

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – АГРАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

**МАТЕРИАЛЫ 78-ОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**Механизация сельского хозяйства.
Технический сервис в АПК**

ТОМ 2.

Казань, 2020

УДК 631.3:637.1
ББК40.7

Печатается
по решению Ученого совета
Казанского государственного аграрного университета
№ 8 от 27 февраля 2020 г.

Все права защищены. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая электронное и фотокопирование, без предварительного письменного разрешения владельца авторских прав.

Редакционная коллегия:

д.т.н., доц. Валиев А.Р., д.с.-х.н., доц. Низамов Р.М., д.т.н., проф., проф. РАН
Зиганшин Б.Г., д.т.н., доц. Калимуллин М.Н., д.т.н., доц. Яхин С.М., к.т.н., доц.
Хафизов Р.Н.

Технический секретарь: к.т.н., доцент Хафизов Р.Н.

Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой национальной научной конференции. – Казань: Казанский ГАУ, 2020. – 168с.

© Казанский государственный аграрный университет, 2020

© Валиев А.Р., Низамов Р.М., Зиганшин Б.Г., Калимуллин М.Н., Яхин С.М., Хафизов Р.Н.

К ВОПРОСУ ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Хамзин Айдар Илфасович

e-mail: aydarham@gmail.com

Научный руководитель: Зиганин Булат Гусманович – д.т.н., профессор

e-mail: zigan66@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. При использовании доильных аппаратов одной из причин попадания бактерий в молоко является некачественная очистка доильного аппарата и его неправильная дезинфекция. Уже давно проводятся работы по автоматизации и механизации промывки и дезинфекции доильных аппаратов. Несмотря на эти меры, мы далеки от требований к бактериальной обсемененности молока в мировых масштабах.

Ключевые слова: доильный аппарат, промывка, молоко, дезинфекция, бактерии.

TO THE QUESTION OF RINSING THE MILKING MACHINES

KhamzinAidarIlfatovich

e-mail: aydarham@gmail.com

Scientific supervisor: ZiganshinBulatGusmanovich

e-mail: zigan66@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Bacterial milk - poor-quality cleaning up to the device itself and its improper disinfection. Work has long been done on the automation and mechanization of washing and disinfection of milking machines. Despite these measures, we are far from the requirements for bacterial contamination of milk on a global scale.

Keywords: milking machine, flushing, milk, disinfection, bacteria.

Молоко является одним из самых употребляемых продуктов в мире. Качество молока напрямую зависит от здоровья коровы. Поэтому одним из главных условий качественного молока, а также сохранение здоровья коровы является соблюдение санитарно-гигиенических режимов очистки и дезинфекции доильных аппаратов, а также молочного оборудования. При использовании доильных аппаратов причинами попадания бактерий в молоко является неправильная очистка доильного аппарата и их неправильная дезинфекция. Гигиеническая обработка доильного аппарата зависит от времени контакта раствора, предназначенного для очистки и дезинфекции. Также качество обработки зависит от концентрации и метода очистки. Уже давно проводятся работы по автоматизации и механизации промывки и дезинфекции доильных аппаратов [1, 2, 6, 7]. И не смотря на эти меры, мы далеки от

требований к бактериальной обсемененности молока в мировых масштабах, которые показаны в таблице.

Таблица – Требования к бактериальной обсемененности молока в разных странах мира

№ п.п.	Страна	Уровень микроорганизмов, тыс./мл
1.	Нидерланды	5
2.	Финляндия	5-8
3.	Швейцария	8-10
4.	США, Израиль	10
5.	Ирландия	10-15
6.	Венгрия	15-18
7.	Германия	20
8.	Франция, Эстония	20
9.	Австрия	25
10.	Дания, Австралия, Чехия	30
11.	Испания	14-40
12.	Аргентина	100
13.	Польша	100-400
14.	Бразилия	500-1000
15.	Беларусь, Россия	100-4000

Анализируя таблицу, можем сказать, что улучшение промывки доильного аппарата остается актуальной проблемой до сих пор. Поэтому, для уменьшения вероятности заболевания здоровой коровы планируется внедрение дополнительной системы промывки доильного оборудования, в частности подвесной части доильного аппарата между каждой дойкой.

Рассмотрим к примеру распространенную доильную установку типа «Ёлочка» (рисунок 1). Характерной особенностью доильной установки является частичная автоматизация процесса доения за счет применения манипуляторов, показавших хорошую работоспособность и по которым ведется работы по их совершенствованию [3, 4].

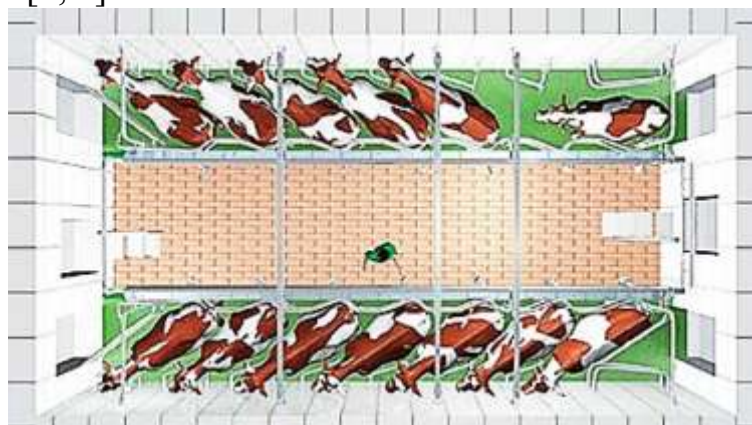


Рисунок 1 - Схема расположения станков доильной установки «Ёлочка»

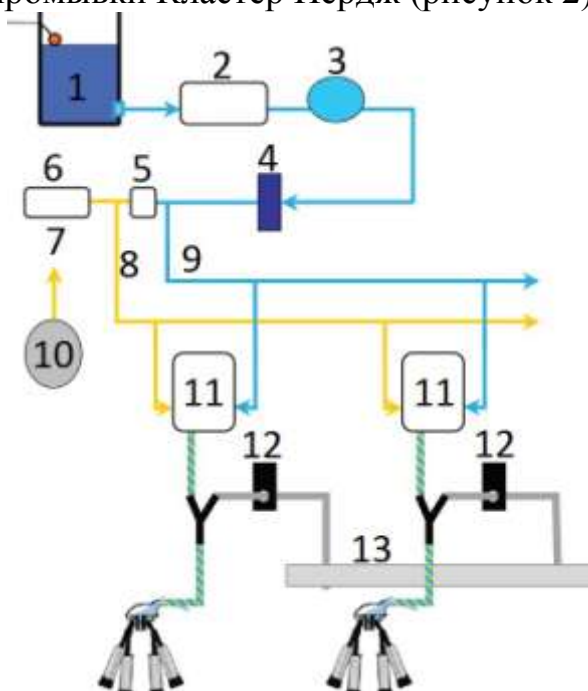
За раз установка в зависимости от конфигурации может подоить до 20 коров одновременно. Полная промывка «Ёлочки» занимает около 40 минут. Если на ферме на 300 голов после каждой дойки полностью промывать установку, то весь этот процесс будет занимать 12-14 часов. Такое количество времени очень большое и не подходит для промывки после каждой группы коров, так как корову нужно доить 3 раза в день. Поэтому нужно разработать более быструю и гигиеническую промывку доильного аппарата.

Для этого предлагается промывка только стаканов, а не всей системы полностью. Промывка будет производиться в четыре этапа.

Первый этап заключается в ополаскивании водой. Вода должна быть подогретой до температуры 35-40°C. Из-за того что при более высокой температуре белки и некоторые соли, которые содержатся в молоке выпадают в осадок и остаются в установке, а если вода холоднее то не смывается жир и остается в твердом состоянии, плотность молока увеличивается, и он хуже смывается.

