

# АМОРФНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛА И СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ



**Р. Г. Мелконян,**  
вице-президент  
НП «РСР – Стекло»,  
проф., д-р техн. наук



**А. Н. Ефремов,**  
директор Калужского  
филиала ВИЭС,  
канд. экон. наук



**Е. Е. Кузьмин,**  
зам. директора по науке  
Калужского филиала ВИЭС,  
д-р геол.-минерал. наук

На территории Калужской области имеются большие запасы аморфных горных пород осадочного происхождения. В общей сложности здесь разведано восемь месторождений трепелов (Дабужское, Корневское, Людиновское, Матчино-Реское, Мурачево-Корневское, Мурачевская Гора, Соломоновское и Судимирское), а также одно месторождение опок (Зикеевское). Суммарные запасы их составляют 75520 тыс. м<sup>3</sup>. Наибольший интерес представляют высококремнистые аморфные породы как сырье, обладающее широким диапазоном ценных свойств и разносторонними возможностями применения в народном хозяйстве.

характеризующиеся по сравнению с диатомитами и трепелами большими твердостью и объемной массой. Их объемная масса в основном находится в пределах  $(1,2-1,3) \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, прочность – 4,94–19,6 МПа.

Особенно ценными качествами, в частности для использования в стекольной промышленности, обладают высококремнистые аморфные горные породы. Характерными особенностями этих пород являются, с одной стороны, наличие активной аморфной кремнекислоты, с другой, – тонкодисперсная структура, малая теплопроводность. Совокупность указанных свойств обуславливает их высокую химическую активность, возможность использования как адсорбентов, осушителей, катализаторов, а также для изготовления фильтровальных, теплоизоляционных материалов и строительного кирпича.

С учетом положительных структурных особенностей аморфных горных пород в Ереванском институте НПО «Камень и силикаты» был разработан гидротермальный способ переработки горных пород на комплексное стекловое сырье «Каназит» различных химических составов и на ряд силикатных продуктов, в том числе материалы строительного назначения (авторы способа – заслуженный изобретатель Республики Армения, канд. техн. наук Г. С. Мелконян (1914–2003) и д-р техн. наук, проф. Р. Г. Мелконян).

По разработанной технологии получено 25 новых видов силикатных продуктов, в том числе 10 различных составов каназита, натриевое и калиевое жидкие стекла, 9-водный метасиликат натрия, метасиликаты кальция и магния, четыре типа цеолитов, аморфный кремнезем, карбосиликат кальция – наполнитель для производства бумаги, стекловолокно, супертонкая стекловата, филь-

Наиболее распространены на территории области **Трепела** – легкие кремнистые тонкопористые породы, сложенные в основной своей массе мельчайшими частицами опала и кристобалита. По внешнему виду они напоминают диатомиты. Окраска их от светло-серой, почти белой, до темно-серой, буровато-серой. Объемный вес трепелов колеблется от  $0,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup> (у чистых разновидностей) до  $1,2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup> (у глинистых и карбонатных разновидностей). **Опоки** – это легкие, плотные, тонкопористые кремнистые породы, состоящие в основном из мельчайших (менее 0,005–0,001 мм) изометрических и неправильных частиц опал-кристобалита,

рующие порошки, глинозем, натриевая селитра, декоративно-облицовочные и строительные материалы (пеноматериалы, пенотуф, перлитокремнезит) и др.

В задачу исследователей входило внесение коренных изменений в существующий способ приготовления стекольной шихты. Сущность способа в основном заключается в переходе от сухого способа перемешивания компонентов шихты к перемешиванию их растворов или суспензий с последующим нагревом полученных смесей с целью создания условий силикатообразования и структурных превращений новообразования. Каназит по своим качественным показателям коренным образом отличается от шихты, приготовленной обычным способом. Он представляет собой тонкодисперсный порошок белоснежного цвета с объемной массой 0,4–0,5 г/см<sup>3</sup>, высокой степени однородности и химической чистоты, пригодный непосредственно для стекловарения без каких-либо добавлений стеклообразующих компонентов.

