

УДК 666.7

к.т.н., доцент Фоц А.В., к.т.н., проф. Керш В.Я., Пищев О.В.,
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

ПОЛИСТИРОЛГИПСОБЕТОН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАЗОГРЕБНЕВЫХ ПЛИТ

Приведены результаты сравнительного анализа технико-экономических показателей полистиролгипсобетона с наиболее распространенными на сегодняшний день материалами, используемыми для возведения внутренних стен. Изложены предложения по технологии производства полистиролгипсобетонной смеси и плит из полистиролгипсобетона.

Ключевые слова: полистиролгипсобетон, заполнители, свойства, теплопроводность, звукоизоляция, технология.

Энерго- и ресурсосбережение является главным направлением современной технической политики в области строительства. В Украине за один отопительный период на 1 млн. м² жилой площади расходуется 55 тысяч тонн природного топлива, что в два раза больше чем в Европе. Это связано в первую очередь с тем, что потери тепла в окружающую среду в разных зданиях из-за низких теплозащитных свойств ограждающих конструкций составляют 20-60 %.

Анализ эксплуатационных характеристик наружных стен жилых домов, построенных за последние 35-40 лет (около 70% жилого фонда), показал, что термическое сопротивление теплопередаче стен находится на уровне 1-1,5(м²·К)/Вт. Поэтому необходимо обеспечивать качественную теплозащиту зданий.

С введением в Украине новых строительных норм ДБН В 2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель" и Изменения № 1 2013 г. нормативы на термические сопротивления строительных ограждающих конструкций (стен, в том числе, межквартирных, крыш, перекрытий, окон, дверей и т.д.) зданий и сооружений увеличены в 2,5-3 раза. В связи с этим существенно возросла важность выбора энергоэффективных строительных материалов.

Продолжение использования для однослойных ограждающих конструкций таких традиционных материалов как керамзитобетон, силикатный и керамический кирпич экономически невыгодно и технически нецелесообразно, поскольку эти материалы имеют высокий коэффициент теплопроводности. Для обеспечения нормируемого уровня теплозащиты в зданиях требуется применение соответствующих энергосберегающих материалов и изделий.

Одним из таких высокоэффективных теплоизоляционных материалов является полистиролгипсобетон - композиционный материал, на основе гипсового вяжущего и легких заполнителей: гранул вспененного полистирола, перлита и химических добавок [1].

Изделия, выпускаемые на основе гипсовых вяжущих, по сравнению с другими стеновыми изделиями, отличаются небольшой массой, достаточно высокой прочностью, пониженными тепло- и звукопроводностью, высокой огнестойкостью и экологичностью [2].

Разработаны составы полистиролгипсобетона, при которых можно получать материал с такими свойствами: плотность от 550 до 900 кг/м³, прочностью при сжатии от 2 до 5 МПа, низкой теплопроводностью ($\lambda = 0,13 - 0,27$ Вт/(м·К)).

Одним из применений полистиролгипсобетона может быть производство пазогребневых плит, которые применяются для устройства межкомнатных перегородок в зданиях с нормальным и сухим режимом влажности.

Эффективность полистиролгипсобетона подтверждена сравнительным анализом технико-экономических показателей полистиролгипсобетона с наиболее распространенными на сегодняшний день материалами, используемыми для возведения внутренних стен (табл.1).

Таблица 1

Сравнительные характеристики полистиролгипсобетона с другими материалами для возведения внутренних стен

Свойства	Керамический кирпич	Газобетон	Стена из КНАУФ - гипсоплиты	ПСГБ
Плотность ρ , кг/м ³	1650	800	1250	800
Масса 1м ² стены, кг	192	96	125	80
Прочность, $f_{c,cube}$ МПа	7,5-10	3,5	5	4
Коэф. теплопр. при эксплуатац. влажности λ , Вт/(м·К)	0,81	0,18	0,47	0,25
Звукоизоляция, Дб при толщине стены, мм	6 (120)	37 (120)	41 (100)	39 (100)
Стоимость 1м.кв. (грн)	245	118	125	110

По сравнению с газобетоном 1м² стены изготовленной из полистиролгипсобетона легче на 22 % при практически одинаковой плотности,

прочности и теплопроводности. Кроме того звукоизоляционные свойства полистиролгипсобетона лучше: при толщине стены 100 мм звукоизоляция составляет 39 Дб, а у газобетона звукоизоляция - 37 Дб при толщине стены 120 мм.

