

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАВЕРШЕННЫХ В 2013 ГОДУ ИССЛЕДОВАНИЙ АСПИРАНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Ключевые слова: *индукционный нагреватель жидких сред, исследования, молотковая дробилка с ротором-вентилятором, сошниковая группа, ускоренная обкатка дизелей.*

Аннотация. *Приводятся основные результаты защищенных в 2013 году аспирантами инженерного факультета диссертационных исследований.*

Результаты исследований Косолапова В. В. [1] *Научная новизна.* Способ посева пропашных культур, основанный на процессе раздельного образования базовой поверхности и борозды, позволяющий повысить качество заделки семян [2].

Математическое описание конструктивно-технологической схемы сошниковой группы [7]. Определение основных агротехнических и эксплуатационных показателей работы посевного агрегата с использованием математического аппарата цепей Маркова.

Практическую значимость составляют предложенные технология посева и конструкция сошниковой группы, позволяющие при посеве на опытном поле обеспечить: повышение до 35 % производительности посевного агрегата за счет увеличения рабочей скорости до 10 км/ч без значительных потерь посевного материала (в пределах 1...2 %); снижение на 16,2 %, в сравнении с серийным сошником, тягового сопротивления при скоростном режиме 5...7 км/ч; снижение в среднем на 12,8 % расхода топлива; сокращение на 2 дня периода полного появления всходов; увеличение на 30,7 % урожайности на поворотных полосах за счет сохранения посевного материала.

Экономическая эффективность использования предложенных технологии посева и конструкции сошниковой группы заключается в получении прибыли 2 700 руб./га.

Разработан способ посева пропашных культур, позволяющий обеспечить раздельное образование базовой поверхности и борозды с сохранением капиллярной структуры нижнего слоя почвы для обеспе-

чения семени влагой и взрыхленного верхнего слоя для снижения испарения.

Разработана конструкция сошниковой группы, включающая стрельчатую лапу и прикатывающее бороздообразующее колесо, с системой предохранительных и натяжных пружин. Получены математические зависимости для определения геометрических форм стрельчатой лапы и прикатывающего бороздообразующего колеса.

Установлено, что оптимальными параметрами стрельчатой лапы для взаимодействия с почвой рекомендованы: угол подъема груди ($\alpha_{кл}$) – 40...45°, угол раствора крыльев ($\gamma_{кл}$) – 60...70°.

С увеличением влажности почвы тяговое сопротивление изменяется по параболе. Оптимальная влажность почвы для посева находится на уровне 18...23 %. Скорость движения агрегата при влажности более 23 % не должна превышать 2,5...3 м/с. С увеличением глубины посева более 0,05 м скорость посевного агрегата не должна превышать 2,0...2,5 м/с.

Для оптимальных эксплуатационных параметров агрегата, с учетом вероятностного характера работы посевного агрегата, рекомендуем использовать МТА с 12-рядной системой машин на базе трактора МТЗ.

Акт о внедрении результатов законченных исследовательских работ аспиранта кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт» Косолапова Владимира Викторовича.

Заключение Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт».

Почетная грамота победителя программы «Участник Молодёжного Научно-Инновационного Конкурса («У.М.Н.И.К.»), рисунок 1. Диплом за активное участие в Форуме и Ярмарке по программе «Энергосберегающая технология посева пропашных культур», рисунок 2.

Дипломом 24-ой международной выставки инноваций и новых технологий ИТЕХ'13 (Конгресс центр Куала-Лумпура (KLCC)), рисунок 3. Патент № 118163 на VII конкурсе интеллектуальной собственности на соискание премии Нижегородской области им. И. П. Кулибина удостоен диплома в номинации «Лучшая полезная модель в Нижегородской области в сфере машиностроения», рисунок 4.



Рисунок 1 – Почетная грамота Косолапова В. В.