Второй этап подразумевает промывку щелочным раствором для дезинфекции.

Третий этап смывание раствора водой и четвертый этап сушка. Весь этот процесс должен будет занимать не больше 5 минут. Для общего понимания ниже показана система промывки Кластер Пердж (рисунок 2)[5].



- 1 – вода; 2 – насос для создания избыточного давления; 3 – ресивер;
- 4 – дозатор; 5 – переключатель (режим предохранения от замерзания);
- 6 – регулятор; 7 – фильтр; 8 – воздухопровод; 9 – дезинфицирующий раствор;
- 10 – компрессор; 11 – промывочный пост; 12 – предохранительный клапан;
- 13 – молокопровод

Рисунок 2 - Система Кластер Пердж – индивидуальная защита коровы перед началом дойки

Таким образом, введением дополнительной промывки стаканов мы сможем не только значительно сократить заболевание здоровой коровы и время промывки, но и увеличить качество молока.

Литература

1 Далалеев Э.Р. Основные режимы процесса промывки молокопроводов и требования, предъявляемые к ним / Э.Р. Далалеев, И.Н. Гаязиев, А.А. Мустафин, И.И. Кашапов, Ф.Ф. Ситдилов // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. – Казань, 2017. С. 26-31.

2 Далалеев Э.Р. Эффективная система промывки молокопровода / Э.Р. Далалеев, И.Н. Гаязиев, Б.Г. Зиганшин, А.В. Дмитриев, И.Р. Нафиков // Сельский механизатор. – М: 2017. № 6. С. 28-29.

3 Зиганшин Б.Г. Техническое решение для повышения эффективности машинного доения коров / Б.Г. Зиганшин, Ю.Х. Шогенов, Р.Р. Лукманов, А.А. Мустафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - Казань, 2016. Т. 11. № 1 (39). С. 77-81.

4 Лукманов Р.Р. Аналитический метод расчета некоторых технологических параметров манипулятора доильного аппарата / Р.Р. Лукманов, И.Е. Волков, Б.Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – Казань, 2011. Т. 6. № 1 (19). С. 103-104.

5 Лукманов, Р.Р. Пути совершенствования технологии доения / Р.Р. Лукманов, Б.Г. Зиганшин, А.А. Мустафин, Ф.Ф. Ситдилов // Труды Межд. науч.-практ. конф. «Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы». - Казань, 2015. -С. 181-185.

6 Патент №184022 Устройство для промывки молокопроводов доильных установок : № 2018126317 : заявл. 16.07.2018 : опубл. 12.10.2018 / И.Р. Нафиков, Б.Г. Зиганшин, Г.Г. Булгариев [и др.] ; заявитель, патентообладатель Казанский гос. аграр. ун-т. – 8 с.

7 Патент №2690488 Устройство для промывки молокопроводов доильных установок : № 2018125547 : заявл. 11.07.2018 : опубл. 03.06.2019 / И.Р. Нафиков, Б.Г. Зиганшин, Г.Г. Булгариев [и др.] ; заявитель, патентообладатель Казанский гос. аграр. ун-т. – 8 с.

УДК 637.5

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО МЯСА С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО
МИКРОИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ.**

Долгов Кирилл Михайлович

e-mail: dolgovkirill9@mail.ru

Зарипов Ринас Ильнурович

e-mail: zaripovr@mail.ru

Андриев Рафаэль Михайлович

e-mail: Andriev_Rafael@mail.ru

Научный руководитель: Хусаинов Раиль Камилевич – к.т.н., доцент;

e-mail: rail-1312@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В данной статье рассматриваются: технология измельчения мяса, виды измельчения, анализ существующих микроизмельчителей.

Ключевые слова: мясо, куттер, нож, электродвигатель, мощность.

**THE TECHNOLOGY OF PRODUCING MINCED MEAT USING
COMBINED MICROASPERITIES.**

Dolgov Kirill Mikhailovich

e-mail: dolgovkirill9@mail.ru

Zaripov Rinas Ilnurovich

e-mail: zaripovr@mail.ru

Andriev Rafael Mikhailovich

e-mail: Andriev_Rafael@mail.ru

Scientific supervisor: Khusainov Rail Kamilevich

e-mail: rail-1312@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This article discusses: meat chopping technology, types of chopping, review of existing structures.

Key words: meat, meat cutter, knife, electric motor, power.

Мясо и продукты мясной промышленности занимают огромную нишу в питании человека, благодаря содержанию в них белков, жиров, ряда витаминов, макро- и микроэлементов животного происхождения. Качественные характеристики мяса, как и других пищевых продуктов, определяются его пищевой ценностью, потребительскими характеристиками.

Пищевая ценность мяса зависит от его химического состава – содержания белков и их биологической ценности, содержания жиров, витаминов, макро- и микроэлементов. Энергетическая ценность мяса находится в пределах 100- 500 ккал, зависимости от его вида, категории и сорта. Содержание белков в мясе колеблется примерно 1,5- 21% (в свинине примерно

– 12%)[1]. Мясо является источником группы витаминов В. Вкус и аромат мяса при тепловой обработке определяют экстрактивные вещества, которые также являются стимуляторами секреции желудочно-кишечного тракта и возбуждателями аппетита.

Процесс изрезания характерен для овощей, фруктов, конфетной и тестовой масс, мясных и других продуктов.

На сегодняшний день существует разнообразные режущие машины, которых можно использовать для измельчения мясного продукта, а также режущие машины подразделяются на четыре группы:

1. Машины с режущим элементом в форме ножей с криволинейной режущей кромкой. Такие машины называют куттеры, от английского cutter - режущая машина.

2. Машины с режущим механизмом нож-решетка, которые называют эмульсаторы.

3. Машины с режущим механизмом, состоящим из ротора и статора в виде дисков или конусов, снабженных зубчатыми венцами. Они называются микро-куттерами.

4. Комбинированные машины, в которых применяют совместно несколько перечисленных выше режущих механизмов.

Микроизмельчители. В микроизмельчителях используют режущий механизм, который состоит из многоперого ножа и решетки, который используют и в волчках. Но, в отличие от волчков ножи вращаются с частотой до 50 с⁻¹, а решетки имеют отверстие от 1 до 3 мм.

Скорость движения ножей влияет на измельченную эмульсию, чем выше скорость ножа, тем мельче полученная масса. По установленным нормам регулируют зазор между решетками и ножами, чтобы уменьшить сил трения между ними. Микроизмельчитель К6-ФИ2-М предназначен для получения более тонкого измельчения предварительно измельченных на волчках фаршей структурно-однородных вареных сосисок, колбас и сарделек. К6-ФИ2-М состоит из станины, в которой установлен электродвигатель с частотой вращения вала 50 с⁻¹ и мощностью 30 кВт.

Корпус режущего механизма установлен на фланце станины и электродвигателя. Двухперовый нож и решетка является составными частями режущего механизма. Установленная в проточку корпуса решетка опирается на подпорный диск и фиксируется винтом. Внешний диаметр решетки составляет 240 мм и имеет толщину 10 мм. В ней просверлены в шахматном расположении отверстия диаметром 3 мм. На валу электродвигателя на шпонке прикреплен ступица, на которой устанавливают нож и разгрузочный диск, снабженный радиальными лопастями.

Прокладки служат для регулировки зазора между ножом и решеткой. Режущая кромка прямолинейная, образована задним α и передним γ углом, который меньше 90°. Перо ножа имеет наклон, который создает эффект насоса, продавливая сырье через отверстия решетки. Корпус измельчителя закрыт сверху приемным колпаком, к которому прикрепляется труба фаршепровода.

