

вершая холостой ход, при этом в момент закрытия продувочного окна начинается подача свежего заряда.

Во время холостого хода поршня турбина вращается по инерции, что способствует перемешиванию тепловоздушной смеси в рабочем объеме турбины и камеры сгорания. Затем цикл повторяется. За счет исключения передаточных механизмов и использования термодинамиче-

ской энергии газа на привод бурового инструмента повышаются эффективность работы и КПД установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1643710 СССР. Устройство для ударно-вращательного бурения / Г. Т. Широкий и др. // Бюл. изобр. – 1991. – № 15.

УДК 666.914.4

ТЕХНОЛОГИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛГАЗОГИПСА

ГАЛУЗО О. Г.

Белорусский национальный технический университет

Проблема повышения эффективности строительства, поиск и определение путей ее решения всегда занимали особое место. Наиболее трудноразрешимым вопросом остается дефицит доступных и дешевых эффективных материалов, и в первую очередь, теплоизоляционных. Кроме того, недостаток эффективных утеплителей усугубляется ограниченным выбором негорючих и экологически чистых материалов, выпускаемых в Республике Беларусь.

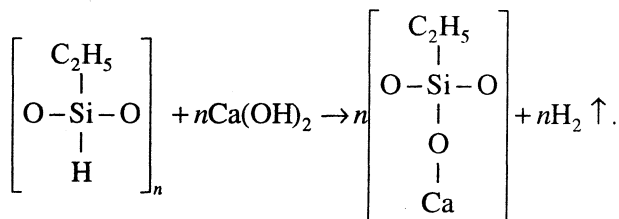
В настоящее время в Беларуси промышленность строительных материалов производит следующие виды теплоизоляционных материалов: полистирольный пенопласт, полистиролбетон, ячеистые бетонные теплоизоляционные плиты, минеральную вату и др. Но все они имеют недостатки: пенополистирол – горюч; полистиролбетон имеет более низкие теплозащитные свойства, чем пенополистирол; минеральная вата – большее водопоглощение; ячеистые бетоны – большую среднюю плотность.

Одним из перспективных теплоизоляционных материалов является пенополистиролгазогипс на основе гипсового вяжущего.

Сущность рабочей гипотезы получения водостойкого газогипса – возможность формирования пористой замкнутой структуры за счет газовыделения при химических реакциях меж-

ду компонентами смеси и получения водостойкой ячеистой структуры матрицы на основе гипсовых вяжущих, органических и неорганических гидравлических добавок [1].

С учетом экономико-производственных факторов в Беларуси наиболее целесообразно повышать водостойкость гипсовых материалов и изделий путем применения смешанных вяжущих на основе гипса в сочетании с гидрофобными кремнийорганическими жидкостями, некоторые из которых при определенных условиях выделяют газы. Жидкости полигидросилоксанового типа с низкой энергией связи водорода в щелочной среде легко замещают его на кальций с выделением газообразного водорода, одновременно образуются замкнутые поры в гипсовом растворе по схеме:



При гидролизе связей Si–H в щелочной среде дополнительно происходит сцепление полисилоксановых цепей. Эти новообразования, не растворимые в воде и растворах неорганиче-

ских веществ, откладываясь в микропорах и капиллярах, будут затруднять проникновение в них жидкостей. Гидрофобные свойства пленки кремнийорганического соединения обусловлены такой ориентацией кремнийполимера, при которой полисилоксановые группы O-Si-O направлены в сторону материала, а гидрофобные углеводородные радикалы C_2H_5 – в сторону окружающей среды. Это и обеспечивает повышение водостойкости.

Выделение газа, в частности водорода, в результате реакций кремнийорганических соединений с Ca(OH)_2 , сопровождающееся образованием замкнутых пор и вовлечением в гипсовую смесь газообразующей добавки, при правильном управлении этими процессами способствует созданию ячеистой структуры.

Основой гидрофобизирующей добавки на базе кремнийорганической жидкости являются: сама ГКЖ-94, известь и портландцемент. Применяя газообразующую добавку, получают газогипс повышенной влагостойкости.

Пенополистиролгазогипс, по сути, легкий бетон, сконструирован как эффективный композиционный материал со следующей структурой: каркас (матрица) из легких заполнителей, растворная часть (решетка) – водостойкий гипсовый раствор с замкнутой ячеистой структурой. В качестве раствора используется газогипс, который получается на основе гипсового или смешанного вяжущего (90...95 мас. %). Для обеспечения ячеистой структуры растворной части и повышения водостойкости вводится комплексная газообразующая добавка, включающая 5...10 % гидравлических минеральных и органических компонентов. Формовочная масса представляет собой ячеистую литую массу, в которую добавляется заполнитель – гранулированный пенополистирол. Пенополистиролгазогипс является по своей структуре ячеистым бетоном, у которого связкой служит клей на основе гипсового вяжущего с полимерными добавками, обеспечивающими водостойкость и огнестойкость. Наличие в композиции гипсового вяжущего позволяет получать теплоизоляционный материал без термообработки.

