

Отзыв

на автореферат диссертации Баканова Максима Олеговича
на тему «Теоретические и прикладные основы процессов
высокотемпературной термической обработки и
особенности технологии при производстве
теплоизоляционного пеностекла»

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (строительство)»

В работе рассмотрены теоретические и прикладные основы технологии производства теплоизоляционного пеностекла. Основным недостатком пеностекла является его сравнительно высокая цена, обусловленная наличием энергоемкой высокотемпературной термической обработкой сырьевой смеси. Перед учеными и технологами появляется широкая область исследования, в рамках которой необходимо разработать адаптированные математические модели, позволяющие моделировать процессы термической обработки в технологии пеностекла. Знание особенностей процессов нагрева, вспенивания и отжига сырьевой смеси позволит регулировать качество материала, расход энергии и производственных площадей путем коррекции режимов термообработки и размеров технологического оборудования.

Актуальность работы и практическая значимость. В настоящее время при моделировании процессов высокотемпературной термической обработки пеностекла учитываются факторы, которые определяют кинетику суммарного технологического процесса или его отдельных стадий, что побуждает специалистов разрабатывать большое количество математических моделей, которые описывают различные стадии процессов высокотемпературной термической обработки и не позволяют оценить безусловный синергетический эффект, получаемый в результате влияния усовершенствованного одного из этапов получения пеностекла на другие этапы и процесса в целом. В представленной работе данная проблема решена. Предложена математическая модель высокотемпературной термической обработки пеностекла в виде трех временных стадий, формализованных временными масштабами процессов формирования необходимой высокопористой структуры с учетом аддитивности временных параметров. Такой подход способен обеспечить необходимую точность прогноза, особенно при изменении технологических параметров оборудования или при выходе режимных параметров за границу исследованного диапазона. Кроме того, в работе произведена постановка и решение задач оптимального управления процессами, что позволило получить значительный резерв повышения эффективности их проведения.

Научный интерес работы, несомненно, вызывает математическая модель теплопереноса в сырьевой смеси, позволяющая регулировать конечные свойства готового материала путем коррекции температурных режимов и времени термической обработки. Целесообразность и эффективность использования на этапе планирования технологии математического моделирования макрофизических параметров процессов высокотемпературной обработки в технологи производства пеностекла подтверждена, что обосновывается полученными результатами в пятой

главе работы, которые основаны на теории графов с использованием методов сетевого моделирования и не вызывает сомнения.

Основные научные положения и результаты исследований апробированы в достаточной степени и опубликованы в ведущих научных изданиях.

В качестве замечаний следует отметить:

1. Уравнения роста радиуса поры записаны не в явном виде и требуют дополнительных математических операций для последующего их «удобного» применения, выражение (34).

2. Проверка адекватности математической модели термической обработки произведена по критериям Пирсона и Стьюдента, при этом отсутствуют пояснения, почему выбраны именно эти критерии.

3. Проверка адекватности математической модели термической обработки произведена по двум точкам контроля (в центре и на поверхности блока пеностекла), но, согласно рис. 21, замер температур производился в 8 точках контроля блока пеностекла. Не приведены пояснения, как выбирались места расположения точек контроля.

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки работы. Диссертация является законченным научным исследованием, в котором решена важная научная задача, заключающаяся в формировании научных основ, методов расчетных и экспериментальных обоснований и технологий обеспечения процессов высокотемпературной термической обработки стеклокристаллических материалов на основе пеностекла с учетом феноменологического подхода и ключевых макрофизических параметров процесса и в достижении не только нормативных, но и более высоких эксплуатационных показателей. Диссертация соответствует положениям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к докторским диссертациям, а Баканов Максим Олегович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство).

Академик РААСН, доктор технических наук
(05.23.07 - Гидротехническое и строительство),

профессор, научный руководитель

Политехнического института

ФГБОУ ВО «Дальневосточный
федеральный университет»

тел.: 8(423)265-24-24 (доб. 2203)

e-mail: bekker.at@dvfu.ru

07.02.2022 г.

Подпись Беккера Александра Тевьевича заверяю:



Беккер Александр Тевьевич

Заверено

Е. Куршова ИИ

Адрес ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (ДФУ): 690091, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 8