С использованием данной технологии можно получить следующие важные для народного хозяйства силикатные материалы:

- ◆ Комплексное стекольное сырье «Каназит» следующих химических составов: хрустали; сортовой посуды; листового стекла; увиолевого стекла; светотехнического стекла; стекловолокна и стекловаты; парфюмерного стекла; темно-зеленой тары; бесщелочного стекла (жаростойкие стекла и теплоизоляторы); кварцевого стекла и др.;

- ◆ Натриевое, калиевое и литиевое жидкие стекла;

- ◆ Метасиликат натрия;

- ◆ Натриевую селитру;

- ◆ Гидрокарбосиликат кальция (наполнитель в производстве бумаги вместо дорогостоящего оксида титана);

- ◆ Фильтр-порошки;

- ◆ Цеолиты;

- ◆ Аморфный кремнезем;

- ◆ Строительные материалы (пеностекло, пенотуф, перлитокремнезит).

В промышленном масштабе получены каназиты составов листового стекла, сортовой посуды и хрустали, тарного, светотехнического, увиолевого стекла и др. Аналогов данной технологии за рубежом не существует.

В случае положительной оценки проекта инвесторами использование гидротермальной шихты «Каназит» по сравнению с обычной шихтой имеет ряд преимуществ.

*Технологические преимущества:*

- ◆ использование главным образом отечественного минерального сырья (аморфные горные породы);

- ◆ уменьшение выбросов пылевидных компонентов шихты в процессе приготовления, транспортировки и загрузки в стекловаренную печь;

- ◆ стекло, сваренное из «Каназита» мягкое, с низкой вязкостью и отжигается при более низких температурах (460 °С);

- ◆ высокая однородность «Каназита»; сравнительная оценка однородности обычной шихты и каназита с учетом естественной радиоактивности содержащегося в сырье калия показала, что однородность каназита, приготовленного гидротермальным способом, существенно (в 5,6 раза) выше, чем у обычной шихты;

- ◆ разложение солей в «Каназите» заканчивается уже при температуре 635 °С, в то время как у обычной шихты эти процессы идут при температуре до 800–835 °С;

- ◆ по сравнению с традиционным способом варки стекла, состоящим из пяти этапов (силикатообразование, стеклообразование, осветление, гомогенизация и студка), варка «Каназита» включает всего лишь три этапа: нагревание, осветление и студку.

*Энергетические преимущества:*

- ◆ разработан новый энергосберегающий способ варки стекла на основе «Каназита», полученного гидротермальным способом с применением щелочной обработки аморфных горных пород, позволяющий снизить температуру варки стекла на 250–300 °С по сравнению с обычной шихтой;

- ◆ выполненный ориентировочный сравнительный тепловой баланс стеклообразования на 1 кг стекломассы свидетельствует об экономии тепла на каназитовом сырье, равной 665,7 кДж на 1 кг стекломассы;

- ◆ гидротермальную шихту необходимо уплотнять, получать ее в виде гранул, брикетов или прессовок. Уплотненная шихта дает возможность предварительно нагреть ее перед варкой, сократить время процесса варки, увеличить мощность стекловаренных печей, что приведет к экономии топливно-энергетических ресурсов.

*Экологические преимущества:*

- ◆ в процессе синтеза «Каназита» все вредные соединения находятся в связанном виде, поэтому загрязнение атмосферного воздуха сведено практически к нулю и ожидаемые выбросы в производственных и жилых зонах не превышают допустимых концентраций;

- ◆ введение в «Каназит» свинецсодержащего компонента в виде силиката свинца значительно снижает улетучивание оксида свинца при варке гидротермальной шихты, а также позволяет уменьшить расход свинецсодержащего компонента (свинцовый глет и сурик), улучшает условия труда, резко сокращает токсичные выбросы свинца в атмосферу.

В 2007 г. Калужским филиалом Всероссийского института экономики минерального сырья и недропользования (КФ ВИЭМС) подготовлено инвестиционное предложение по внедрению технологической линии производства стекольной шихты из местного недефицитного сырья – аморфных горных пород.