В Межотраслевой научно-исследовательской лаборатории новых строительных материалов БНТУ разработана технология изготовления и проведены комплексные исследования

пенополистиролгазогипса повышенной влагостойкости, изучены его физико-механические, структурные и эксплуатационные характеристики. В качестве вяжущего применялись гипсовые вяжущие: Минского гипсового завода (марка Г-4), Рижского гипсового завода (Г-5), Пешеланского гипсового завода (Г-7). Исследования позволили получить пенополистиролгазогипс в широком диапазоне средних плотностей ($160...350 \text{ кг/м}^3$) с прочностью, пропорциональной марке гипсового вяжущего. В общем случае связь «прочность – средняя плотность» для пенополистиролгазогипса на основе гипсового вяжущего может быть выражена зависимостью

$$R = K\rho^2,$$

где K – эмпирический коэффициент, который численно равен прочности при изгибе или сжатию при средней плотности 1 т/м^3 .

Предложенная зависимость дает достаточно хорошее совпадение с результатами экспериментов для широкого диапазона средних плотностей пенополистиролгазогипса при изменении марки гипсового вяжущего.

Теплоизоляционный пенополистиролгазогипс имеет предел прочности при сжатии $0,25...0,45 \text{ МПа}$; по прочностным показателям на гипсовом вяжущем марок Г-5 и Г-7 имеет такие же показатели предела прочности при сжатии, как и газогипс $\rho = 300...350 \text{ кг/м}^3$ [2], и соответствует прочностным показателям полистиролбетона [3]. В то же время на гипсовом вяжущем марок Г-5...Г-7 можно получить пенополистиролгазогипс средней плотностью ниже 200 кг/м^3 и соответственно с более низким коэффициентом теплопроводности.

Результаты исследований структурных и гидрофизических характеристик пенополистиролгазогипса представлены в табл. 1.

Анализ полученных данных показывает, что при средней плотности пенополистиролгазогипса $190...340 \text{ кг/м}^3$ его общая пористость достаточно высока и находится в пределах $87,0...81,2 \%$, т. е. уменьшается с увеличением плотности материала. Водопоглощение по массе и сорбционная влажность с увеличением средней плотности уменьшаются. Коэффициент насыщения пор водой, равный

0,060...0,099, свидетельствует о том, что в материале – большинство закрытых пор.

Таблица 1

Средняя плотность, кг/м ³	Общая пористость, %	Водопоглощение, % (за 24 ч)		Сорбционная влажность, % (после 72 ч)	Коэффициент насыщения пор
		по массе	по объему		
190	87,0	28,1	5,3	0,50	0,060
230	85,0	27,0	6,2	0,45	0,072
290	82,7	24,6	7,1	0,40	0,086
340	81,2	23,7	8,0	0,35	0,099

Пенополистиролгазогипс имеет следующие показатели: коэффициент теплопроводности – 0,06...0,09 Вт/(м·К), коэффициент паропроницаемости – 0,075...0,091 мг/(м·ч·Па), влагостойкость – 0,08...0,95, водостойкость – 0,7...0,75.

Пенополистиролгазогипс может применяться при тепловой изоляции строительных конст-

рукций зданий в жилом, промышленном и сельскохозяйственном строительстве при температуре изолируемых поверхностей от – 40 °С до +60 °С и относительной влажности воздуха до 80 %. Разработаны и утверждены ТУ РБ 02071903.223–2000 «Плиты теплоизоляционные полистиролгипсовые повышенной водостойкости» (опытная партия).

ЛИТЕРАТУРА

1. Данько Г. Я., Галузо Г. С. Научные основы получения эффективных водостойких композиционных материалов на основе гипсовых вяжущих // О роли научно-технических достижений в снижении себестоимости производства строительных материалов РБ: Материалы науч.-техн. совещ. / НИИСМ. – Мн., 1997. – С. 46.

2. Панов В. П. Газогипс для сборного и монолитного строительства: Дис. ... канд. техн. наук. – Рига, 1989. – 196 с.

3. Казаков А. Ф., Кулик И. И. Полистиролбетон как эффективный материал для теплоизоляции ограждающих конструкций: Учеб. пособие. – Мн., 1991. – 28 с.

УДК 711.011

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИЕМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЛИКА УЛИЦ, ЗАСТРОЕННЫХ ЖИЛЫМИ ДОМАМИ

Арх. ВАШКЕВИЧ В. В.

Белорусский национальный технический университет

В работе, по результатам которой написана настоящая статья, сделана попытка определить влияние на разнообразие облика улиц таких средств градостроительной композиции, как трассировка и застройка улиц.

Изучались следующие средства формирования облика улиц:

1. Трассировка улицы в плане:

- прямая;
- ломаная;
- криволинейная.

2. Застройка улиц в плане по типам:

- периметральная (приемы – застройка в линию, «зигзаг», с курдонерами, с разрывами);

- строчная (приемы – застройка под прямым углом к улице, под непрямым углом к улице);

- свободная* (приемы – ряд башен, группа башен, «уходящая стена», «скоба», веерная застройка, «воронка»).

3. Силуэт застройки (приемы – «под один карниз», с микродоминантами, с активными доминантами).

4. Завершения видовых перспектив:

- открытые;
- закрытые скользящие;
- закрытые фронтальные.

Разработано два типа классификационных рисунков. В рисунках первого типа показыва-

* Обычно выделяют также смешанный тип застройки, при котором сочетаются на одном участке несколько типов застройки улицы.