

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д 212.004.02 по диссертации Чернуся Романа Сергеевича «Способ контроля расхода сыпучих материалов по току статора асинхронного электропривода», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

г. Барнаул

« 12 » « 10 » 2016 г.

Комиссия диссертационного совета Д 212.004.02 в составе:

1. Сошников А.А., д.т.н., профессор – председатель;
2. Куликова Л.В., д.т.н., профессор – член комиссии;
3. Халина Т.М., д.т.н., профессор – член комиссии.

рассмотрела кандидатскую диссертацию Чернуся Р.С. и вынесла следующее заключение:

### **1. Соответствие работы специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.**

Диссертационная работа по названию и содержанию выполненных исследований соответствует паспорту специальности 05.20.02 по техническим наукам.

### **2. Актуальность темы.**

Особенностью технологических процессов пунктов послеуборочной обработки урожая, элеваторов, мельниц, комбикормовых и других сельскохозяйственных предприятий является несоответствие эксплуатационной и технической производительности зерноперерабатывающих машин. Недогрузка оборудования приводит к снижению технологического КПД машин и качества продукции. Например, эффективность очистки зерна от примесей определяется правильным выбором и поддержанием на заданном уровне производительности зерноочистительных машин, т.е. массовым расходом зернового материала. На предприятиях производится субъективный контроль. Расход материала определяется по косвенным признакам. Оптимальная загрузка оборудования поточной линии хлебоприемного пункта может быть обеспечена с помощью системы непрерывного автоматизированного контроля расхода зерна, основным элементом которой является расходомер сыпучих материалов.

Известные расходомеры характеризуются зависимостью погрешности измерения от физико-механических свойств измеряемого материала, высокой ценой и ни один из них не обладает одновременно информационной (способность датчика регистрировать информацию о возмущающих воздействиях с заданной чувствительностью и требуемой погрешностью) и энергетической (способность датчика работать без перегрузки) подвижностью при эксплуатации в условиях хлебоприемного пункта.

Перспективным средством измерения расхода сыпучих материалов в условиях реального сельскохозяйственного производства является центробежный расходомер с осевой загрузкой. Предпосылками этого являются сформулированные сотрудниками ВНИИЗ условия, выполнение которых позволяет пренебречь влиянием физико-механических свойств измеряемого

материала (в том числе, влажности зерна в диапазоне 12...20%), динамического и статического коэффициентов трения на результат измерения.

На основании проведенного анализа сформулировано направление развития центробежных расходомеров с использованием в качестве информативного параметра тока статора асинхронного двигателя.

### **3. Практическая значимость работы представлена:**

- методикой выбора асинхронного двигателя привода центробежного расходомера и его проверки по энергетической и информационной подвижности;

- конструкцией центробежного датчика измерения расхода сыпучего материала;

- научно-практическими рекомендациями по применению разработанного способа, технических средств и методики определения расхода сыпучих сельскохозяйственных материалов.

### **4. Научную новизну исследований представляют:**

- способ определения расхода сыпучих сельскохозяйственных материалов;

- алгоритм автоматизации контроля расхода сыпучих продуктов, обеспечивающий снижение погрешности результата измерения.

### **5. На защиту выносятся следующие основные положения:**

1. Математическая модель взаимосвязи тока статора асинхронного двигателя и расхода сыпучего материала.

2. Способ и алгоритм измерения расхода сыпучих материалов по току статора приводного асинхронного электродвигателя центробежного расходомера, обеспечивающий измерение расхода сыпучих сельскохозяйственных материалов с погрешностью, не превышающей 3%.

3. Методика выбора асинхронного двигателя привода центробежного расходомера и его проверки по энергетической и информационной подвижности;

4. Результаты теоретических и экспериментальных исследований.

### **6. Реализация и внедрение результатов работы.**

Разработанный способ и центробежный расходомер производительностью до 50 т/ч прошли производственные испытания в АО Племрепродуктор «Чистюньский» в поселке Победим Топчихинского района Алтайского края.

Научные положения, выводы и рекомендации использованы при разработке проектно-технологических и практических рекомендаций «Способ определения расхода сыпучих сельскохозяйственных материалов в поточных технологических процессах послеуборочной обработки зерновых культур и инженерная методика расчета параметров центробежного расходомера», одобренных и принятых к использованию Главным управлением сельского хозяйства администрации Алтайского края.

Методические рекомендации, программный алгоритм и устройство используются в учебном процессе аудиторных и практически-лабораторных занятий по курсам «Электропривод», «Автоматика», «Компьютерный расчет



электрических цепей и полей», «Компьютерное моделирование электромеханических процессов» в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

#### **7. Апробация работы.**

Основные положения работы обсуждались и одобрены:

– на ежегодных научно-технических конференциях студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава Алтайского государственного аграрного университета (г. Барнаул, 2010-2015гг.);

- на X международной заочной научно-практической конференции «Ключевые аспекты научной деятельности» (г. Перемышль (Польша), 7-15 февраля 2014 г.);

- на международной научно-практической конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования» (г. Барнаул, 11-14 ноября 2014 г. и 20 – 24 октября 2015);

- на всероссийской научно-практической конференции «Математика и её приложения: фундаментальные направления науки и техники» (г. Барнаул, 24-26 ноября 2015 г.);

- на региональной конференции «Мой выбор – НАУКА!» в рамках «Дней молодёжной науки 2016 в Алтайском государственном университете» (г. Барнаул, 18-28 апреля 2016);

- на XIV Международной научно-практической интернет-конференции "ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ - XXI ВЕК" (г. Орел, 15 марта - 30 июня 2016).

#### **8. Подтверждение опубликования основных положений, результатов, выводов и заключений диссертации.**

По теме диссертации опубликовано 21 печатная работа, в том числе 12 в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации материалов кандидатских диссертаций.

#### **9. Соответствие выполненной работы критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положением о порядке присуждения учёных степеней» от 24.09.2013 г. № 842.**

Диссертационная работа Чернуса Р.С. на соискание учёной степени кандидата технических наук соответствует критериям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» и является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно. В работе приведены научные результаты, позволяющие их квалифицировать как научно обоснованные технические решения. Результаты исследований и разработанные технические средства для контроля расхода сыпучих материалов, обеспечивают рациональную загрузку зерноочистительных машин и повышают качество очистки зерна от примесей.

#### **10. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.**

#### **11. Заключение.**

Экспертная комиссия рекомендует принять диссертационную работу Чернуса Р.С. к защите в диссертационном совете Д 212.004.02 при Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова и предлагает назначить:

в качестве ведущей организации - ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет» (г. Новосибирск);

в качестве официальных оппонентов: Буторина Владимира Андреевича, доктора технических наук, профессора кафедры «Электрооборудование и электротехнологии» (ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Челябинск) и Еремочкина Сергея Юрьевича, кандидата технических наук, доцента кафедры «Электротехника и автоматизированный электропривод» (ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул).

Председатель комиссии:

д.т.н., профессор

Александр Андреевич Сошников

Члены комиссии:

д.т.н., профессор

Лидия Васильевна Куликова

д.т.н., профессор

Татьяна Михайловна Халина



А. А. Димер