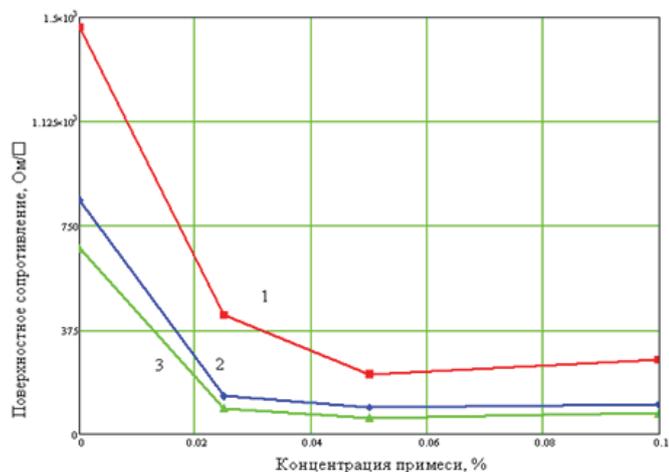


ленной концентрации легирования. Это связано с тем, что избыточные атомы сурьма не занимают правильные позиции в решетке, что приводит к нарушению структуры и увеличению поверхностного сопротивления [5].



1 — объем раствора 5 моль/л; 2 — объем раствора 10 моль/л; 3 — объем раствора 15 моль/л

Рис. 3. Зависимость поверхностного сопротивления от концентрации примеси

Выводы

Метод пиролиза аэрозолей подходит для получения прозрачных проводящих оксидов хорошего качества с достаточно высокими показателями прозрачности и проводимости. Дальнейшие разработки предполагают масштабирование установки для нанесения покрытий на более большие по площади поверхности, а также анализ ряда других альтер-

нативных материалов, таких как оксид цинка-алюминия и оксид олова-фтора.

Список литературы

1. Зинченко Т.О. Анализ методов получения прозрачных проводящих покрытий / Т.О. Зинченко, Е.А. Печерская // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы: сб. науч. ст. Всерос. межвуз. науч.-практ. конф.; под ред. Л. Р. Фионовой. — Пенза, 2018. — С. 258–260.
2. Зинченко Т.О. Анализ материалов, используемых для производства прозрачных проводящих покрытий / Т.О. Зинченко, Е.А. Печерская // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы: сб. науч. ст. Всерос. межвуз. науч.-практ. конф. (г. Пенза, 14 марта 2018 г.) / под ред. Л.Р. Фионовой. — Пенза: Изд-во ПГУ, 2018. — С. 256–258.
3. Зинченко Т.О. Разработка микропроцессорной системы управления установкой для нанесения тонкопленочных покрытий методом спрейпиролиза / Т.О. Зинченко, Е.А. Печерская // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы: сб. науч. ст. IV ежегодной межвуз. науч.-практ. конф. — 2017. — С. 288–290.
4. Timur Zinchenko, Ekaterina Pecherskaya, Dmitriy Artamonov. The properties study of transparent conductive oxides (TCO) of tin dioxide (ATO) doped by antimony obtained by spray pyrolysis // AIMS Materials Science, 2019, 6(2): 276–287. doi: 10.3934/matricsci.2019.2.276.
5. Electrical Properties of Transparent Conductive Ato Coatings Obtained by Spray Pyrolysis / Т.О. Zinchenko, V.I. Kondrashin, E.A. Pecherskaya et al. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 1. Сер. «International Conference on Materials, Alloys and Experimental Mechanics, ICMAEM 2017». — 2017. — P. 012255.

ИСПЫТАНИЕ АГРЕГАТА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В УНИЦ «АГРОТЕХНОПАРК»



Богданчиков Илья Юрьевич

К. т. н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»



Качармин Артемий Андреевич

Аспирант кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Аннотация. В разработанном устройстве для утилизации незерновой части урожая рассматривается возможность регулирования расстояния вылета форсунки за распределительные заслонки,

что позволит формировать необ-работанный рабочим раствором слой измельчённой растительной массы. Данный слой станет защитным от испарения рабочего раствора из нижнего обработанного слоя и солнечных лучей, негативно влияющих на микробио-логические удобрения входящих в состав рабочего раствора.

