

## **О Т З Ы В**

официального оппонента д. т. н., профессора Хмырова В.Д. на диссертационную работу Нагаева Н.Б., выполненную на тему «Совершенствование процесса вытопки воска с обоснованием параметров центробежного агрегата» представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.057.03 на базе ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им.П.А. Костычева»

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, общих выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 163 страницах основного текста и дополнительно включает 46 страниц приложений. Список литературы имеет 361 наименование, в том числе 167 – на иностранных языках.

### **1. Актуальность темы диссертации**

Воск является одним из ценных продуктов, так он используется более чем в 50 отраслях промышленности. Воска, производимого в нашей стране, не хватает для удовлетворения нужд самого пчеловодства и сопутствующих отраслей промышленности. Именно поэтому возникает необходимость экспорта 700 воска тонн ежегодно. Нарастить производство и решить проблемы импортозамещения воска возможно путем применению на средних и крупных пасеках высокопроизводительных устройств для его вытопки.

В связи с вышеуказанным диссертационная работа Нагаева Н.Б., направленная на совершенствование процесса вытопки воска и создание центробежного агрегата является актуальной.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО РГАТУ, тема 6 «Совершенствование энергоресурсосберегающих

технологий и средств механизации в отраслях животноводства” № гос. рег. 01201174434.

## **2. Научную новизну исследований и полученных соискателем результатов**

представляют:

- численные значения физико-механических и теплофизических свойств воскового сырья и воска;
- конструктивно-технологическая схема центробежного агрегата для вытопки воска;
- теоретические положения по обоснованию параметров центробежного агрегата для вытопки воска;
- результаты экспериментальных исследований центробежного агрегата для вытопки воска.

Технической новизной обладает разработанная автором конструкция центробежного агрегата для вытопки воска, которая защищена патентом РФ на изобретение №2528960 и патентом на полезную модель № 155462.

## **3. Степень достоверности и обоснованности научных положений и выводов диссертации**

Анализ сформулированных автором целей, задач, частных и общих выводов диссертационной работы показывает, что цель работы и задачи исследований соответствуют уровню кандидатских диссертаций.

Достоверность научных положений, изложенных в диссертации, обеспечена за счет достаточно высокой согласованности результатов теоретических и экспериментальных исследований энергоемкости процесса вытопки воска. При этом большая часть материала диссертационной работы нашла свое воплощение в созданном опытно-производственном образце

центробежного агрегата для вытопки воска, а результаты исследований были широко апробированы на различных выставках и конференциях.

В целом выводы по работе логично вытекают из содержания диссертации и, хотя в разной степени, но несут полезную информацию и представляют собой важные в практическом аспекте результаты.

#### **4. Значимость для науки и практики основных результатов и выводов**

Результаты работы, проведенной соискателем, имеют научное и практическое значение в решении задачи повышения эффективности процесса вытопки воска из рамок с восковым сырьем.

Важным в научном плане является получение теоретического описания процесса отделения воскового сырья от рамок в процессе центрифугирования, что позволяет ее использовать при разработке новых устройств для переработки рамок с восковым сырьем.

В практическом плане существенное значение имеет предложенная диссертантом конструкция центробежного агрегата для вытопки воска, позволяющего в значительной мере очищать рамки.

#### **5. Оценка содержания работы и автореферата**

Во *введении* обоснована актуальность темы, сформулирована цель работы и приведены положения, выносимые на защиту.

В *первом разделе «Анализ способов и устройств для вытопки воска из воскового сырья»* представлен обзор и анализ существующих способов, конструкций, устройств и выполненных исследований в изучении процесса вытопки воска.

На основе приведенных данных соискатель сформулировал цель и задачи исследований.

Во *втором разделе* **«Физико-механические и теплофизические свойства воскового сырья и воска»** приведены программа и методика исследований, приведены методы исследования коэффициентов трения воскового сырья и воска, адгезионных свойств воска, вязкости воска выше температуры плавления, коэффициентов теплопроводности и температуропроводности и удельной теплоемкости воскового сырья. Так же выявлены и представлены графические зависимости данных свойств воска и воскового сырья от изменения температуры.

