

МУРСАЛЫКОВА МАЙГУЛЬ ТАУРЖАНОВНА

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРЕССОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА САФЛОРОВОГО МАСЛА

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу PhD-докторанта Мурсалыковой М.Т. на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07101 – Технологические машины и оборудование

Актуальность работы. Одна из главных направлений развития пищевой промышленности Казахстана является масложировая промышленность. В Казахстане с экономической точки зрения масложировая промышленность набирает популярность и развивается. В рамках программы развития масложировой отрасли посевные площади под масличными культурами в Казахстане планируется расширить с текущих 2,36 млн га до 5 млн га к 2030 г., а их среднюю урожайность повысить с 10,5 до 14 ц/га. Данная программа интегрирована в национальную программу развития АПК, операторами которой являются правительство РК, Министерство сельского хозяйства Казахстана и ключевые отраслевые министерства. Также основным фактором успешного развития масложировой отрасли является активная торговля продукцией ввиду увеличения мирового спроса на масложировые и белковые продукты питания, тем более что экспортный потенциал органической масложировой продукции из Казахстана на рынки стран Центральной Азии, Европы, России и Китая достаточно высок.

В настоящее время основой устойчивого развития агропромышленного комплекса государства является увеличение объемов выращивания и производства сельскохозяйственной продукции. В результате перед нами стоит цель полностью удовлетворить спрос на внутреннем рынке, сократить количество импорта и увеличить объемы экспорта. В связи с этим, необходимо вывести работу по правильному использованию земельных и водных ресурсов Казахстана, выращиванию зерновых и масличных культур на новый уровень и расширить ассортимент производимой продукции. Стоит обратить внимание на виды, сорта и альтернативы зерновых и масличных культур, которые имеют высокую эффективность. Например, помимо подсолнечного масла, которое популярно среди масличных, в настоящее время из года в год растет популярность льняного, соевого и сафлорового масел и их отношение к ним. Из этого следует, что сафлоровое масло имеет низкую популярность в Казахстане, но его преимущества с пользой известны с древних времен.

Сафлоровое масло – уникальный продукт растительного происхождения, химический состав которого позволяет использовать его в медицинских, косметических целях, для производства пищевой продукции. Учитывая, биологические ценности и богатый состав витаминов и

фосфолипидов производство сафлорового масла в настоящее время является актуальной задачей.

На сегодняшний день один из основных способов производства растительного масла является метод прессование. В настоящее время в производстве растительного масла используется только непрерывный метод процесса прессования, то есть шнековые прессы. Применение шнековых прессов не только обеспечивает бесперебойную работу сети, но и позволяет полностью механизировать производство.

Однако, при использовании шнекового прессы встречаются такие недостатки, как, мателлоемкость, большие затраты на электро и тепловую энергию и многое другое. Кроме того, одним из главных недостатков шнековых прессов является нестабильность величины давления в витках шнека вследствие изменения структурно-механических свойств, обусловленных протеканием массообменного процесса в процессе прессования. Из этого следует, что величина давления не эффективно распределяется по каналу шнековых витков. В результате физические свойства и технологические условия продукта при прессовании и после прессования не удовлетворяют требованиям процесса и производства. Как следствие, снижение производительности на оборудовании, выполнение дополнительных операций обработки на линии после прессования и увеличение затрат на межоперационное сырье и трудозатрат. Поэтому совершенствование прессы для производства растительного масла является одной из проблем, возникающих в связи с современными потребностями.

Благодаря большому объему научно-исследовательских работ, которые ведутся в разных отраслях народного хозяйства нашей страны и зарубежом в течение нескольких десятков лет, достигнуты значительные успехи в деле увеличения эффективности прессования. Над проблемами прессования работали следующие ученые: М. Ionescu, F. Salaberria, А.И. Пелеев, В.А. Масликов, И.А. Рогов, А.В. Горбатов, А.Я. Соколов, М.Б. Азаров, Д.Т. Жайлаубаев, С.Н. Туменов, А.А. Оспанов, Е.С. Спандияров, А.Б. Оспанов, М.Ж. Еркебаев, М.Ч. Тултабаев, А.Е. Еренгалиев, А.К. Какимов, А.Л. Касенов.

Перспективным направлением развития многих отраслей агропромышленного комплекса, в том числе и производстве сафлорового масла, является совершенствование конструкций шнекового прессы, что определяет актуальность данной диссертационной работы.