Продукт в виде фарша, измельченного на волчке с диаметром отверстий 3 мм и смешанного с водой и различными добавками, поступает по проводу под давлением, измельчается и лопастями разгрузочного листанаправляется в патрубок и далее в накопительную емкость. Жидкость подводится через патрубок. Производительность машины до 3000 кг/ч, масса 430 кг.

Комбинированные микроизмельчители. В режущих механизмах комбинированных микроизмельчителей используют две степени измельчения: первую - серповидными ножами и вторую - дисковыми зубчатыми ножами.

Комбинированный микроизмельчитель ФИЛ имеет две ступени измельчения. Он состоит из станины, в которой установлен фланцевый электродвигатель. На валу электродвигателя надета втулка, на которой крепят серповидные ножи - одинарный и сдвоенный. На эти ножи сырьеподается шнеком, корпус которого прикреплен к горловине корпуса режущего механизма.

Вторую ступень измельчения производят неподвижным и вращающимся плоскими дисками, на боковых поверхностях которых нарезаны концентрическими кольцами зубья.

Измельченная масса выводится из машины лопастями, установленными на вращающемся диске через патрубок. Производительность измельчителя ФИЛ 2000 кг/ч, мощность электродвигателя 25 кВт. Ножи вращаются с частотой 50с^{-1} .

С точки зрения простоты изготовления и получения хорошего измельченного мяса, лучше всего подойдет конструкция комбинированного микроизмельчителя.

Литература

1. Пелеев А. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1971. - 519 с.
2. Антипов С.Т. Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов: в 3 кн.: Кн. 2. Т. 2 / С.Т. Антипов. - Минск: БГАТУ, 2008. - 590 с.
3. Бредихин С. А. Технологическое оборудование мясокомбинатов. - М.: Колос, 2000. - 392 с. 4 СТП СМК 4.2.3-01-2011.

УДК 621.8.09

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Иванов Алексей Сергеевич

e-mail: Alesha.ivanov.6@mail.ru

Саттаров Данис Альфатович

e-mail: SattarovDanis@mail.ru

Шагидуллин Алмаз Айратович

e-mail: shagidullinalmaz@mail.ru

Научный руководитель: *Хусаинов Раиль Камилевич – к.т.н., доцент;*

e-mail: rail-1312@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В данной статье рассматриваются ГЭС малой мощности, а также их особенности. Данные ГЭС позволяют вырабатывать электрическую энергию относительно в небольших реках.

Ключевые слова: электричество, гидроэлектростанции, мощность, наработка.

ANALYSIS OF EXISTING HYDRO POWER PLANTS

Ivanov Alexey Sergeevich

e-mail: Alesha.ivanov.6@mail.ru

SattarovDanisAlfatovich

e-mail: Sattarov Danis@mail.ru

ShagidullinAlmazAyratovich

e-mail: shagidullinalmaz@mail.ru

Scientific supervisor: *Khusainov Rail Kamilevich*

e-mail: rail-1312@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. In this article, small-capacity hydro power plants are considered, as well as their design and features. These HPPs make it possible to generate electrical power relatively in small rivers.

Keywords: electricity, hydroelectric power, power, operating time

Из-за повышающихся цен на электричество, во многих фермерских хозяйствах стоит задача – получить дешевую электроэнергию. Фермерские хозяйства являются маломощными потребителями по сравнению с какими-либо большими промышленными комплексами и производственными заводами. А проблему маломощных потребителей можно достаточно экономично решить с помощью электростанций малой мощности, которые могут быть сконструированы даже на небольших реках с необходимым количеством гидроресурсов.

Имеющиеся бесплотинные гидроэлектростанции (ГЭС) на территории Российской Федерации можно отнести к малой гидроэнергетике. Их мощностные характеристики не превосходят более 30 МВт, а сила единичного гидроагрегата не превышает более 10 МВт. Исходя из вышеизложенного, существующие гидроэлектростанции, подразделяются на:

микро-гидроэлектростанции (т.е. мощность которых составляет от 1.5 до 100 кВт);

малые-гидроэлектростанции (к.е. мощность которых составляет от 100 кВт до 30 МВт) [1, 2].

Наиболее важным преимуществом малых гидроэлектростанций (МГЭС) специалисты называют общественное отношение к подобным проектам. Существующие малые гидроэлектростанции причиняют биоэкологии намного меньше ущерба, чем большие гидроэлектростанционные объекты. Преимуществом малых гидроэлектростанций, которые имеются на территории РФ, можно назвать следующие благоприятные качества влияния за счет рынка малой гидроэнергетики:

- 1) на региональное развитие;
- 2) стимулирование бизнеса.

На сегодняшний день существующие малые гидроэлектростанции снабжают территорию Российской Федерации приблизительно 2.2 млрд. кВт·ч/год, тогда как их технический потенциал составляет 382 млрд. кВт·ч/год.

Солнечные батареи, ветрогенераторы, гидрогенераторы - все они предназначены для одной цели – вырабатывать электроэнергию, за счет солнечной энергии[3], механической энергии ветра и энергии потока воды. Последнее из этой классической триады наиболее сложные, так как они эксплуатируются в агрессивной среде и имеет максимальный моторресурс за равный промежуток времени.

Гирляндная малая гидроэлектростанция – бесплотинная или свободно-поточная ГЭС, имеющая единый валопровод, в которой несколько машин, находящиеся на одной оси[4], работают на одну или несколько электрических машин.

Погружная малая гидроэлектростанция – ГЭС в которой применяют погружные, т.е. располагаемые под водой гидравлические агрегаты.

Рукавная малая гидроэлектростанция – разновидность деривационной гидроэлектростанции, на которой в качестве деривации используются нестационарный сборный или гнущийся рукав или шланг.

Пропеллер называют «ветряком», он находится под водой и ротор у него расположен вертикально. У такого пропеллера лопасти расположены с минимальной шириной. Для пропеллера погруженного в воду достаточно, чтобы ширина лопастей составляла примерно 2 см. Поскольку при аналогичной ширине лопастей сопротивление будет наименьшим, а скорость вращения высокая. При такой ширине лопастей скорость потока должна составлять около

0,8-2 м/с. При других скоростях выбираются оптимальные для этих скоростей размеры лопастей [5,6].

Анализируя существующих малых гидростанций можно сделать вывод, что наиболее практичным типом является водяное колесо или пропеллер, так как их можно изготовить с получением максимального КПД и с наименьшими затратами.

Литература

1. Историк Б.Л. Малая нетрадиционная морская, речная и гетермальная энергетика /Историк Б.Л., Усачев И.Н.// Малая энергетика - 2004.№1. - с.8-16.

2. Кашапов И.И. Энергосберегающие технологии в АПК / И.И. Кашапов, Б.Г. Зиганшин, Н.А. Корсаков, А.Р. Валиев // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы VI международной научно-практической конференции. - Саратов: ООО «ЦеСАин», 2015. -С.88-90

3. Канторович Б.В. Гидравлика, водоснабжение и гидросливные установки /Канторович Б.В., Кузнецов Н.К. //- М.: Сельхозиздат, 1961. - 551с: ил.

4. Кашапов И.И., Зиганшин Б.Г. Проблемы энергосбережения и энергоэффективности, перспективы развития // *Mechanizationinagriculture, Bulgaria*, 2015. С. – 18.