Также стена из полистиролгипсобетона не требует шпаклевки. Экономический эффект составляет 8000 грн. при изготовлении 1000 м² стен по сравнению с газобетоном, или 15000 грн. по сравнению со стеной из гипсовых плит «КНАУФ». Дополнительный экономический эффект достигается в процессе эксплуатации за счет снижения теплопотерь.

Разработаны предложения по технологии производства полистиролгипсобетонной смеси и пазогребневых плит из полистиролгипсобетона [3]. Функциональная технологическая схема производства полистиролгипсобетонных плит для внутренних стен приведена на рис.1.

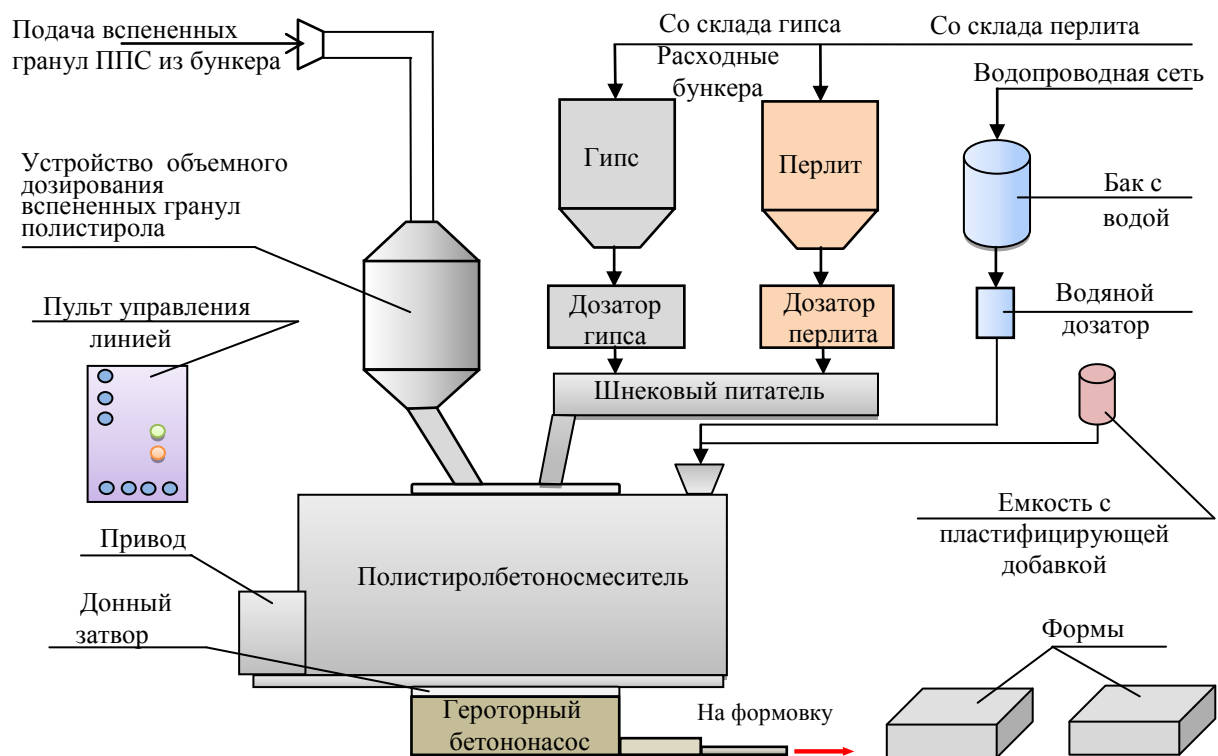


Рис.1. Схема производства полистиролгипсобетонных плит

Изготовление полистиролгипсобетонных плит неавтоклавного твердения осуществляется литьевым способом с формованием изделий в пластиковых формах по конвейерной схеме организации технологического процесса.

