

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Южно-Уральский государственный  
аграрный университет»



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор  
Юдин М.Ф.

Юдин М.Ф.

21 октября 2016 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу  
Нугуманова Раушана Римовича «Совершенствование привода жерновой  
мельницы применением плоского линейного асинхронного двигателя» на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве,  
представленную в диссертационный совет Д220.061.03 на базе Федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.  
Вавилова»

### 1. Актуальность темы диссертационной работы

Одной из важнейших задач современного агропромышленного комплекса страны является уменьшение удельных затрат на производство, что возможно путем разработки и внедрения новых технических и технологических средств, в том числе и в производство муки. Применяемое оборудование не соответствует требованиям технологического процесса, что ограничивает его возможности. Учитывая вышеизложенное, совершенствование машин и агрегатов должно быть направлено на расширение их функциональных возможностей, а также снижение материало- и энергоемкости.

Представленная к защите диссертационная работа посвящена разработке и исследованию безредукторного регулируемого электропривода на базе

плоского линейного асинхронного двигателя (ЛАД), обеспечивающего получение и регулирование требуемой низкой частоты вращения жерновов мельницы для измельчения зерновых культур.

Предлагаемая автором в диссертационной работы конструкция жерновой мельницы с линейным электроприводом (ЛЭП) обеспечивает уменьшение конструктивных элементов электропривода; применение наиболее упрощенного способа регулирования как частоты, так и момента вращения; снижение текущих затрат на оборудование. Что подтверждает практическую ценность и актуальность работы.

## **2. Основные научные результаты и их значимость**

*Основные научные результаты, полученные соискателем:*

1. Разработаны алгоритм и методика расчета электромагнитных сил, действующих на вторичный двигателя с учетом специфики физических процессов в индукторе с малым числом полюсов;
2. Создана математическая модель жерновой мельницы на основе привода с плоским ЛАД для расчета его производительности с учетом совместного действия электромагнитных и механических сил;
3. Выявлены закономерности влияния на производительность ЖМ параметров ЛАД и механической части установки.

Новизна технического решения защищена двумя патентами РФ на изобретение № 2482920 (авторы Р.С.Аипов, Р.Р. Нугуманов), 2546860 (авторы Р.С.Аипов, Р.Р. Нугуманов, А.В.Линенко).

*Практическая значимость и её реализация:*

1. Создана экспериментальная установка с возможностью многоканальной выдачи и математической обработки на ЭВМ в современных программных продуктах результатов исследований;
2. Проведенные исследований сил вязкого и сухого трения аналитическими методами, позволяющими дать рекомендации по



проектированию привода с ЛАД, которые могут быть использованы при инженерных расчетах для различных технологических линий в АПК;

3. Материалы проведенных исследований регулирования частоты вращения вторичного элемента ЛАД используются в учебном процессе кафедры «Электрические машины и электрооборудование» ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ по дисциплине «Электропривод» для студентов бакалавров по направлению подготовки «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии»;

*Значимость для науки результатов исследований заключается в том, что:*

- для агропромышленного комплекса предложена конструктивно-технологическая схема электропривода жерновой мельницы с плоским ЛАД;
- впервые предложено использование ЛАД для получения и плавного регулирования низкой частоты вращения рабочих органов жерновых мельниц и применение малого числа пар полюсов (меньше, либо равно двум) для предотвращения залипания муки при помоле (защищено патентами РФ на изобретение № 2482920, 2546860).

### **3. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Предложенная усовершенствованная конструкция линейного электропривода предназначена для жерновых мельниц и ориентирована как на крестьянско-фермерские хозяйства, малые предприятия перерабатывающей промышленности, так и другие предприятия сельского хозяйства. Внедрение результатов исследований в предприятия ОАО «Уфимский хлебозавод №7» и ООО «ИЛИШ – АГРО» Илишевского района Республики Башкортостан, позволило получить годовой экономический эффект в размере около 36,5 тыс. рублей, что достигнуто за счет экономии текущих затрат на оборудование.

Перспективность использования ЛЭП заключается в возможности его применения в жерновых мельницах и других технологических машинах с низкой и регулируемой частотой вращения их рабочих органов.

Результаты исследований могут быть использованы научно-исследовательскими организациями при создании новых машин, предприятиями АПК при переработке сельскохозяйственной продукции и в других отраслях народного хозяйства.

#### **4. Публикации основных результатов диссертационной работы, соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

Основные положения диссертации достаточно полно опубликованы в научных печатных изданиях. По результатам исследований получено 2 патента РФ на изобретение, опубликовано 10 статей, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в перечень рекомендованных ВАК.

Содержание автореферата в целом соответствует основным идеям и выводам диссертации и в достаточной мере раскрывает основные положения диссертационной работы. Диссертация написана на хорошем научном уровне в соответствии с современными достижениями научно-теоретической мысли, все приведенные результаты подтверждены экспериментами, материал представлен в удобной и доступной для восприятия форме, дидактический аппарат соответствует утвержденным требованиям.

#### **5. Общие замечания по диссертационной работе**

В работе можно отметить моменты, которые нуждаются в пояснении:

1. Недостаточно обосновано применение в электроприводе плоского, а не дугостаторного индуктора ЛАД.
2. Выбор параметров вторичного элемента ЛАД требует дополнительных пояснений (материал, толщина).



3. В работе отсутствует пояснение механизма перемещения и фиксации индукторов ЛАД относительно рабочего органа.

4. Имеются неясности в обозначениях стр. 11 ( $Q$ ) автореферата и стр. 43 ( $S_k$ ) диссертационной работы.

5. Рис. 4 на стр. 12 автореферата и рис. 2.9 на стр. 53 диссертации следует назвать «Структурная схема математической модели жерновой мельницы с ЛЭП в среде объектно-визуального моделирования Matlab (Simulink)».

6. В автореферате на стр. 9 и диссертационной работе на стр. 39 имеется опечатка в размерности момента инерции вторичного элемента ЛАД ( $J$ ,  $\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$ ).

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе приведено решение актуальной научной задачи - разработка и исследование безредукторного электропривода жерновой мельницы с линейным асинхронным двигателем, обеспечивающего получение и регулирование низкой частоты вращения ее рабочего органа.

Представленная научно-исследовательская работа, несомненно, является завершенной, обладает научной новизной и практической ценностью, доказанной внедрением в предприятия ОАО «Уфимский хлебозавод №7» и ООО «ИЛИШ – АГРО» Илишевского района Республики Башкортостан.

Диссертационная работа рассмотрена на расширенном заседании кафедры «Электрооборудование и электротехнологии» Института агроинженерии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Считаем, что диссертационная работа «Совершенствование привода жерновой мельницы применением плоского линейного асинхронного двигателя» отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Нугуманов Раушан Римович заслуживает присуждения ученой степени

кандидата технических наук по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Заведующий кафедрой «Электрооборудование и электротехнологии» Института агроинженерии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», кандидат технических наук, доцент

Банин Роман  
Валерьевич

Профессор кафедры «Электрооборудование и электротехнологии» Института агроинженерии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», доктор технических наук, профессор

Буторин Владимир  
Андреевич

457100, Россия, Челябинская область,  
г. Троицк, ул. Гагарина, 13  
Тел.: 8(351)63-2-00-10  
Факс: 8(351)63-2-04-72  
E-mail: tvi\_t@mail.ru

Подпись *Банникова Р.В.*  
*Буторина В.А.*  
**УДОСТОВЕРЯЮ**  
Заместитель директора по учебно-научной работе  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»  
Егорова М.А.