5. А.С. 2277182 RU F03B7/00. Гидротурбина. Устюжин А.В.; заяв. 04.11.2003; опубл. 10.05.2005

6. 15. Денисов И. П. Основы использования водной энергии. /Денисов И. П. //- 2-е изд., перераб. - М: Энергия, 1974. - 272с

УДК:621.51

**ОБОСНОВАНИЕ ПРИБОРОВ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ПНЕВМОСИСТЕМЕ
ПНЕВМОЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА
ПРОТРАВЛИВАТЕЛЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Файзуллин Ренат Айратович

e-mail: fayzullinrenat@mail.ru

Арсланов Айдар Султангараевич

e-mail: Arslanov.Aydar@mail.ru

Садриев Зульфат Султанович

e-mail: sadriev_zulfat@mail.ru

Научный руководитель: Нуруллин Эльмас Габассович – д.т.н., профессор

e-mail: nureg@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье представлен анализ существующих конструкций приборов для измерения динамического давления воздуха в каналах. Данный анализ позволит определить оптимальный выбор приборов с учетом их недостатков и погрешностей. На основе выполненного анализа выбраны приборы для определения давления в пневмосистеме нового пневмозагрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур.

Ключевые слова: пневмозагрузочное устройство, пневмосистема, давление воздуха, измерение, приборы.

**SUBSTANTIATION OF DEVICES FOR EXPERIMENTAL
DETERMINATION OF AIR PRESSURE IN A PNEUMOSYSTEM OF A
PNEUMATIC LOADING DEVICE**

Fayzullin Renat Ayratovich

e-mail: fayzullinrenat@mail.ru

Arslanov Aydar Sultangaraevich

e-mail: Arslanov.Aydar@mail.ru

Sadriev Zulfat Sultanovich

e-mail: sadriev_zulfat@mail.ru

Scientific supervisor: Nurnullin Elmas Gabassovich

e-mail: nureg@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Analysis of existing instrument designs for measuring dynamic air pressure in channels. This analysis will determine the optimal choice of devices, taking into account their shortcomings and errors. Based on the performed analysis, instruments for determining the pressure in the pneumatic system of a new pneumatic loading device for cereal crops seed treater.

Keywords: pneumatic loading device, pneuosystem, air pressure, measurement, devices.

Пневмосистема является основой нового пневмозагрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур [1...4]. Для проектирования пневмосистемы пневмозагрузочного устройства нового протравливателя семян, необходимо экспериментально определить уменьшение давления от сопротивлений на каждом из его участка. Эту задачу эффективно можно решить с помощью приборов для измерения давления, которых имеется большое многообразие. Поэтому для выполнения экспериментальных исследований по определению давления воздуха в пневмоканалах пневмозагрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур необходимо подобрать подходящие измерительные приборы.

Цель данной работы – провести анализ приборов для измерения давления воздуха в каналах с перспективой выбора соответствующего прибора для измерения давления в пневмосистеме пневмозагрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур.

При выполнении исследований использовались общенаучные методы: анализ, обобщение, а также методические положения, рассмотренные ранее в работах [5...7].

Использование для измерений динамического давления в трубопроводе стационарных измерительных приборов нецелесообразно. Поэтому при оперативных измерениях на практике используются переносные средства измерения. Наиболее распространенными, универсальными и легкодоступными способами оперативного измерения динамического давления являются методы, связанные с применением пневмометрических трубок.

Пневмометрическая трубка – устройство, вводимое в трубопровод и имеющий два канала, Выходное сечение одного из них направлено строго навстречу потоку газа, и, следовательно, в этом канале измеряют полное давление, а другой установлен параллельно потоку, в нем измеряют статическое давление. Получаемая в каналах пневмометрической трубки разность давления, измеряется дифференциальным манометром или микроманометром по показаниям которого вычисляется скорость газа.

В настоящее время известно большое количество конструкций пневмометрических трубок, различающихся по чувствительности, точности, стойкости к забиванию пылью, удобстве в работе, универсальности. Изготавливаются трубки из различных материалов, в основном меди, латуни или нержавеющей стали. Длина трубок может быть различной и зависит от размеров трубопровода. Конструктивно пневмометрические трубки могут быть выполнены различным образом, что отражается на области их применения. Конструктивные исполнения пневмометрических трубок представлены на рисунке 1.

Трубка НИИОГАЗ – чувствительна к отклонению от оси воздушного потока, может применяться в трубопроводе с высокой запыленностью, трубка легко чистится. Коэффициент трубок равен приблизительно 0,5.

Трубка Пито-Прандтля – малочувствительна к отклонению от оси воздушного потока (допускается отклонение до 15°), однако они не могут

применяться при высоких запыленностях газового потока. Коэффициент трубок равен приблизительно 1.

Трубка-МИОТ – чувствительна к отклонению от оси воздушного потока, подвержена к зарастанию в сильнозапыленных газах. Отверстия трубки МИОТ склонны к зарастанию в сильнозапыленных газах.

Трубка Гинцветмета – малочувствительна к отклонению от оси воздушного потока (допускается отклонение до 20°). Трубки практически не забиваются пылью, однако в случае неправильной эксплуатации при загрязнении, чрезвычайно трудно чиститься. Коэффициент трубок равен приблизительно 0,5.

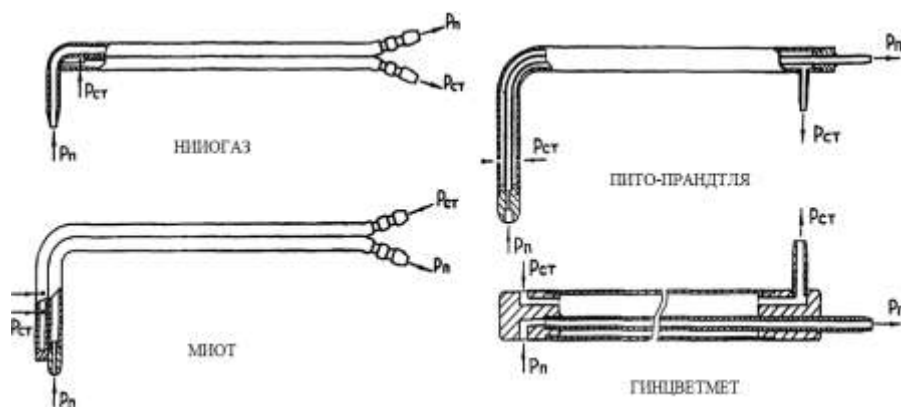


Рисунок 1 – Конструкции пневмометрических трубок

Следует отметить, что коэффициент преобразования динамического давления каждой конкретной трубки может изменяться в процессе работы (механические деформации, коррозия и т.п.) и соответственно трубки подлежат периодической проверке.

Значительно надежнее работают в условиях запыленности трубки НИИОГаз и Гинцветмет, у которых отверстия для замера статических давлений имеют большие размеры, однако Трубки Пито-Прандтля позволяют измерять статическое давление и имеют меньшую чувствительность к углу отклонения от воздушного потока и при засорении легко чистится.

Для измерений давления пневмометрическими трубками в трубопроводах применяются U-образные манометры, тягонапоромеры типа ТНЖ, микроманометры типа ММН. Сравним данные приборы.

Тягонапорометр ТНЖ представляет собой измерительный прибор, в котором измеряемое давление или разрежение уравнивается давлением столба жидкости в наклонной трубке. Предназначен для измерения давления в малом диапазоне и в незапыленной воздушной среде.

U-образный манометр работает по принципу сообщающихся сосудов, в которых определение давления осуществляется по одному или сразу нескольким уровням жидкости. Предназначен для измерения давления в небольшом диапазоне, имеет низкую точность измерения.

Микроманометр типа ММН является измерительным оборудованием высокой точности. Принцип действия состоит в том, что интересующие

давление компенсируется давлением столбца этилового спирта, создающегося внутри наклонной трубки. Устройство должно использоваться в закрытом помещении при температуре от 0 до +35°C и относительной влажности воздуха не более 80%. Окружающая среда не должна содержать газов и паров, вызывающих коррозию, что соответствует нашему случаю.

На основе выполненного анализа существующих приборов для измерения давления воздуха в каналах, при экспериментальном определении давления воздуха в пневмосистеме пневмозагрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур рекомендуется использовать комбинированную трубку Пито-Прандтля и жидкостной микроманометр типа ММН.