Полученные в данном разделе научные результаты позволили автору диссертационной работы обосновать конструктивно-технологические параметры опытного образца центробежного агрегата для вытопки воска.

В *третьем разделе* **«Теоретическое исследование процесса вытопки воска с использованием центрифуги и отжатием мервы шнековым прессом»** описан процесс вытопки воска из рамок с восковым сырьем. Представлена конструктивно - технологическая схема центробежного агрегата и параметрическая модель процесса вытопки. Рассчитан тепловой баланс центробежного агрегата. Рассмотрен процесс отделения воскового сырья от рамок центробежными силами и выявлены рациональные значения частоты вращения ротора центрифуги и времени его вращения.

В *четвертом разделе* **«Исследование процесса вытопки воска из рамок с восковым сырьем в лабораторных условиях»** представлены программа и методики исследований, описаны опытный образец центробежного агрегата, оборудование и приборы, приведены результаты исследований.

По выполненным исследованиям получены эмпирические зависимости выхода воска и энергоемкости процесса вытопки от частоты вращения ротора центрифуги, частоты вращения шнека воскопресса и подачи пара.

В пятом разделе «Испытание центробежного агрегата для вытопки воска в производственных условиях и экономическая эффективность его применения» изложена программа и результаты производственных испытаний, методика и расчёт экономической эффективности разработанного центробежного агрегата для вытопки воска.

Разработанный автором центробежный агрегат способен эффективно и в кратчайшие сроки вытапливать воск из воскового сырья с высоким процентом выхода.

В целом в работе достаточно полно отражены все этапы по решению задач, поставленных соискателем.

Основные положения диссертации апробированы в виде демонстрируемых образцов и научных докладов на различных выставках и научно-технических конференциях. По результатам исследований опубликовано 13 научных работ, в том числе 6 статьи в изданиях, указанных в «Перечне российских рецензируемых научных журналов...», получены 4 патента РФ на изобретение, без соавторов опубликована 1 статья. Общий объем печатных работ 4,31 п.л., в том числе авторских – 2,89 п.л..

Автореферат по структуре и содержанию соответствует диссертационной работе.

## **6. Замечания по оформлению диссертации и ее недостатки**

1. В автореферате на рисунке 1, страница 6, не показан процесс сбора воска и вытопок;
2. В автореферате и диссертации необходимо показать конструктивно-технологическую схему центробежного агрегата для вытопки воска;
3. В диссертации отсутствует патентный обзор воскотопок;
4. В диссертации на рисунке 2.2, страница 50, отсутствует обозначение позиций;

5. В диссертации на странице 65 подраздел 2.2 следует озаглавить «Результаты экспериментальных исследований»;

6/На странице 93 в формуле 3.40 не понятно, что означают коэффициенты  $C_1$  и  $C_2$ .

6. В диссертации, страница 131 рисунок 4.21, на графике не ясно, почему при частоте вращения шнека  $100-150 \text{ мин}^{-1}$  снижается энергоёмкость процесса вытопки?

7. В диссертации, страница 133 рисунок 4.22, на графике показана прямолинейная зависимость с угловым коэффициентом, а аппроксимировано полиномом второго порядка?

8. Не ясно, как очищается от мервы фильтр-сетка шнекового пресса?

9. В заключении пункт 2 очень обширный, его можно разделить на две части.

Вместе с этим следует отметить, что приведенные в отзыве недостатки носят частный характер и не оказывают определяющего влияния на общую положительную оценку диссертации в целом.

## 7. Заключение

Диссертация Нагаева Н.Б. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для повышения эффективности процесса вытопки воска.

Диссертационная работа выполнена на актуальную тему, имеет достаточно высокий научно-методический уровень, внутреннее единство, завершённый характер и соответствует паспорту специальности 05.20.01.

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа соответствует критериям, указанным в части второй п.9, а также в пунктах 10,11,13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Нагаев Николай Борисович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной выше специальности.

