

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Левичевой Оксаны Игоревны**
**«Совершенствование процесса трубопроводного транспортирования
плавленных сыров»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
4.3.3. Пищевые системы (технические науки)

Актуальность темы обусловлена важностью вопроса совершенствования процесса транспортирования готовой сырной массы от плавильных аппаратов к фасовочному оборудованию при производстве плавленных сыров. Сырная масса представляет собой неньютоновскую среду, поэтому её реологические параметры нелинейно зависят от температуры, состава продукта и предыстории механических воздействий. Это делает невозможным применение традиционных методов гидравлического расчета, разработанных для ньютоновских жидкостей, и требует разработки специальных методик, учитывающих специфику реологии сырной массы. Предлагаемое в работе решение этой задачи позволяет снизить затраты на транспортирование, увеличить надежность и ресурс работы оборудования, минимизировать производственные потери, обеспечить стабильность и воспроизводимость технологического процесса, повысить качество и сохранность потребительских свойств готовой продукции.

Научная новизна работы обусловлена разработкой математической модели процесса транспортирования сырной массы, которая описывает рабочие характеристики колесчатых насосов с учетом изменения частоты вращения ротора, перепада давления и динамической вязкости транспортируемого продукта. В работе также предложены методика и алгоритм гидравлического расчета системы транспортирования сырной массы, методика сравнения производительности и показателей энергетической эффективности колесчатых насосов. Новизна технических решений подтверждена патентом РФ на полезную модель.

Теоретическая и практическая значимость Разработана комплексная математическая модель процесса транспортирования неньютоновских сред (сырной массы), учитывающая влияние температуры и скорости сдвига на вязкость, а также гидравлическое сопротивление трубопровода, что позволяет прогнозировать производительность, энергопотребление и оптимальные режимы работы насосного оборудования. Предложена методика выбора параметров колесчатого насоса и трубопровода для конкретных условий производства. Разработаны рекомендации по снижению энергозатрат и повышению эффективности транспортирования сырной массы. Результаты работы прошли апробацию и внедрены в реальное производство.

Основные положения работы достаточно широко представлены на научных конференциях различных уровней и освещены в открытой печати, в том числе в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ.

Представленная работа обладает всеми квалификационными признаками кандидатской диссертации.

Несмотря на все достоинства работы, имеется ряд вопросов и замечаний по данному автореферату:

1. На с. 12 автореферата автор обсуждает изменение показателя удельных энергетических затрат (ПУЭЗ) от безразмерной динамической вязкости (БДВ) перекачиваемой среды при различных значениях безразмерного перепада давления (БПД),

анализируя рисунок 9б. По тексту автор утверждает, что ПУЭЗ возрастает при увеличении БДВ, однако на графике видно, что ПУЭЗ снижается при повышении БДВ и достигает точки экстремума (минимума). Необходимо пояснить в чем причина данного расхождения.

2. По тексту автореферата автор оперирует такими обозначениями образцов плавленных сыров (ПС), как ПС-1, ПС-2, ПС-3 и т.д., не раскрывая их характеристик и различий. Необходимо дать пояснения.

3. Представленные в работе аналитические модели получены на ограниченном перечне марок коловратных насосов (КН) и образцов плавленных сыров (ПС). Автору необходимо пояснить, могут ли быть распространены полученные аналитические зависимости на неисследованные КН и образцы ПС?

Все поставленные вопросы не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

Работа полностью соответствует критериям, установленным к кандидатским диссертациям согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (пп. 9-14), утверждённому постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в текущей редакции), а её автор, Левичева Оксана Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

Кандидат технических наук,
05.18.12 – Процессы и аппараты
пищевых производств
05.18.04 – Технология мясных,
молочных и рыбных продуктов
и холодильных производств,
доцент, заведующий кафедрой
технологий пищевых производств

Петров Борис Федорович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический университет»

Почтовый адрес: 183038, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15

Петров Борис Федорович

Тел. +79212884869; E-mail: petrovbf@mauniver.ru

Подпись Петрова Б.Ф. заверяю

Ученый секретарь ФГАОУ ВО «МАНУ»



Н.Г. Дронина

31.08.2026 г.