Литература

1. Зайнутдинов И.Р., Нуруллин Э.Г. Обоснование структурной модели мобильного протравливателя семян зерновых культур с пневмозагрузочным устройством // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 92-95.*

2. Зайнутдинов И.Р., Нуруллин Э.Г. Протравливатель семян зерновых культур с пневмозагрузочным устройством // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 95-98.*

3. Нуруллин Э.Г., Зайнутдинов И.Р., Файзуллин Р.А. Протравливатель семян. Пат. RU 184960; МПК А01С 1/02. Заявл. 09.07.2018. Оpubл. 15.11.2018. Бюл. № 32.

4. Нуруллин Э.Г., Зайнутдинов И.Р., Файзуллин Р.А. Протравливатель семян. Пат. RU2692642; МПК А01С 1/08. Заявл. 02.07.2018. Оpubл. 25.06.2019. Бюл. №18.

5. Нуруллин Э.Г., Зайнутдинов И.Р. Теоретическое обоснование диаметра пневмосемяпровода нового загрузочного устройства протравливателя семян // *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Мосоловские чтения: материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола. Мар. гос. ун-т, 2018. С. 444-446.*

6. Зайнутдинов И.Р., Нуруллин Э.Г. Обоснование режима движения воздушно-зерновой смеси в пневмозагрузочном устройстве протравливателя семян зерновых культур // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 98-102.*

7. Нуруллин Э.Г., Зайнутдинов И.Р. Методика расчёта пневмосистемы загрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур // *Компрессорная техника и пневматика. 2019. № 2. С. 33-37.*

©Файзуллин Р.А., Арсланов АС., Садриев З.С., Нуруллин Э.Г., 2020

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДРОБЛЕНИЯ
СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Файзуллин Ренат Айратович

e-mail: fayzullinrenat@mail.ru

Батыршин Эльвир Габдулфартович

e-mail: elvir.29.07.96@gmail.com

Батыршин Ленар Габдулфартович

e-mail: lenar.batyrshin@bkl.ru

Научный руководитель: Нуруллин Эльмас Габассович – д.т.н., профессор

e-mail: nureg@mai.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье представлена новая методика определения дробления семян зерновых культур. Разработанная методика предусматривает учёт всех расколотых частиц при определении количества дроблённых зёрен и общего их количества до дробления, что позволяет рассчитать степень дробления для любой выборки. Приводятся формулы для расчёта количества дроблённых зёрен по количеству расколотых частиц разного размера. Предложенная методика позволяет определить степень дробления зерна на разных этапах технологии производства зерна.

Ключевые слова: зерно, дробление, методика определения.

**THE METHOD FOR DETERMINING
THE CRUSHING OF CEREAL CROPS SEEDS**

Fayzullin Renat Ayratovich

e-mail: fayzullinrenat@mail.ru

Batyrshin Elvir Gabdulfartovich

e-mail: elvir.29.07.96@gmail.com

Batyrshin Lenar Gabdulfartovich

e-mail: lenar.batyrshin@bkl.ru

Scientific supervisor: Nurnullin Elmas Gabassovich

e-mail: nureg@mai.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. A new method for determining the crushing of cereal crops seeds. A methodological study has been developed to calculate the degree of crushing for any choice. Formulas are given for calculating the number of split particles of different sizes. The proposed methodology allows determining the degree of grain crushing at different stages of the grain production technology in the article.

Keywords: seed, crushing, methodology of determination.

На разных этапах производства зерновых культур происходит макротравмирование (дробление) и микротравмирование зерна в результате их

взаимодействия с рабочими органами сельскохозяйственных машин [1...7]. Механические повреждения ухудшают технологические свойства зерна. Дробление приводит к увеличению интенсивности дыхания. Это происходит за счет более свободного доступа воздуха к клеткам и бурного развития микроорганизмов на поврежденных частях зерна, которые, в свою очередь, усиливают тем самым общий процесс дыхания зерновой массы. Также процесс дыхания сопровождается выделением тепла, что при неблагоприятных условиях происходит развитие самосогревания, которое может привести к гибели зерновой массы, если не принять необходимых мер[7...9].

При подготовке семян, травмированные зёрна попадают в семенной материал. Поскольку травмированные семена не всходят вообще или снижают качество всходов, они в конечном итоге влияют на урожайность и качество урожая.

Таким образом, проблема уменьшения травмирования и снижения негативного влияния травм на посевные и урожайные свойства семян приобретает особое значение в производстве зерна. Наиболее выраженными и заметными повреждениями является дробление (раскол на несколько частей) целого семени. Поэтому разработка научно-обоснованных методик, обеспечивающих качественное экспериментальное определение дробления зерна, является важной исследовательской задачей.

Цель работы – разработка и обоснование новой методики определения дробления семян зерновых культур.

При разработке методики использованы известные материалы и методические предпосылки в области исследований травмирования зерна и семян[1...7,10,11].

Предлагаемая методика определения дробления зерна при прохождении через сельскохозяйственные машины и транспортирующие устройства включает в себя следующие действия:

1. Из партии семян произвольно отбирается не менее 30 проб с количеством семян 200-400 штук в каждой пробе.

2. Из каждой пробы отделяются дробленные частицы, которые разделяются на представляющие собой 1/2, 1/4, 1/8 части целого семени.

3. Из этих частей (1/2, 1/4, 1/8) «собираются» целые семена и определяется их количество по формулам:

$$n_{1/2}^{\text{ц}} = \frac{n_{1/2}}{2}, \quad (1)$$

где $n_{1/2}^{\text{ц}}$ – количество целых зерен, собранных из частиц – половинок семян;

$n_{1/2}$ – количество частиц, представляющих по размеру половину (1/2) целого семени.

$$n_{1/4}^{\text{ц}} = \frac{n_{1/4}}{4}, \quad (2)$$

где $n_{1/4}^{\text{ц}}$ – количество целых зерен, собранных из частиц – четвертинок семян;

$n_{1/4}$ – количество частиц, представляющих по размеру четвертинку (1/4) целого семени.

$$n_{1/8}^{\text{ц}} = \frac{n_{1/8}}{8}, \quad (3)$$

где $n_{1/8}^{\text{ц}}$ – количество целых зерен, собранных из частиц – одной восьмой части семени;

$n_{1/8}$ – количество частиц, представляющих по размеру одну восьмую часть (1/8) целого семени.

4. Определяется количество целых семян в пробе, «собранных» из расколотых частиц ($n_{\text{дц}}$) по формуле:

$$n_{\text{дц}} = n_{1/2}^{\text{ц}} + n_{1/4}^{\text{ц}} + n_{1/8}^{\text{ц}} \quad . \quad (4)$$

5. Определяется общее количество целых семян в пробе (n_o) по формуле:

$$n_o = n_{\text{ц}} + n_{1/2}^{\text{ц}} + n_{1/4}^{\text{ц}} + n_{1/8}^{\text{ц}}, \quad (5)$$

где $n_{\text{ц}}$ – количество целых неповреждённых семян в образце.

6. Определяется процентное содержание количества дроблённых семян в пробе ($n_{\text{д}}$) по формуле:

$$n_{\text{д}} = \frac{n_{\text{дц}}}{n_o}. \quad (6)$$

Таким образом, разработана и обоснована новая методика определения дробления семян зерновых культур. Разработанная методика предусматривает учёт всех расколотых частиц при определении количества дроблённых зёрен и общего их количества до дробления, что позволяет научно-обоснованно выявить степень дробления для любой выборки. Полученные формулы дают возможность получать численные значения количества дроблённых зёрен по количеству расколотых частиц разного размера и рассчитать процентное содержание дроблённых зёрен. Предложенная методика позволяет определить степень дробления зерна на разных этапах технологии производства зерна.