Основные технико-экономические характеристики данного проекта следующие:

*Ожидаемые результаты:* в стоимостном выражении, с учетом инфляции – 8,6 млрд руб. (по-

**Показатели экономической эффективности проекта**

Показатель	Значение
Ставка дисконтирования, %	12
Период окупаемости, мес	44
Дисконтированный период окупаемости, мес	48
Чистый приведенный доход, тыс. руб.	563 501
Индекс прибыльности, ед.	3,28
Внутренняя норма рентабельности, %	61,24

ступления от продаж в ходе проекта); в натуральном выражении: каназит-1 (состава хрусталя) – 136 тыс. т; каназит-2 (состава темно-зеленой тары) – 372, 3 тыс. т; натриевая селитра – 51 тыс. т; 9-водный метасиликат натрия – 133 тыс. т. Общая численность работающих – 383 человек. Общие инвестиции с учетом инфляционного роста – 272,2 млн руб.

Предварительные результаты экономических расчетов по организации производства силикатных продуктов из местного недефицитного сырья следующие:

1. Общий объем инвестиционных вложений для производства товарной продукции составит 272,2 млн руб.

2. Объект относится к группе умереннорискованных. Снижение рисков и повышение эффективности проекта связаны с сокращением издержек, периода организации работ и производства, внедрением гибкой ценовой политики, возможностью завоевания не только местного, но и межрегионального рынков сбыта товарной продукции. Преимущества при реализации рассматриваемого проекта – развитая инфраструктура, огромная емкость и близость рынков сбыта товарной продукции, уникальность товарной продукции.

3. Оценка экономической и социально-экономической эффективности подтверждает инвестиционную привлекательность проекта, а также необходимость проведения первоочередных мероприятий по его реализации (см. таблицу).

По масштабам производства и рынков сбыта проект

носит общефедеральный характер. В основе технологической линии по производству стекольной шихты лежат современные запатентованные технологии, позволяющие выпускать товарный продукт принципиально нового уровня.

Разработанная технология по переработке горных пород вышеуказанных месторождений трепелов и опок Калужской области предлагается для внедрения на действующих стекольных предприятиях, которые размещены на территории области, – АО «Березический с/з (Медстеклотара)» (пос. Березичи, Козельский район) и ФГУП ОНПП «Технология» (г. Обнинск), а также на строящемся заводе листового стекла ООО «Еврофлот» (пос. Ворсино, Боровский район). ■■■

#### Amorphous formations of Kaluga Oblast – valuable feedstock for glass and silicate material production

R. G. Melkonyan, A. N. Efremov, E. E. Kuz'min

The article describes a new hydrothermal processing method for amorphous sedimentary rocks of rottenstone and gaize deposits of Kaluga Oblast and production of the Kanazit composite material used for the production of glass and some silicate materials. The authors prove engineering, energy-saving and environmental advantages of the application of hydrothermally synthesized Kanazit blend as compared with conventional feedstock, describe investment opportunities of the project emphasizing the pressing need for the implementation of the project early stages.

Key words: Kaluga Oblast, amorphous formations, hydrothermal processing method, Kanazit blend, glass production

## ВЫСТАВКИ



# СИБНЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ. ЭКОЛОГИЯ. БИЗНЕС. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.

День Байкала - 13 сентября



## 8-10 сентября 2009 года

Выставочный комплекс ОАО "Сибэкспоцентр",  
664050, г.Иркутск, ул.Байкальская, 253-а,  
тел.: (395-2) 352-900, 352-239,  
факс: (395-2) 358-223, 352-900, 353-033,  
[sibexpo@mail.ru](mailto:sibexpo@mail.ru), <http://www.sibexpo.ru>

ВЫСТАВКИ ЯРМАРКИ ПРЕЗЕНТАЦИИ ВЫСТАВКИ ЯРМАРКИ ПРЕЗЕНТАЦИИ ВЫСТАВКИ ЯРМАРКИ

# SIBEXPO CENTRE