Рисунок 2 – Диплом V Российского форума

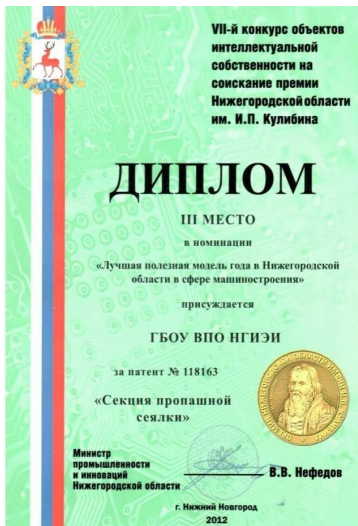


Рисунок 3 – Диплом за III место



Рисунок 4 – Сертификат

Результаты исследований Миронова Е.Б. [4] *Научная новизна.* Разработанная схема спирально-винтового оребрения, увеличивающая эффективность электрического индукционного водонагревателя, подтверждена патентом РФ 124470 на полезную модель с названием «Устройство индукционного нагрева жидких сред», а заявка на патентование самого устройства прошла формальную экспертизу с положительным результатом и подвергается экспертизе по существу; математическая модель теоретического обоснования параметров оребрения электрического МИНЖС; зависимость удельного расхода электроэнергии для прокачки 1 кг воды от 1 кПа гидравлического сопротивления электрических ИНЖС ($V_t \cdot \tau \cdot \text{кПа/кг}$); алгоритм, с математическим обеспечением, расчета гидравлического сопротивления ИНЖС; разработанная методика исследования удельных затрат электроэнергии электрических ИНЖС на процесс нагрева теплоносителя.

Практическую значимость работы составляют: конструктивное решение электрического ИНЖС с оребренными индуктором и центральным каналом, позволяющее снизить энергопотребление циркуляционного насоса (один из основных эксплуатационных показателей) почти на 22,7 % по сравнению с аналогом; методика исследования удельного электропотребления электрических нагревателей жидких сред; оценка технико-экономической эффективности использования электрических нагревателей воды различных конструкций (индукционных, тэновых и электродных); модернизация стенда испытаний электрических подогревателей воды – инструмента для проведения исследований.

Экономическая эффективность использования электрического МИНЖС, включающая экономию средств за счет ежегодного уменьшения эксплуатационных расходов на оплату электроэнергии для нагрева воды, используемой при содержании животных (из расчета 100 голов КРС молочной фермы), а также за счет уменьшения материалоемкости МИНЖС составляет 1 939,63 руб.

Макетный образец индукционного ЭПВ с оребренным индуктором и центральным каналом [6] используется в составе стенда для практического изучения и усвоения студентами опубликованного [8, с. 21] математического аппарата по расчету гидравлических сопротивлений.

С этой целью для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия», выпущены и включены в учебно-методический комплекс дисциплины «Гидравлика» в качестве основной литературы «Методические рекомендации по расчету гидравлического сопротивления индукционных нагревателей».

Разработанная методика исследований использована для выявления удельного электропотребления индукционных ЭПВ и построения графической зависимости.

Модернизирован серийный электронагреватель SAV-15, прошёл производственную апробацию в ГБОУ СПО «Нижегородский техникум отраслевых технологий». Оребрение индуктора и центрального канала [2] принято ЗАО «НПК «ИНЕРА» для внедрения в качестве специализированной модели для промышленных систем подогрева жидких сред с критическими показателями гидродинамического сопротивления.

Акт о внедрении результатов законченных исследовательских работ старшего преподавателя кафедры технического сервиса Миронова Евгения Борисовича. Заключение Нижегородского государственного инженерно-экономического института.

Диплом международной научно-практической конференции «Инновационные энергоресурсосберегающие технологии» (рисунок 5).

Результаты исследований Сорокина И. А. [10] *Научная новизна* заключается в: разработке метода и алгоритма ускоренной обкатки дизеля; получении зависимостей параметров мощности дизелей, расхода топлива и масла от продолжительности обкатки; обосновании методики оценки качества ускоренной обкатки двигателя внутреннего сгорания.

Практическая значимость результатов исследования заключается в повышении качества ускоренной обкатки дизельных двигателей за счет: использования для подачи приработочной присадки в камеру сгорания ДВС теплогенератора-деструктора [7], позволяющего улучшать эксплуатационные характеристики дизеля; способа ускоренной обкатки дизеля, позволяющего положительно влиять на приработку трущихся деталей ДВС; методики ускоренной обкатки, позволяющей определять послеремонтный ресурс дизелей Д-144.