Литература

1. Нуруллин Э.Г. Основные направления совершенствования машин для предпосевной обработки семян Техника и оборудование для села. 2018. № 3 (249). С. 13-15.

2. Оробинский В.И., Баскаков В.И., Чернышов А.В. Снижение травмирования зерна при уборке. Изд-во ВГАУ, 2017. 161 с.

3. Видикер А.А., Корчуганова М.А. Анализ воздействия рабочих органов посевных комплексов на травмирование семян // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: материалы междунар. научно-практической конф. Курганск: Изд-во КурГСХА. 2016. С. 413-416.

4. Пехальский И.А., Кряжков В.М., Артюшин А.А. О количественной и качественной оценке травмирования семян машинами // Научный журнал КубГАУ. 2016. №119(05). С. 1-10.
5. Халяпин Д.Ю. Определение степени дробления зерна в комбайне// Новая наука: стратегии и векторы развития. КубГАУ. 2016. С. 279-281
6. Нуруллин Э.Г., Салахов И.М. Травмирование семян в протравливателях пневмомеханического типа // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 12. С. 21-22.
7. Нуруллин Э.Г., Предпосевная подготовка семян по новой технологии / Вестник Казан. технол. ун-та. 2016. Т.19, № 16. С. 28-30.
8. Пехальский И.А., Кряжков В.М., Артюшин А.А. Травмирование внутренних структур зерновок как фактор снижения продуктивности семян зерновых культур // Научный журнал КубГАУ. 2016. №117(03). С. 1-10.
9. Ионова Е.В., Скворцова Ю.Г. Травмирование и посевные качества семян озимой мягкой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2015. №11(141). С.16-19.
10. Артюшин А.А., Елизаров В.П., Славкин В.И., Пехальский И.А. Методика определения комплексного травмирования зерна и семян машинами// Научный журнал КубГАУ. 2016. №120(06). С. 399-411.
11. Нуруллин Э.Г., Файзуллин Р.А., Зайнутдинов И.Р., Минсагиров М.Ф., Еров Ю.В. Методика сквозного определения травмирования семян в технологическом процессе производства зерновых культур / Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. Казань: Казанский ГАУ, 2019. С.304-309.

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ–
СМЕСИТЕЛЬ – РАЗДАТЧИК КОРМОВ**

Кузьмин Даниил Александрович

e-mail: Kuzmin.Daniil@mail.ru

Научный руководитель: Луинов Максим Александрович - к.т.н., доцент

e-mail: maksim-lushnov@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье рассматривается многофункциональный измельчитель-смеситель-раздатчик кормов. Выявляются преимущества и недостатки данной машины.

Ключевые слова: кормораздатчик; корм; измельчитель, смеситель

MULTI-FUNCTION MILLER - MIXER - FEED DISTRIBUTOR

Kuzmin Daniil Aleksandrovich

e-mail: Kuzmin.Daniil@mail.ru

Scientific supervisor: Lushnov Maxim Aleksandrovich

e-mail: maksim-lushnov@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract: The article discusses a multifunctional chopper-mixer-distributor of feed. The advantages and disadvantages of this machine are revealed.

Keywords: feed dispenser; feed; chopper, mixer

В структуре животноводческой продукции до 70% всех затрат приходится на долю кормов. Эти затраты можно существенно уменьшить, если производить корма непосредственно на внутрихозяйственных предприятиях, используя собственное сырье и минимизируя транспортные расходы [3]. Для эффективной работы такого предприятия необходимо оборудование, которое в полной мере удовлетворяет требованиям ресурсосбережения при гарантированном обеспечении требуемого качества продукции [1, 2, 4].

Многофункциональный измельчитель-смеситель-раздатчик кормов включает раму с ходовой частью и бункер в виде горизонтального вращающегося цилиндрического барабана с передней и задней стенками. Передняя стенка барабана закреплена на раме неподвижно и имеет проем, в котором в корпусе с выгрузными окнами размещен лопастной ротор-крыльчатка, лопасти которого снабжены измельчающими ножами. Ротор установлен подвижно в осевом направлении с возможностью выдвигания внутрь бункера, а на передней стенке внутри бункера размещена подъемно-поворотная заслонка, установленная с возможностью перекрытия проема ротора. Данная машина обеспечивает повышение надежности работы кормораздатчика, повышение производительности и расширение его

функциональных возможностей за счет улучшения процесса измельчения и смешивания кормов, снижения его забиваемости.

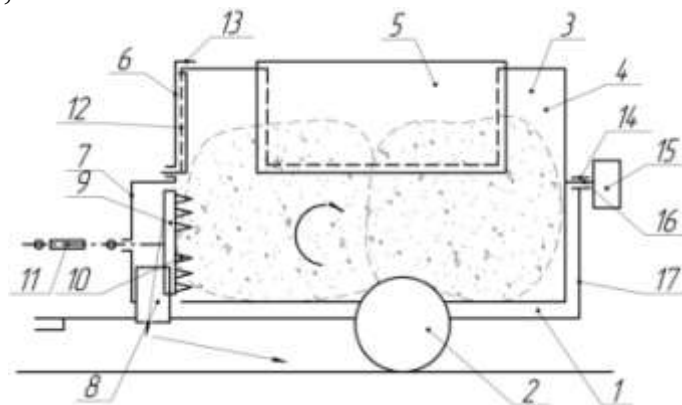


Рисунок 1 - Многофункциональный измельчитель - смеситель - раздатчик кормов

На рисунке 1 схематически представлен общий вид кормораздатчика, вид сбоку, в процессе измельчения и раздачи кормов, с выдвинутым внутрь бункера ротором и поднятой заслонкой [5].

Измельчитель-кормораздатчик содержит смонтированный на раме 1 ходовой части 2 вращающийся цилиндрический бункер 3, выполненный в виде барабана с глухим днищем 4, загрузочным люком 5 на боковой стенке и неподвижно закрепленной на раме передней стенки 6. В этой стенке выполнен круглый проем, к которому снаружи примыкает корпус 7 с выгрузными окнами 8. Внутри корпуса размещен лопастной ротор-крыльчатка 9, лопасти которого снабжены измельчающими ножами 10. Ротор приводится во вращение от вала отбора мощности трактора-буксировщика через карданный вал 11, выполнен подвижным в осевом направлении и может смещаться внутрь корпуса и выдвигаться в сторону бункера, надвигаясь на массу находящегося в бункере корма. На передней стенке с внутренней стороны бункера установлена подъемно-поворотная заслонка 12, которая может опускаться, перекрывая проем ротора, и подниматься, освобождая его. Выдвижение ротора и подъем заслонки должны быть заблокированы и могут выполняться одним из известных способов – гидравлическим, электрическим приводом, или вручную.

Передняя часть бункера вставлена в отбортовку передней стенки 13, а заднее днище 4 имеет ось 14, через которую передается вращение на бункер от двигателя 15, а также через подшипниковый корпус 16 и стойку 17 бункер опирается на раму.

Устройство работает следующим образом.

При работе измельчителя-смесителя-раздатчика корма загружаются в бункер, который установлен с небольшим уклоном вперед приводится во вращение. В результате происходит пересыпание кормов внутри бункера, при необходимости их смешивание, и постепенное перемещение в зону вращающегося ротора, где происходит их выгрузка и, при необходимости, измельчение.

Предлагаемый измельчитель-смеситель-раздатчик представляет собой по существу многофункциональную машину, в работе которой можно выделить 3 режима:

1. Измельчение кормов, предпочтительно заготовленных в виде рулонов, с одновременной их раздачей (рисунок 1). Заслонка при этом поднята, ротор выдвинут в бункер, ножи внедряются в рулон и режут корм, измельченные частицы подхватываются воздушным потоком, проходят через ротор и выгружаются наружу в кормушку или на кормовой стол.