Для приготовления полистиролгипсобетона с заполнителями - пенополистиролом и перлитом пригодны обычные смесители принудительного действия. Для замешивания смеси могут применяться гравитационные

бетономешалки, горизонтальные смешивающие машины. Выкачивание и транспортировка готовой смеси в пределах строительной площадки может производиться при помощи стационарных растворонасосов, героторных насосов. Применение героторных насосов для подачи полистиролгипсобетонной смеси является наиболее предпочтительным, так как при таком способе транспортировки готовая смесь не изменяет своих свойств, и этот вид транспортировки является самым быстрым.

Приготовление полистиролгипсобетонной смеси. Гипс и перлит доставляют железнодорожным транспортом или автоцистернами. Разгрузка гипса на складе осуществляется пневмоавтоматическими устройствами.

Дозирование компонентов смеси вяжущего, наполнителя и добавок осуществляется по массе в гипсосмесителе с помощью тензодатчиков. Дозирование компонентов осуществляется с погрешностью: гипс – ± 1 гр., перлит – ± 1 мл, добавка – ± 1 мл. Дозирование пенополистирола осуществляется по объему с погрешностью ± 5 мл.

Приготовление полистиролгипсобетонной смеси – осуществляется смесителем, который расположен непосредственно в формовочном цехе. Смеситель, например, типа БП - 350, производительностью 3 - 4 м³/час; готового замеса – 1 м³.

Последовательность загрузки сырьевых компонентов в смеситель следующая:

- 1) подача воды в смеситель;
- 2) подача в смеситель дозированного объема вспененных гранул ППС;
- 3) перемешивание в течение 2х минут, для смачивания поверхности гранул ППС;
- 4) подача в смеситель необходимого количества гипса и перлита;
- 5) перемешивание гранул ППС, обработанных водой, с вяжущим и наполнителем – перлитом в течение 1 мин.
- 6) подача в смеситель пластифицирующей добавки;
- 7) окончательное перемешивание в течение 3 мин. на малых оборотах бетоносмесителя;
- 8) разгрузка смесителя.

С помощью героторного насоса полистиролгипсобетонная смесь подается в металлопластиковые формы. Заливка смеси производится так, чтобы заполнить форму за один прием.

После формовки форма перемещается по конвейерной линии для достижения полистиролгипсобетонной смесью необходимой пластической прочности.

Затем изделия калибруют. Плиты подвергают визуальному контролю, маркируют, укладывают на поддоны и упаковывают полиэтиленовой пленкой с жесткой фиксацией термоусадочной пленкой или стальной лентой, а также другими креплениями, которые обеспечивают неподвижность и сохранность плит. Упакованные поддоны устанавливают на самоходную тележку и вывозят на склад готовой продукции.

Плиты транспортируются крытыми транспортными средствами в соответствии с действующими на этих видах транспорта правилами погрузки, крепления и перевозки грузов, утвержденными в установленном порядке [4].

Литература

1. Керш В.Я. Исследование влияния легких заполнителей на свойства гипсобетона / В.Я. Керш, А.В. Фощ // Вісник ОДАБА. - Одеса: «Зовнішрекламсервіс», 2011.- Вип. № 41.- С.127-131.
2. Ферронская А.В. Гипс в современном строительстве / А.В. Ферронская // Строительные материалы, 1995.- №2. - С.12-13.
3. Фощ А.В. Технология получения полистиролгипсобетонных плит// Материалы международной научно-практической конференции «Энергоэффективные технологии в городском строительстве и хозяйстве» Одесса, 2013.- С.153-156.
4. ДСТУ Б В. 2.7-111:2001 Плиты гипсовые для перегородок и внутренней облицовки стен - Госстрой Украины. - Киев, 2002.

Анотація

У статті наведено результати порівняльного аналізу техніко-економічних показників полістиролгіпсобетону з найбільш поширеними на сьогоднішній день матеріалами, які використовуються для зведення внутрішніх стін. Викладено пропозиції щодо технології виробництва полістиролгіпсобетонної суміші та плит з полістиролгіпсобетону.

Ключові слова: *полістиролгіпсобетон, теплопровідність, звукоізоляція, заповнювачі, властивості.*

Summary

In the article presents the results of a comparative analysis of technical and economic parameters polystyrenegypsumconcrete the most common by far the materials used for the construction of interior walls. Expounded suggestion on technology of production of polystyrenegypsumconcrete of mixture and flags from polystyrenegypsumconcrete.

Keywords: *polystyrenegypsumconcrete, aggregates, properties, heat conductivity, acoustic insulation, technology.*