

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Тулиевой Мадины Суенчкалиевны «Совершенствование процесса фильтрования подсолнечного масла на основе виброакустического воздействия», представленную в диссертационный совет Д 212.035.01 при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

**Актуальность темы диссертации.** Повышение качества и производительности очистки, сырых и нерафинированных подсолнечных масел от первичных и вторичных продуктов окисления при производстве и хранении является важной проблемой и задачей в пищевой отрасли. Её решение требует дальнейшего изыскания способов разделения (в частности фильтрования) и совершенствования в целом технологических процессов переработки растительных масел.

Процесс фильтрования занимает важное место в технологических схемах переработки подсолнечного масла. Кинетические закономерности разделения фильтрованием определяются разностью давления. Принципы современной технологии основаны на возможности управления движущей силой процесса и повышения за счёт этого эффективности разделения подсолнечного масла с целью его очистки.

Поэтому, актуальность диссертационной работы Тулиевой М.С, посвящённой совершенствованию процесса фильтрования подсолнечного масла на основе применения виброакустического воздействия не вызывает сомнения.

Кроме этого, диссертационная работа выполнялась в рамках «Комплексной программы развития биотехнологии в Российской Федерации (в области активного использования вторичных продуктов переработки)» № 1853п-П8 от 24 апреля 2012 г., приоритетных направлений развития Саратовского госагроуниверситета № 01201161795 «Модернизация инженерно-технического обеспечения АПК» и № 01201151793 «Ресурсосберегающие технологии безопасности пищевых продуктов», а также «Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 годы «Агробизнес – 2020» № 151 от 18 февраля 2013 г. и «Стратегии развития ЗКАТУ имени Жангир хана на 2011–2020 годы» от 06 ноября 2010 г.

**Степень обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций и достоверность основных результатов в диссертации подтверждаются:**

- комплексным характером проведения работы, которая базируется на большом объеме аналитических и экспериментальных исследований, результаты которой являются достоверными, обоснованными и базируются на доказанных выводах.
- согласованностью теоретических исследований и практических результатов работы;
- научными положениями, выводами и рекомендациями, сформулированными в диссертации, которые обоснованы теоретическими решениями и экспериментальными данными, полученными в работе, и не противоречащими известным положениям фундаментальных и прикладных наук, в т.ч. и теории разделения жидкостных систем.

**Достоверность** полученных результатов обусловлена: корректным применением научных дисциплин и не противоречит их положениям; теоретическим анализом и экспериментальными исследованиями на специально созданном оригинальном стенде с использованием общепринятых, а также разработанных методов измерения, обработкой их результатов с использованием компьютерной техники.

Обоснованность практических выводов и рекомендаций в работе подтверждается совпадением положительных эффектов, выявленных при производственных испытаниях с ожидаемыми.

**Научная новизна** полученных диссертантом результатов заключается в разработке математической модели, учитывающей продольные и поперечные физические воздействия на подсолнечное масло при его фильтровании и определении, что колебательные движения в подсолнечном масле зависят от скорости и ускорения перемещения в нём частиц.

Автором установлены кинетические закономерности фильтрования подсолнечного масла с наложением на него виброакустического воздействия. Получены результаты изменения качественных показателей очистки подсолнечного масла фильтрованием после 3-х месяцев хранения.

**Значимость для науки и практики.** Научные исследования автора апробированы и внедрены в ТОО «Теректі май-комбинаты». Определены режимы виброакустического воздействия при фильтровании подсолнечного масла, обеспечивающие снижение кислотного, перекисного чисел и антиоксидантов при хранении.

Новизна технических решений в диссертационной работе подтверждена патентом РФ № 2473674 от 27.01.2013 г.

Результаты диссертационной работы использованы в учебном процессе при подготовке студентов в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»

Документы, подтверждающие практическую значимость работы, представлены в приложении диссертации.

#### **Анализ общего содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа состоит из введения, основной части (пяти глав), основных результатов и выводов, списка литературы из 140 наименований. Общий объём работы составляет 142 страницы машинописного текста, в том числе 12 таблиц, 31 рисунков и приложения.