Ключевые слова: незерновая часть урожая, утилизация, измельчение, удобрение, плодородие.

Summary: In the developed device for utilization of not grain part of a har-vest the possibility of regulation of distance of a departure of a nozzle for distrib-utive valves is considered that will allow to form the layer raw by working solu-tion of the crushed vegetable weight. This layer will become protective from evaporation of working solution from the lower processed layer and sunshine having negative effect on microbiological fertilizers being a part of working solu-tion.

Keywords: non-dead part of the harvest, recycling, grinding, fertilization, fer-tility.

Введение

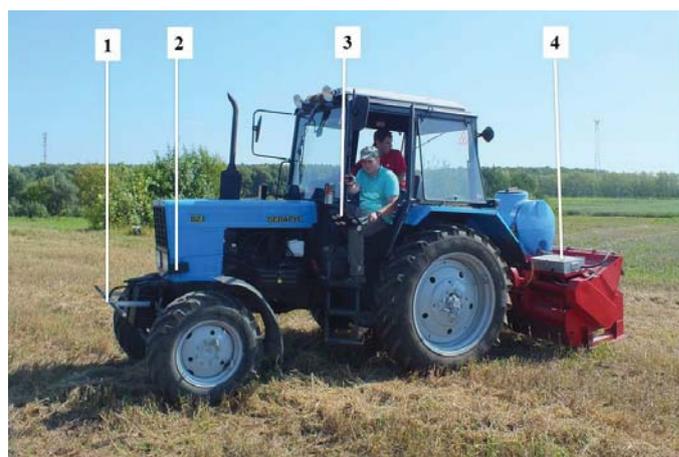
Для обеспечения продовольственной безопасности страны и выполнения программы импортоза-мещения необходимо получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур, а это невозможно без заботы о почве. Известно, что при формировании урожая из неё выносятся питательные элементы. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ежегодно почва испытывает дефицит питательных веществ. Поэтому вопросы, связанные с восстановлением почвенного плодородия, являются актуальными [1, 2].

Высокие цены на минеральные удобрения не позволяют в полной мере восстановить плодородие почвы, а входящие в их состав тяжелые металлы накапливаются в почве, что отражается на качестве получаемой продукции и как следствие на нашем здоровье [1, 2]. В своём Послании Федеральному Собранию 20 февраля 2019 года президент Владимир Владимирович Путин отметил, что необходимо улучшать демографическую ситуацию в стране [3]. Для этого необходимо проводить мероприятия по оздоровлению населения. Учёными установлено, что на здоровье человека влияют наследственность, доля которой 20% и образ жизни человека – 80%, из которых 57% состав-ляют качество потребляемых продуктов питания.

Незерновая часть урожая (НЧУ), используемая в качестве удобрения – это эффективное средство для восстановления почвенного плодородия, так как в ее состав входят элементы, участвующие в формировании гумуса [1, 4]. Однако на практике применение данного удобрения ограничено и не применяется под озимые культуры. В первую очередь это связано с тем, что заделанная в почву растительная масса не успевает полностью разложиться до начала сева, а выделяющиеся при ее разложении фенольные соединения негативно влияют на развитие растений.

Несовершенство современных технических средств не позволяет эффективно использовать незерновую часть урожая в качестве удобрения, так как это связано с высокими материальными затратами.

Нами был разработан агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения [5, 6] (рис. 1 [7]), объединяющий в один технологический



1 – сканирующее устройство;
2 – преобразователь сигналов; 3 – аналитический блок; 4 – исполнительный механизм
Рис. 1. МТЗ-82+АДУ НЧУ (без комплекса для заделки)

процесс такие операции, как подбор и измельчение НЧУ с одновременной её дифференцированной обработкой препаратами, ускоряющими процесс гумификации (могут применяться различные препараты):

1) Комплекс для подготовки к использованию незерновой части урожая в качестве удобрения, представляющий собой серийный измельчитель-мульчировщик, дополнительно оборудованный системой подачи рабочего раствора препарата, который ускоряет процесс разложения растительного материала [8];

2) Модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора. Состоит из сканирующего устройства аналитического блока и исполнительного механизма (выполнен в виде регулятора давления);

3) Опционально возможна комплексация с комплексом для заделки готового удобрения в почву (выполнен в виде дискового орудия). В рамках настоящей работы не рассматривается.