2. Смешивание кормов предварительное, в процессе подготовки их к раздаче. Ротор утоплен в корпусе, неподвижен, заслонка опущена, отделяет его от бункера и предохраняет от забивания, бункер вращается и перемешивает предварительно загруженные в него различные корма.

3. Раздача готового корма производится после подъема заслонки и раскручивания ротора на малых оборотах.

При использовании данной многофункциональной машины расширяются её технологические возможности, исключаются забивания ротора, повышается производительность измельчения и другие показатели.

Литература

1. Кононов М.Д. Кормосмеситель полужидких кормосмесей с оригинальным рабочим органом пропеллерного типа/М.Д. Кононов, М.А. Лушнов// Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации /Труды I-ой Международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. – С. 95-97.

2. Лушнов М.А. Оптимизация параметров горизонтального смесителя высоковязких кормов с эксцентрично расположенным рабочим органом/М.А. Лушнов, А.И. Рудаков,Б.Л. Иванов//Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации /Труды I-ой Международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. – С. 97-103.

3.Шайхутдинов Э.И. Современные технологии приготовления кормов/Э.И. Шайхутдинов, Д.Т. Халиуллин, И.Р. Нафиков//Агроинженерная наука XXI века. Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 285-290.

4. Пат. 196834Российская Федерация, МПКА01F 29/00. Измельчитель-смеситель кормов/ Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Кашапов И.И., Гомаа И.М.О., Хайдаров Р.Р. заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ. Заявл. 17.10.2019. Оpubл.: 17.03.2020 Бюл. № 8.

5. Пат. 2714731Российская Федерация, МПКА01К 5/00, А01F 29/00. Многофункциональный измельчитель - раздатчик кормов /Карпов В.П.; заявитель и патентообладательФГБНУ ФНАЦ ВИМ. Заявл. 04.08.2019;-Оpubл.: 19.02.2020 Бюл. № 5.

© Кузьмин Д.А.,Лушнов М.А., 2020

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ДЛЯ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ**

Могонов Мурат Маратович

e-mail:moginov.murat@mail.ru

Нурғалиев Дамир Дидарович

e-mail:Nurgaliev.Damir@mail.ru

Научный руководитель: Лушнов Максим Александрович- к.т.н., доцент

e-mail:maksim-lushnov@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Данная статья посвящена снижению потерь корма при очистке кормушки. Изобретение относится к области сельского хозяйства, используемое на птицеводческих фермах.

Ключевые слова: кормораздатчик; всасывающий трубопровод; корм; накопительный бункер

**IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS
FOR FEEDERS IN POULTRY**

Moginov Murat Maratovich

e-mail:murat.moginov@mail.ru

Nurgaliev Damir Didarovich

e-mail:Nurgaliev.Damir@mail.ru

Scientific supervisor: Lushnov Maxim Aleksandrovich

e-mail:maksim-lushnov@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract:This article is dedicated to reducing feed losses when cleaning the feeder, mainly the invention relates to the field of agriculture, used on poultry farms.

Keywords:feed feeder; suction pipe; feed; storage hopper

В современных условиях сельскохозяйственного производства появляется необходимость создания дешевой кормовой базы. Во многих предприятиях АПК, на сегодняшний день вопрос качественного кормления животных стоит наиболее остро, и с учетом экономической ситуации в стране, необходимо создание дешевой производственной базы для приготовления при смешивании, а также тепловой обработки смесей [4, 5].

С каждым годом увеличивается количество техники, применяемой фермерами в своей хозяйственной деятельности [6...8]. Автоматизация и механизация труда на фермах облегчает труд, делает условия содержания животных лучше и в конечном итоге снижает себестоимость получаемой продукции. К подобным устройствам относятся раздатчики-смесители кормов [1, 2].

Кормораздатчик включающий загрузочный кормопровод с присоединенными к нему вертикальными отводами, нижняя часть каждого из которых размещена в кормушке с днищем, установленным с возможностью перемещения вдоль загрузочного кормопровода, отличающийся тем, что, с целью снижения потерь корма при очистке кормушки, он снабжен всасывающим трубопроводом с приемными патрубками, продольно установленным под днищем кормушки, и прикрепленным к нижней части каждого из вертикальных отводов накопительным бункером прямоугольного поперечного сечения с двумя расположенными поперек кормушками над приемными патрубками пластинами, первая из которых шарнирно присоединена к одной из стенок накопительного бункера, а вторая пластина прикреплена подпружиненно к его противоположной стенке и ее нижний конец расположен на уровне верхней плоскости днища кормушки, в котором выполнены поперечные окна, шаг которых равен расстоянию между смежными накопительными бункерами.

На рисунке 1 схематично изображен кормораздатчик, общий вид на разрез А-А и узел [3].

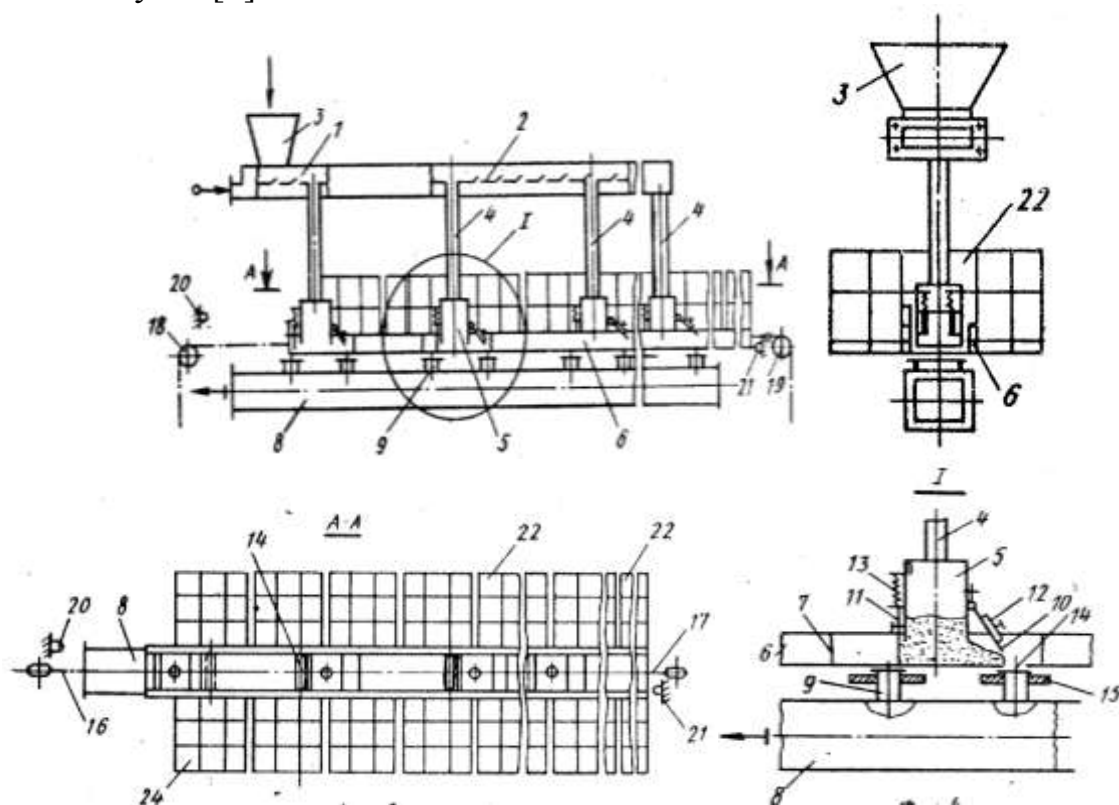


Рисунок 1 – Кормораздатчик для птиц

Кроме того, днище кормушки установлено с возможностью возвратно-поступательного перемещения с шагом, равным расстоянию между смежными приемными патрубками.