В рамках решения задачи по повышению качества ускоренной обкатки дизеля научно обоснована методика проведения ускоренной обкатки, позволяющая увеличить послеремонтный ресурс дизеля за счет применения присадочного материала.

Определены режимы ускоренной обкатки дизельных двигателей, позволившие обосновать параметры и создать устройство для подачи приработочной присадки в камеру сгорания дизельных двигателей.

Полученные зависимости мощности дизелей, расхода топлива и масла от продолжительности обкатки позволили определить длительность ускоренной обкатки дизельных двигателей, которая составила

20...35 мото.-ч., что на 30...35 % меньше традиционных методов обкатки.

Теоретическое и экспериментальное обоснование режимов и длительности ускоренной обкатки позволило разработать методику для определения послеремонтного ресурса, основывающуюся на зависимости ресурса от времени обкатки при различии степени восстановления послеремонтного ресурса.

В качестве основных критериев оценки ресурса используются мощность дизеля, расход топлива и масла. Установлено, что ресурс при стабильной работе дизеля до наступления интенсивного износа составляет: при 100 % ресурсе – 4 000...11 000 ч; при 80 % – 3 800...9 800 ч; при 60 % – 2 700...6 800 ч; при 40 % – 1 300...4 800 ч.

Результаты экспериментальных исследований и практическое применение метода ускоренной обкатки подтвердили эффективность использования устройства для подачи присадочного материала, что позволяет увеличить мощность дизеля при снижении расхода топлива и масла.

Акт о внедрении результатов законченных исследовательских работ аспиранта кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт Сорокина Ивана Александровича.

Заключение Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт».

Результаты исследований Нечаева В. Н. [5] *Научная новизна.* Конструкционно-технологическая схема молотковой дробилки с ротором-вентилятором, позволяющая производить готовый продукт с удовлетворяющим зоотехническим требованиям качеством при минимальных энергозатратах [9].

Модели регрессии рабочего процесса молотковой дробилки с ротором-вентилятором, позволяющие определять ее оптимальные конструкционно-технологические параметры.

Практическую значимость составляют аналитические зависимости по определению влияния геометрических параметров рабочего колеса ротора-вентилятора на его напорные характеристики.

Обоснованная конструкционно-технологическая схема молотковой дробилки зерна с ротором-вентилятором, повышающая качество готового продукта при достаточно низких показателях металло- и энергоемкости.

В выводах диссертационной работы отмечено:

– теоретическими исследованиями обоснована возможность прогнозирования напорных характеристик дробилки, с учетом сопротивления межлопаточных каналов, а также получены аналитические зависимости, позволяющие определять величину силы нормальной реакции частицы на лопатку вентилятора, скорость и координаты частицы при движении в межлопаточном канале при заданных конструкционных и технологических параметрах;

– установлено, что оптимальный режим работы дробилки достигается при окружной скорости лопаток ротора-вентилятора 67,5 м/с и коэффициенте перекрытия дробильной камеры 0,76. При этом номинальное полное давление составляет 1759 Па, гидравлическая мощность 350 Вт, КПД и удельные энергозатраты соответственно 35 % и 5,03 кВт·с/м³;

– получены математические модели рабочего процесса дробилки, по которым определены ее оптимальные конструктивно-технологические параметры:

– частота вращения ротора-вентилятора 3 000 мин;

– радиус кривизны лопатки 45 мм;

– диаметр отверстий решета 3 мм.

По результатам производственных испытаний в ЗАО «Покровская слобода» Нижегородской области установлено: дробилка обеспечивает пропускную способность 250...300 кг/ч при установленной мощности 1,5 кВт; при этом остаток зернового материала на сите диаметром 3 мм составляет не более 5 %, количество целых зерен менее 0,5 %, содержание пылевидной фракции до 0,54 %. При этом удельные энергозатраты не превышают 1,3 кВт ч/т ед. ст. изм.