В августе 2019 года на полях УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГА-ТУ проходили полевые испытания разработанной машины. Целью исследований было определение эффективности утилизации НЧУ при помощи разработанной машины.

Задачи исследования:

1. Проведение полевых испытаний АдУ ЧНУ;
2. Оценить эффект от применения АдУ НЧУ (скорость разложения).

Полевые испытания АдУ НЧУ включали в себя определение основных эксплуатационных показателей: часовой производительности, рабочей скорости, запаса хода по объёму технологической ёмкости. Качество измельчения оценивалось по изучению навески измельчённой растительной массы, распределённой по 5 классам по длине резки (0-30 мм, 31-50 мм, 51-100 мм, 101-150 мм, более 150 мм). Скорость разложения пожнивных остатков оценивалась по методу льняных полотен, то есть по скорости их разложения оценивалась активность целлюлозо-разлагающих микроорганизмов.

Новизна технического решения заключается в объединении процесса измельчения и обработки рабочим раствором препаратов, ускоряющим процесс разложения растительных остатков.

Основная часть

В ходе проведения полевых испытаний для приготовления рабочего раствора применялось несколько видов биопрепаратов: Agrinos 1, Стернифаг СП и Биоконкомплекс БТУ.

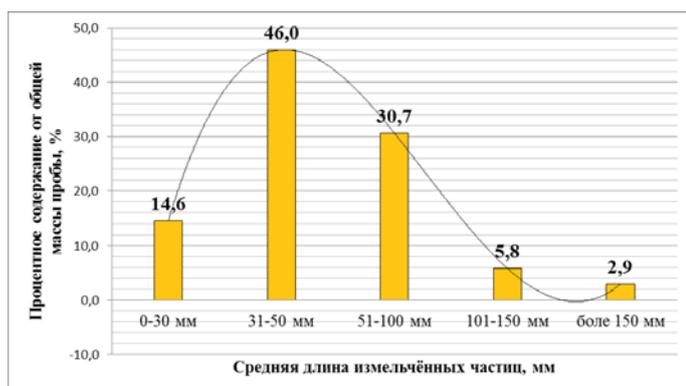


Рис. 2. Массовая доля фракций частиц до 100 мм составляет 91,3%

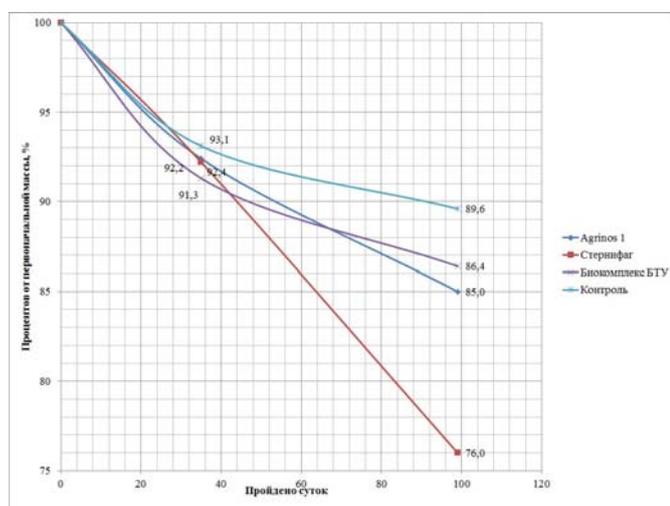


Рис. 3. Изменение массы льняных полотен, %

Были получены результаты по качеству измельчения (рис. 2), которые соответствуют агротехническим требованиям, так как массовая доля фракций с частицами размером до 100 мм составляет более 85%.

Были получены следующие эксплуатационные показатели: при рабочей скорости $V_p = 8,1$ км/ч машинно-тракторный агрегат МТЗ-82.1+АдУ НЧУ за 25,5 минут выполнил 2 рабочих хода по 1500 метров (общий запас хода 3000 метров) с часовой производительностью 5 га/ч.

Показатели скорости разложения льняных полотен представлены в табл. 1 и рис. 3.