Целью диссертационной работы является совершенствование процесса прессования для производстве сафлорового масла с помощью механизма регулирования давления.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие **задачи**:

- на основе литературного обзора, определение оптимальных путей совершенствования процесса прессования в производстве сафлорового масла, организация и конструирование объектов исследования;

- описание системы математического моделирования и методики инженерных расчетов совершенствования процесса прессования с помощью механизма регулирования давления;

- описать зависимость совершенствования процесса прессования с помощью соотношений различных конструктивных и определяемых параметров и экспериментально определить оптимальные параметры;

- оценка качественных показателей сафлорового масла и предоставление путей практической реализации результатов научных исследований.

Объект исследования. Объектом исследования являются шнековый пресс – механизм регулирования давления, семена сафлора.

Предмет исследования.

1. Химический состав растительного сырья (сафлор)
2. Изменение гранулометрического состава сырья
3. Изменение плотности жмыха сафлора
4. Изменение давления в процессе прессования
5. Изменение структурно-механических свойств сырья в процессе прессования
6. Изменение производительности экспериментальной установки
7. Изменение мощности экспериментальной установки

Научная новизна работы:

- на основе литературного обзора, определены оптимальные пути совершенствования процесса прессования в производстве сафлорового масла, организованы методы исследования объектов;

- описаны системы математического моделирования и методики инженерных расчетов совершенствования процесса прессования с помощью механизма регулирования давления;

- описана зависимость совершенствования процесса прессования с помощью соотношений различных конструктивных и определяемых параметров и экспериментально определены оптимальные параметры;

- проведена оценка качества сафлорового масла и предоставлены пути практической реализации результатов научных исследований.

Основные положения выносимые на защиту:

- новая конструкция пресса (шнека);
- результаты аналитических и экспериментальных исследований процесса прессования сафлорового масла механизмом регулирования давления предлагаемой конструкции шнека;

- технологическая линия производства сафлорового масла и инженерная методика технологического расчета пресса.

Научная и практическая значимость работы. На основании комплекса исследований, проведенных в лабораторных и производственных условиях показана целесообразность применения механизма регулирования давления конструкции шнека пресса для производства сафлорового масла. Техническое решение новизны конструкции подтверждена патентом на полезную модель РК № 7977 и изготовлен и внедрен образец решетки

предлагаемой конструкции в ТОО «QAZAQ ASTYQ GROUP» и в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности».

Личный вклад автора. Разработка математической модели и инженерной методики технологического расчета пресса и разработка конструкции шнека с механизмом регулирования давления.

Апробация практических результатов: Основные положения и результаты работы доложены на международных научно-практических конференциях: «Инновационные подходы в современной науке» (г. Москва, 2022 г.); «Сейфуллинские чтения-18(2): «XXI век: эпоха научной трансформации» (г. Астана, 2022 г.); «Состояние и перспективы индустриально-инновационного развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан» (г. Семей, 2022 г.); «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» (г. Алматы, 2022 г.); «Современные тенденции развития химической технологии и инженерии в пищевой и легкой промышленности» (г. Алматы, 2022 г.).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликованы 15 печатных работ: 5 статей в международных конференциях; 5 статьи в изданиях рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; 3 статьи в научных журналах с ненулевым импакт-фактором (базы данных Scopus и Web of Science); 1 патент на полезную модель Республики Казахстан и 1 патент на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Основное содержание работы изложено на 110 страницах текста компьютерного набора, содержит 52 рисунка, 10 таблиц, список литературы включает 80 источника и 8 приложений.

Оценка полноты решений поставленных задач. По итогам диссертационной работы можно считать, что цели и задачи достигнуты:

1. Анализ процесса прессования растительного сырья и конструкций машин для осуществления этого процесса позволил выявить имеющиеся резервы для совершенствования данного процесса путем разработки конструкции шнека – механизма регулирования давления.

2. Для совершенствования процесса прессования сафлорового масла разработана конструкция пресса, новизна которого подтверждена патентом РК на полезную модель № 7977.

3. Подверждено оптимальные значения скорости $\omega=6,2$ рад/с и диафрагменного зазора $\delta=5 \cdot 10^{-3}$ м, удовлетворяющие целям работы, на основе зависимостей скоростей и давлений, полученных по результатам экспериментов. Установлено, что отклонения между результатами экспериментов и аналитической системы математического моделирования не превышают 4,3 %.

4. Проведены производственные испытания конструкций пресса и экспериментального шнека, исследовано качество полученного продукта в

специальном лабораторно-испытательном центре и подтверждено документами его соответствие требованиям ГОСТ 12096-76, СТ РК 1428-2005.

5. Исследованы качественные показатели сафлорового масла и экспериментально реализованы результаты научных исследований.