

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНОСТЕКЛА ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бирих Р.А., Павлова П.Л.

научный руководитель канд. ф-м. н. Нагибин Г. Е.

Сибирский федеральный университет

Север является в настоящее время основной базой добычи энергетического сырья – нефти и газа, и по прогнозным оценкам на ближайшую перспективу 25-30 лет это положение не изменится. К характерным особенностям данного региона относятся суровые климатические условия и наличие многолетнемерзлых пород (далее ММП). Поэтому для ускорения освоения Севера нужны новые материалы, которые обладали бы уникальными свойствами.

Наиболее эффективным и легко реализуемым методом защиты от последствий холодного климата и фазовых переходов ММП является использование высококачественной теплоизоляции.

Существующие технологии производства теплоизоляционных материалов предполагают использование высокотемпературных процессов (1200-1600°C) либо экологически вредных веществ - алюминиевой пудры (газобетон), клееканифольных, смолосапониновых, алюмосульфонафтенных пенообразователей (пенобетон); к тому же связующим в минераловатных изделиях нередко служат органические смолы, что повышает токсичность получаемых изделий и не всегда удовлетворяет санитарно-техническим требованиям.

Технологии получения современных теплоизоляционных материалов должны быть не только менее энергоемкими, но и экологически безопасными. Этим требованиям удовлетворяют изделия из пеностекла, а также из гранулированного пеностекла.

Однако, производство пеностекла в России и, в частности, в Красноярском крае в масштабных объемах не развито и препятствием этому является дефицит сырья в виде вторичного стеклянного боя для их получения, а также отсутствие технологии, обеспечивающей получение дешевого материала со свойствами, удовлетворяющими современным требованиям выполнения изоляционных работ, а также слабая изученность сырьевой базы.

Одним из путей решения проблемы является замена стеклянного боя другими видами сырья. Перспективным и экономически целесообразным для получения эффективных теплоизоляционных материалов является развитие производства пеностекла и гранулированного пеностекла при использовании отходов промышленных предприятий.

Коллективом лаборатории «Прикладного материаловедения» НИЧ ФГАОУ ВПО «СФУ» проработана и показана возможность получения гранулированного пеностекла из отходов промышленных предприятий. Данная технология позволит решить проблему утилизации промышленных отходов, уменьшить степень загрязнения окружающей среды, а также способствует существенному снижению себестоимости изготовления современного теплоизоляционного материала.

Уникальные характеристики гранулированного пеностекла определяют его востребованность в нефтегазовой промышленности:

1. Низкая теплопроводность

Низкая теплопроводность пеностекла объясняется его структурой. Замкнутые ячейки газовой среды разделены тонкими пленками стекла. Благодаря такой структуре теплопроводность пеностекла находится в пределах 0,05-0,085 Вт/м °С.

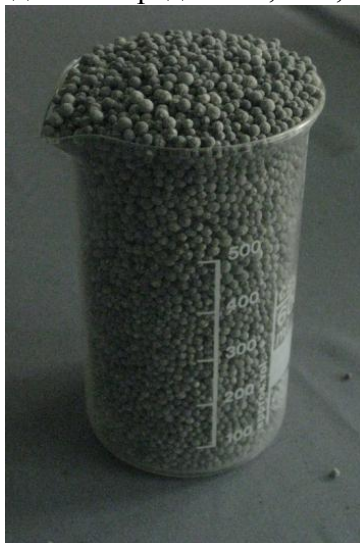


Рисунок 1 – Образец гранулированного пеностекла на основе отходов промышленных предприятий

2. Высокая прочность материала при низкой плотности

Пеностекло самый прочный из всех эффективных теплоизоляционных материалов. Прочность пеностекла на сжатие в несколько раз выше, чем у волокнистых материалов и пенопласта, вспученного перлита и вермикулита.

3. Химическая и биологическая устойчивость

Гранулированное пеностекло не разрушается химическими реагентами (за исключением плавиковой кислоты), в нем отсутствует биологическая основа для развития грибка, плесени и микроорганизмов, оно не повреждается корнями растений, абсолютно «непроходимо» для насекомых и грызунов и представляет собой идеальный барьер для подобных вредителей.

4. Негорючесть

По своей химической структуре пеностекло — не более чем вспененное стекло (аморфное тело), состоящее из расплава высших оксидов кремния, кальция, натрия, алюминия и магния. Как известно, высшие оксиды совершенно не окисляются, не горят и не воспламеняются.

5. Долговечность

Длительный срок эксплуатации пеностекла объясняется ячеистой структурой материала и герметичной замкнутостью стеклянных ячеек. Благодаря этому материал имеет высокую стабильность размеров, прочен, не проницаем для влаги, морозостоек, сохраняет свои теплоизоляционные и прочностные характеристики на протяжении всего срока эксплуатации, который практически не ограничен.

Таблица 1 – Характеристики гранулированного пеностекла на основе отходов промышленных предприятий

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	Плотность кг/м ³	150-400
2	Теплопроводность Вт/ (м*К)	0,05
3	Прочность на сжатие, МПа	1,8-4
4	Водопоглощение, % от объема	Не более 5

5	Срок службы, лет	Не ограничен
6	Огнестойкость	Не горюч
7	Температура применения, °С	-200 до +500

Гранулированные пеностекла могут быть применены в нефтегазовой промышленности, а именно как засыпная теплоизоляция при строительстве магистральных нефтегазопроводов, резервуаров, буровых вышек и т.д., эксплуатируемых в регионах с холодным климатом. Предполагается также возможность приготовления тампонажной смеси на основе гранулированного пеностекла для снижения риска протаивания многолетнемерзлых пород при строительстве и эксплуатации скважин.



Рисунок 2 – Перспективы применения пеностекла для нефтегазовой промышленности