**Введение** (с. 4 -14) посвящено обоснованию актуальности рассматриваемой проблемы, целесообразности исследований, а также сформулированы цель и задачи работы, охарактеризована её научная новизна и практическая значимость.

**В первой главе** «Особенности производства и очистки растительных масел» (с. 12 - 56) даётся анализ современного состояния исследований разделения и очистки подсолнечного масла при производстве и хранении.. Анализ научных работ проведён профессионально, на высоком уровне, что позволило автору работы сформулировать цель и задачи исследований; определить научно-методический подход в исследовании процесса фильтрования с учётом использования виброакустического воздействия.

**Во второй главе** диссертации «Теоретическое обоснование процесса и конструктивных параметров установки» (с. 58 – 89) автор приводит результаты аналитического анализа, изучения и обобщения процесса фильтрования неоднородных систем под воздействием виброакустических колебаний. Рассмотрен механизм взаимодействия очищаемой среды и колебательных движений и изучены закономерности распределения акустических ультразвуковых колебаний в жидких средах. Проведён расчёт характеристических показателей ультразвуковых колебаний для очистки масла. Изучено перемещение и удаление твёрдых частиц с поверхности фильтрационной перегородки после разделения подсолнечного масла.

**Третья глава** диссертации «Техника и методика экспериментальных исследований» (с. 90 – 95) посвящена описанию конструкции экспериментальной установки Автор, базируясь на известных методиках,

выполнил детальное исследование кинетических закономерностей процесса фильтрования подсолнечного масла, а также его качественных показателей при производстве и хранении.

Необходимо отметить, что соискателем проведена трудоёмкая и кропотливая работа при создании, разработке основных деталей и определения их рациональных размеров экспериментальной установке, в частности, фильтрующей перегородки.

**Четвёртая глава** диссертации «Анализ экспериментального исследования процесса фильтрования сырого и нерафинированного подсолнечного масла» (с. 96- 111) является обобщающей. В ней сделан анализ и обобщение результатов аналитического и экспериментального изучения скорости фильтрования без ультразвукового, с ультразвуковым и вибрационным воздействиях, количественному значению взвешенных веществ при очистке масла, изменению кислотного числа, концентрации антиоксидантов, перекисного и цветного чисел подсолнечного масла. Полученные результаты имеют научную и практическую ценность. Например, на основании исследований были установлены режимы виброакустического воздействия на обрабатываемое масло.

**В пятой главе** (с. 112- 118) приведены материалы по технико-экономическому обоснованию результатов исследования.

**В приложении к диссертации** (с. 132-142) приведены документы и материалы, подтверждающие практическую значимость работы.

Оценивая большую и трудоёмкую работу Тулиевой М.С. положительно, считаю необходимым сделать следующие общие замечания по работе:

- первая глава перегружена известными материалами;
- при описании в первой главе технологического оборудования для очистки подсолнечного масла было бы правильнее дать его общую классификацию, а не только центробежных очистителей;
- материал второй главы, посвящённый составляющим качества нерафинированных растительных масел (с. 57-63), логичнее бы включить в первую главу диссертации.
- следует пояснить, что автор имеет в виду, говоря об «оптимизации коэффициента поглощения...» (раздел Научная новизна);
- не совсем понятно как определяли угол наклона поверхности фильтрующего элемента к горизонтали в экспериментальной установке;

- в четвёртой главе значения рациональных режимов виброакустического воздействия на обрабатываемое масло не сведены в таблицу, поэтому ими пользоваться затруднительно;
- на с. 12 автореферата, автор даёт определение производительности фильтрующего элемента «Производительность картриджа характеризуется количеством масла гарантированного качества, проникающего сквозь адсорбент в установленный период времени». Точнее будет «.....в единицу времени»;
- автор делает вывод о увеличении скорости фильтрации подсолнечного масла при ультразвуковом и виброакустическом воздействиях по сравнению с фильтрацией без воздействия (рис. 7 автореферата и рис. 29.1-29.2 диссертации), который не совсем правомерен. Следовало бы указать при какой температуре проводились опыты;
- в диссертации и в автореферате имеются опечатки, а также, некоторые неточности в единицах измерения физических величин.

