

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Мансура Губрана Али Мохаммеда  
**«Автоматизированная система моделирования и оптимизации технологического процесса отжига сортовых стеклоизделий»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности

### **2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)**

Большинство существующих алгоритмов управления режимами отжига сортового стекла не учитывает сложных зависимостей между параметрами и условиями технологического процесса и качеством стеклоизделий, что приводит к появлению значительной части дефектов в готовой продукции. В то же время повышение качества стекла и уменьшение издержек на его производство в связи с растущей потребностью на стеклоизделия является важной научной и практической задачей.

Выбранное автором направление работы, а именно математическое моделирование таких особенностей отжига сортового стекла, как несимметричный конвективно-радиационный теплообмен изделий цилиндрической формы со средой и печью при изменяющихся теплофизических и вязкостных характеристиках стекла, применительно к решению поставленной задачи является наиболее перспективным.

Автором разработана схема процесса отжига сортового стекла как объекта управления. Указаны трудности использования аналитических математических моделей процесса отжига в промышленных системах автоматизированного управления, показана перспективность использования конечно-разностных и конечно-элементных численных схем, алгоритмов и моделей. Достигнутые точностные оценки позволили подтвердить достоверность полученных моделей и использовать их для управления процессом отжига сортовых стеклоизделий.

Практическую ценность представляет разработанный автором комплекс программных средств, который может использоваться для оптимизации режимов отжига в реальных производственных процессах, а также для идентификации их характеристик. Применение разработанных в диссертации моделей позволило автору получить распределения температур и внутренних напряжений для конкретных практических важных случаев – для стаканов на стеклозаводе «Индустрія» и медицинских колб на АО «Медстекло», определить оптимальные режимы отжига для них. Обоснованность полученных автором результатов базируется на использовании современных методов анализа систем управления, математического моделирования, теории теплообмена и температурных напряжений, численной оптимизации.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в периодической научной печати, в том числе в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и индексируемых в Scopus, и апробированы на российских и международных научных и научно-практических конференциях.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате не рассмотрен общий подход к распространению предложенной методики на изделия цилиндрической формы с большим количеством поверхностей.

2. Не указано наличие свидетельства на регистрацию разработанных программных средств.

Несмотря на отмеченные замечания, считаю, что диссертационная работа Мансура Г.А. соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», удовлетворяет критериям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Мансур Губран Али Мохаммед, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Заведующий кафедрой «Электротехника и промышленная электроника» ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева»,  
доктор технических наук, доцент

Юдин Алексей Викторович  
«15» ноября 2021 г.

Юдин Алексей Викторович

Почтовый адрес: 152919, г. Рыбинск, ул. Полиграфская, д. 4, кв. 78

Телефон: +7 9051382279

e-mail: JudinAV@mail.ru

Подпись Юдина Алексея Викторовича заверяю

Ученый секретарь Ученого совета  
РГАТУ имени П. А. Соловьева



Волков Сергей Александрович  
«15» ноября 2021 г.

Рецензент согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.