Таблица 1
Скорость разложения льняных полотен, в %

Пройдено суток	0	35	99
Agrinos 1	100	92,4	85,0
Стернифаг	100	92,2	76,0
Биоконкомплекс БТУ	100	91,3	86,4
Контроль	100	93,1	89,6

Выводы

Проведённые полевые испытания показали эффективную работу разработанной машины — АдУ НЧУ. Качество измельчения соответствует агротехническим нормам, усваиваемость рабочего раствора растительной мас-сой составляет более 90% (было измерено в процессе проведения испытаний при помощи влагомера ЭЛВАС-2М). Также установлено, что применение АдУ НЧУ за счёт лучшей усваиваемости рабочего раствора повышает эффективность действия биопрепаратов, направленных на ускорения процесса разложения пожнивных остатков. Наилучшее действие показал препарат Стернифаг СП.

На следующий год будет произведена оценка качества последующей сельскохозяйственной культуры, что позволит получить данные для расчёта экономической эффективности предлагаемого технического решения.

Список литературы

1. Бышов Н.В. К вопросу об использовании растительных остатков для повышения плодородия почвы / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве: Междунар. конф., посв. 75-летию В.Ф. Некрашевича. — Рязань, 2011. — С. 88–90.
2. Устройство для утилизации незерновой части урожая / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков [и др.] // Международный технико-экономический журнал. — 2012. — №1. — С. 114–117.
3. Послание Президента Федеральному Собранию 20 февраля 2019 года [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/59863>.

4. Таран В.В. Роль органического сельско-хозяйственного производства в решении проблем глобальных климатических изменений / В.В. Таран, Н.Д. Аварский, Ж.Е. Соколова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 1. – С. 62–78.
5. Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И.Ю. Богданчиков, Д.В. Иванов, Н.В. Бышов [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 4. – С. 5–11. – DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-32-5-11.
6. Пат. 179 685 Российская Федерация, СПК А01F 29/00 (2006.01); А01D 34/43 (2006.01). Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения [Текст] / Богданчиков И.Ю., Иванов Д.В., Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Качармин А.А. заявитель и патентообладатель Богданчиков И.Ю. – № 2017140290/13 (070001); заявл. 20.11.17; опубл. 22.05.18, Бюл. №15. – 2 с.
7. Богданчиков И.Ю. Полевые испытания программного модуля аналитического блока агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И.Ю. Богданчиков, В.А. Романчук, Д.В. Иванов // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. – №3(35). – С.4–9. – DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-35-4-9.
8. Русакова И.В. Биопрепараты для разложения растительных остатков в агроэкосистемах / И.В. Русакова // Juvenis scientia. – 2018. – №9. – С. 4–9.

СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОДВИЖЕНИЯ НА БАЗЕ ДВИГАТЕЛЬНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ КОЛЬЦЕВОГО ТИПА



Тимофеев Сергей Сергеевич

Старший преподаватель кафедры электромеханики и робототехники Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения



Комендантов Андрей Юрьевич

Студент Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения

Аннотация: Статья посвящена перспективным судовым системам электродвижения выполненного на базе синхронного двигателя с постоянными магнитами. В данной статье рассматриваются основные параметры синхронного двигателя кольцевого типа. Этот двигатель предназначен для работы только на малых частотах вращения, при этом его КПД не достаточно высок, но за счет конструкции имеет повышенный гидродинамический КПД. Главной особенностью рассматриваемого двигателя является новая конструкция, которая в настоящее время не оценена по достоинству. Сама конструкция имеет свои плюсы и минусы, но способов применения очень много и каждый является в той или иной части эффективнее ранее используемых типов судовых электрических машин.

Ключевые слова: двигатель, электродвижение, синхронный, движение, судовые.

Abstract: The article is devoted to perspective ship electric motion systems based on synchronous motor with permanent magnets. Basic parameters of ring type synchronous motor are considered in this article. This motor is designed to work only at low speeds, and its efficiency is not high enough, but due to the design has an increased hydrodynamic efficiency. The main feature of the considered motor is a new design, which is currently not appreciated on its merits. The design itself has its pluses and minuses, but there are many ways of application and each of them is in this or that part more efficient than previously used types of marine electric machines.

Keywords: motor, electric, synchronous, movement, ship's.