

В совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д.212.088.11 при ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

650056, г. Кемерово, бульвар Строителей, д. 47.

## ОТЗЫВ

**на автореферат кандидатской диссертации Миленького Ильи Олеговича «Исследование и совершенствование процесса охмеления пивного сусла с помощью роторно-пульсационного аппарата»,**

представленной в совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д.212.088.11 при ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств

Российский рынок пива в современных условиях динамично развивается. Возрастает конкуренция между предприятиями и компаниями. Это способствует расширению выпускаемой продукции, увеличению производственных мощностей, разработке инновационных технологий. Большое влияние на качество пива, особенно на его органолептические свойства, оказывает применяемый способ охмеления пивного сусла.

Автором рассмотрен и предложен новый способ охмеления пивного сусла с применением роторно-пульсационного аппарата (РПА). С целью интенсификации технологического процесса и улучшения качества продукта предлагается осуществлять обработку пивного сусла с хмелем в РПА, который позволяет улучшить выход горьких веществ из хмеля.

Получены уравнения регрессии, описывающие процесс выхода изогумулонов хмеля в зависимости от переменных, которые представляют собой рациональные технические и технологические параметры работы роторно-пульсационного аппарата.

Получена динамическая модель процесса охмеления пивного сусла на основе кибернетического подхода с применением структурно-параметрической идентификации, которая позволяет подобрать оптимальные физические параметры экстракции хмеля в РПА.

Теоретическая значимость работы заключается в возможности оптимизации процесса охмеления пивного сусла за счет применения полученных уравнений на основе структурно-параметрической идентификации, математически описывающих процесс экстракции изогумулонов хмеля в РПА.

Методология выполнения исследования включает теоретическую, экспериментальную и практическую направленность. Применялись следующие методы исследования: обзор и анализ существующих конструкций сушеварочных аппаратов, роторно-пульсационных аппаратов, математическое моделирование на основе регрессионного анализа и кибернетического подхода, апробация в условиях реального производства.

Текстовая часть диссертационной работы соответствуют паспорту научной специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств по пунктам 1, 2, 3.

По материалам диссертации опубликовано 14 работ. Из них: 2 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 2 патента РФ; 1 в издании, проиндексированном в базах научного цитирования Scopus и WebofScience.

К работе имеются замечания:

1. Некоторые представленные графики, например, на рис. 8-11, плохо читаемы из-за мелкого шрифта.

2. В автореферате диссертации не указан сорт хмеля, из-за этого сложно оценить эффект от обработки хмелевого экстракта в РПА.

Отмеченные недостатки не снижают достоинств выполненной автором работы. Работа соискателя отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор **Миленький Илья Олегович** заслуживает присуждения искомой степени по специальности: 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

Заведующий кафедрой «Теоретическая и прикладная механика»  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Ярославский государственный  
технический университет» доктор физ.-мат. наук, профессор

\_\_\_\_\_ / Капранова Анна Борисовна /  
« 27 » \_\_\_\_\_ 10 2021 г.

*«Подпись Капрановой А.Б. удостоверяю»*

Начальник управления персонала  
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»

\_\_\_\_\_ / Андрейчева Мария Александровна /  
« 27 » \_\_\_\_\_ 10 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Ярославский государственный технический  
университет» (ФГБОУ ВО «ЯГТУ»)

150999, Россия, г. Ярославль, Московский проспект, 88

Телефон/факс: +7 (4852) 44-21-99

Адрес электронной почты: [info@ystu.ru](mailto:info@ystu.ru)