Отмеченные замечания не снижают качество исследований и не влияют на основные теоретические и практические результаты, полученные в диссертации.

### **Заключение**

Переходя к общей оценке работы Тулиевой М.С. следует отметить, что она является законченной, научной квалификационной работой. В диссертационной работе приведены результаты, позволяющие классифицировать их, как дальнейшее развитие процесса фильтрования жидкостных систем, имеющие существенное значение для пищевой отрасли. Результаты, полученные на теоретических и экспериментальных исследованиях достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Результаты работы в полном объеме опубликованы в изданиях печати. По теме диссертации опубликовано 28 работ, в т. ч. 8 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 7 - в изданиях Республики Казахстан, получен патент РФ № 24736745

Основные положения и результаты работы, выполненные автором, доложены и обсуждены на Международных научно-практических конференциях (2011 -2016 г.г.) и научно-практических конференциях СГАУ им. Н.И. Вавилова (2011–2015 г.г.).

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Работа выполнена по стройной логической схеме, базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов.

Таким образом, диссертационная работа, выполненная на тему «Совершенствование процесса фильтрования подсолнечного масла на основе виброакустического воздействия» по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» актуальна, обладает научной новизной и практической ценностью, что отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК России, а её автор Тулиева Мадина Суенчкалиевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент

Заместитель генерального директора,

генеральный конструктор

д-р. техн. наук

ООО «АГРОМАШ»,

123308, г. Москва, Мневники, д, 1, оф.52

телефон

+7(499) 191-15-24

адрес электронной почты

trollraf509@gmail.com



Карамзин А.В.

Подпись официального оппонента

доктора технических наук Карамзина А.В. заверяю:



ректр  (Карамзин В.А.)

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тулиевой Мадины Суенчкалиевны «Совершенствование процесса фильтрования подсолнечного масла на основе применения виброакустического воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» в диссертационный совет Д 212.035.01 при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнения, поскольку её результаты исследования направлены на решение важной научной и практической задачи - совершенствования процесса фильтрования подсолнечного масла и установления взаимосвязи режимных параметров с учётом его качественных показателей (кислотного, перекисного, цветного чисел и др.) при производстве и хранении.

Работа Тулиевой М. С. выполнена в соответствии с планом «Комплексной программы развития биотехнологии в Российской Федерации (в области активного использования вторичных продуктов переработки)» № 1853п-П8 от 24 апреля 2012 г., приоритетным направлениям развития Саратовского госагроуниверситета № 01201161795 «Модернизация инженерно-технического обеспечения АПК» и № 01201151793 «Ресурсосберегающие технологии безопасности пищевых продуктов», а также «Программы по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 годы «Агробизнес – 2020» № 151 от 18 февраля 2013 г. и «Стратегии развития ЗКАТУ имени Жангир хана на 2011–2020 годы» от 06 ноября 2010 г. что также указывает на важность и необходимость проведённых исследований.

Автором предложена математическая модель, которая учитывает продольные поперечные физические воздействия на подсолнечное масло при его фильтрования. В работе получены, обобщены и систематизированы количественные данные по кинетическим закономерностям процесса фильтрования подсолнечного масла с применением виброакустического воздействия. Показано, что механические вибрационные колебательные движения в подсолнечном масле зависят от скорости и ускорения перемещения в нём частиц. Результаты представлены в достаточном объёме, а методы и устройства, использованные в эксперименте, отличаются оригинальностью и новизной. Новизна технических решений в диссертационной работе подтверждена патентом РФ № 2473674 от 27.01.2013 г.

Практическое значение работы подтверждается проведёнными производственными испытаниями. Результаты теоретических и экспериментальных ис-