Опытный образец дробилки зерна с ротором-вентилятором внедрен в ЗАО «Покровская слобода» Нижегородской области.

Материалы исследований переданы Министерству промышленности и инноваций Нижегородской области в ходе реализации проекта «Дробилка для фуражного зерна с ротором-вентилятором» (2012 г.), а также ООО «Иннотех» в течение календарного срока выполнения работ по программе «У.М.Н.И.К» г. Нижний Новгород (2012 ... 2013 гг.).

Акт внедрения результатов законченных научных исследований аспиранта кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт» Нечаева Владимира Николаевича.

Заключение Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт.

Диплом победителя программы «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса («УМНИК»)» (рисунок 6).



Рисунок 5 – Диплом
Миронова Е. Б.



Рисунок 6 – Диплом
Нечаева В. Н.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов В. В. Обоснование способа и параметров сошниковой группы для повышения качества посева сахарной свёклы. Диссертация канд. тех. наук. Княгинино: НГИЭИ. 2013. 172 с.
2. Косолапов В. В., Косолапова Е. В., Скороходов А. Н. Патент на изобретение № 2011144677. Способ посева пропашных культур. РФ. Опубл. 10.05.13. Бюл. № 13.
3. Косолапов В. В., Косолапова Е. В., Скороходов А. Н. Патент на полезную модель № 118163. Секция пропашной сеялки. РФ. Опубл. 20.07.12. Бюл. № 20.
4. Миронов Е. Б. Исследование удельного энергопотребления индукционных водонагревателей и их совершенствование путём орбрения конструкционных элементов. Диссертация канд. тех. наук. Княгинино: НГИЭИ. 2013. 185 с.
5. Нечаев В. Н. Повышение эффективности рабочего процесса ротора-вентилятора молотковой дробилки зерна закрытого типа. Диссертация канд. тех. наук. Княгинино: НГИЭИ. 2013. 169 с.

6. Оболенский Н. В., Миронов Е. Б. Патент на полезную модель № 124470 РФ. Устройство индукционного нагрева жидких сред. (РФ). Оpubл. 20. 01. 2013. Бюл. № 2.

7. Оболенский Н. В., Крайнов Ю. Е., Вандышева М. С. Патент на полезную модель № 118404. Гидродинамический теплогенератор-деструктор. РФ. Оpubл. 20.07.2012. Бюл. № 20.

8. Оболенский Н. В., Миронов Е. Б., Красиков С. Б. Оптимизация ИНЖС по критерию ресурсосбережения при нагреве воды для сельскохозяйственных нужд и технологических процессов: монография. Княгинино: НГИЭИ. 2013. 112 с.

9. Савиных П. А., Нечаев В. Н., Булатов С. Ю., Турубанов Н. В. Патент на полезную модель № 129843. Молотковая дробилка с ротором-вентилятором / РФ. Оpubл. 10.07.2013. Бюл. № 19.

10. Сорокин И. А. Повышение качества послеремонтной ускоренной обкатки дизелей. Диссертация канд. тех. наук. Княгинино: НГИЭИ. 2013. 185 с.

RESULTS OF RESEARCH ACCOMPLISHED IN 2013 BY ASPIRANTS OF THE FACULTY OF ENGINEERING

***Keywords:** induction heater of liquid media, research, hammer crusher with a fan rotor, vomerine group, accelerated running of diesels.*

***Annotation.** The article presents the main results of research made by aspirants in their dissertation works in 2013 in the Faculty of Engineering*

ВОРОНОВ ЕВГЕНИЙ ВИКТОРОВИЧ – доцент кафедры технического сервиса, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (e_voronov@list.ru).

VORONOV EVGENIY VIKTOROVICH – docent of the chair «Technical service», Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute, Russia, Knyaginino, (e_voronov@list.ru).

ОБОЛЕНСКИЙ НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ – заместитель декана инженерного факультета по научной работе, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (obolenskinv@mail.ru).

OBOLENSKY NIKOLAY VASILYEVICH – vice dean of engineering faculty on research, doctor of technical sciences, professor. Nizhny Novgorod engineering and economic institute. Russia. Knyaginino, (obolenskinv@mail.ru).
