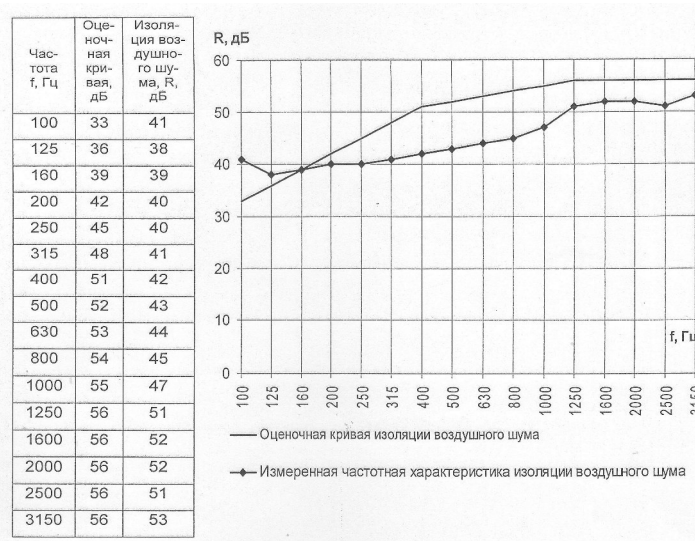


Рисунок 7 – Индекс изоляции воздушного шума в испытываемой перегородке

Выводы. 1. Оценивая результаты акустических испытаний можно сделать вывод, что перегородка обладает достаточно однородными характеристиками по шумозащите на разных частотах звука. Усредненный показатель шумозащиты со-

ставляет 48 дБ при толщине перегородки 125 мм. 2. При устройстве перегородок межквартирных требования санитарно-гигиенических стандартов РБ составляют не менее 50 дБ [5]. Расчетным методом и основываясь на результатах испытаний установлено, что для достижения требований стандарта по звукоизоляции толщина перегородки с применением полистиролфибропенобетона должна составлять 174 мм. Таким образом, получаемая толщина исследуемой перегородки тоньше на 30..31% относительно традиционно применяемых при каркасном строительстве. 3. Применение полистиролфибропенобетона в монолитном строительстве при возведении перегородок позволит получать ограждающие конструкции с показателями качества, удовлетворяющих требованиям стандартов по внешнему виду и звукозащите, при этом обеспечится снижение затрат на их возведение и обеспечится снижение нагрузки на несущие элементы здания.

Литература. 1. ТКП 45-5.03-137-2009. Изделия из ячеистого бетона. Правила изготовления. - Введ. 21.10.2009. – Мн: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010. – 38с. 2. Тихомиров, В.Н. Пены. Теория и практика их получения и разрушения / В.Н. Тихомиров. – М.: Химия, 1983. – 264с. 3. ТКП 45-5.06-136-2009. Легкие ограждающие конструкции. Правила монтажа. - Введ. 14.04.2009. – Мн: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2009. – 9с. 4. ГОСТ 27296-87. Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы испытаний. - Введ. 01.07.1987. – М: Государственного комитета СССР по делам строительства, 1987. – 20с. 5. ТКП 45-2.04-154-2009. Защита от шума. Строительные нормы проектирования. - Введ. 14.10.2009. – Мн: Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010. – 39с.