Причем верхние части приемных патрубков снабжены уплотнительными манжетами из эластичного материала.

При этом для изменения нормы выдачи корма первая пластина каждого накопительного бункера снабжена грузом с регулируемой массой.

Кормораздатчик включает кормопровод 1, выполненный в виде пневматического трубопровода с воздухораспределительной решеткой 2 и загружаемый из бункера 3. С кормопроводом сообщены вертикальные отводы 4, к нижней части которых прикреплены накопительные бункеры 5 прямоугольного поперечного сечения, размещенные в желобчатой кормушке 6 с днищем 7, которая установлена с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль кормопровода 1 от привода. Под днищем кормушки продольного установлен всасывающий трубопровод 8 для удаления остатков с приемными патрубками 9, расстояние между которыми равно шагу перемещение кормушки с днищем. К противоположным стенкам каждого накопительного бункера 5 присоединены пластины 10 и 11, расположенных поперек кормушки над приемными патрубками, причем пластина 10 прикреплена шарнирно и снабжена грузом 12 с регулируемой массой, а пластина 11 посредством пружины 13 и ее нижний конец расположен на уровне верхней плоскости днища 7. В последнем выполнены поперечные окна 14, шаг которых равен расстоянию между смежными накопительными бункерами 5. Верхние части приемных патрубках 9 снабжены уплотнительными манжетами 15 из эластичного материала. Привод для перемещения кормушки 6 и ее днища 7 выполнен из цепей 16 и 17, огибающих 15 соответственно ведущие звездочки 18 и 19. Торцы кормушки в крайних положениях взаимодействуют с конечными выключателями 20 и 21. Кормораздатчик предназначен для раздачи корма птице, содержащийся в клетках 22, расположенных по обеим сторонам кормушки. Подрешеточное пространство кормопровода 1 и всасывающий трубопровод 8 могут быть заблокированы между собой посредством одного вентилятора. При этом в конце всасывающего трубопровода предусмотрен циклон-разгрузитель для отделения остатков корма от кормовоздушной смеси и последующего направления их на повторную раздачу в кормопровод 1.

При работе кормораздатчика корм из бункера 3 посредством воздушного потока из вентилятора, проходящего через воздухораспределительную решетку 2, транспортируется вдоль кормопровода 1 и через вертикальные отводы 4 заполняют накопительные бункеры 5. Отработавший воздух при этом удаляется в атмосферу.

В исходящем положении окна 14 кормушки 6 расположены справа у пластин 10 (рис.1). Для распределения корма по кормушке последнюю перемещают вправо до взаимодействия правого торца кормушки с конечным выключателем 21. При этом корм отклоняет пластины 10 вправо на величину, зависящую от массы груза 12 и определяющую высоту слоя корма и норму его выдачи, а пластины 11 сбрасывают остатки корма, находящегося слева от них, через соответствующие окна 14 и приемные патрубки 9 во всасывающий трубопровод 8. После кормления кормушка перемещается влево и опущенные пластины 10, приблизившись к днищу 7, также сбрасывают аналогичным образом остатки корма во всасывающий трубопровод. Достигнув конечного выключателя 20, кормушка останавливается. Затем цикл работы кормораздатчика повторяется.

Удаление остатка корма из всасывающего трубопровода осуществляется потоком воздуха при смещении окон 14 кормушки в сторону от приемных патрубков 9 и прижатии уплотнительных манжет 15 к наружной плоскости ее днища.

Благодаря такому выполнению кормораздатчика существенно снижается потеря корма, при очистки кормушки.

Литература

1 Лушнов М.А. Автоматизация процесса послеуборочной сушки зерна/М.А. Лушнов// Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды III международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. - С. 128-131.

2 Лушнов М.А. Автоматизация зерносушильных машин/М.А. Лушнов, Б.Л. Иванов//Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. С. 142-145.

3.А.с. 938858 СССР. Кормораздатчик / В.И. Прилепский, С.В. Прилепский. - № 3241212/30-15; Заявлено 26.01.81; Оpubл. 30.06.82. Бюл. № 24. - С. 19.

4. Шлыков И.И. Анализ конструкций кормораздаточных машин/И.И. Шлыков, М.А. Лушнов// Студенческая наука - аграрному производству Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 71-75.

5. Шайхутдинов Э.И. Современные технологии приготовления кормов/Э.И. Шайхутдинов, Д.Т. Халиуллин, И.Р. Нафиков//Агроинженерная наука XXI века. Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 285-290.

6. Зиннатуллин, Н.Х. Инжекционный смеситель твердых сыпучих материалов / Н.Х. Зиннатуллин, Б.Г. Зиганшин, И.М. Нафиков, М.А. Лушнов, Г.Н. Зиннатуллина// Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. Т.12. №3. С. 68-71.

7. Пат. 196834 Российская Федерация, МПКА01F 29/00. Измельчитель-смеситель кормов/ Зиганшин Б.Г., Дмитриев А.В., Халиуллин Д.Т., Кашапов И.И., Гомаа И.М.О., Хайдаров Р.Р. заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ. Заявл. 17.10.2019. Оpubл.: 17.03.2020 Бюл. № 8.

8. Шайхутдинов Э.И. Определение конструктивно-технологических параметров гранулятора кормов / Э.И. Шайхутдинов, Д.Т.Халиуллин, И.Р.Нафиков // Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации. Сборник материалов Международной научно-практической конференции . 2019. С. 327-332.

©Могоинов М.М., Нургалиев Д.Д., Лушнов М.А., 2020

УДК 621.3

К ВОПРОСУ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И РАЗРАБОТКА ОБЛУЧАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Гильмуллин Ильфар Табрисович

e-mail: gilmullin014@mail.ru

Тураев Игорь Сергеевич

e-mail: Turaev.Igor@mail.ru

Научный руководитель: Лукманов Руслан Рушанович – к.т.н., доцент

e-mail: look-rus@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Статья посвящена вопросу электрификации животноводческих помещений, в частности разработке устройства для облучения животных с помощью ультрафиолетового света. Метод заключается в использовании ультрафиолетовое излучение в строго определенных спектральных областях, регламентируемых длинами волн УФ-Б (280-315 нм) и УФ-С (200-280 нм).

Ключевые слова: ультрафиолетовое облучение, облучатель, животные.

TO THE QUESTION OF ELECTRIFICATION OF ANIMAL AREAS AND DEVELOPMENT OF IRRIGATION INSTALLATION

Gilmullin Ilfar Tabrisovich

e-mail: gilmullin014@mail.ru

Turaev Igor Sergeevich

e-mail: Turaev.Igor@mail.ru

Scientific supervisor: Lukmanov Ruslan Rushanovich

e-mail: look-rus@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Dedicated to the electrification of livestock buildings, in particular the development of a device for irradiating animals with ultraviolet light. The method consists in using ultraviolet radiation in strictly defined spectral regions regulated by the wavelengths of UV-B (280-315 nm) and UV-C (200-280 nm).

Key words: ultraviolet radiation, irradiator, animals.

Ультрафиолетовое облучение оказывает большое влияние на животных в спектре Б и С излучений. Излучение в спектре Б на организм животного оказывает сильное воздействие, так как оно компенсирует нехватку витамина D.

Почему же возникает его нехватка? Все просто: самым известный источник витамина D – это Солнце. В разных широтах солнце светит с разной интенсивностью, т.е. лучи падают на землю неравномерно. Осенью и зимой солнце находится низко над горизонтом, и ультрафиолетовые лучи в основном поглощаются атмосферой, в связи с чем до земли достигает очень малое количество.

Ещё одной отрицательной стороной является то, что в осенне-зимний период животные находятся в закрытых помещениях, куда солнечные лучи не проходят. В таких условиях в организме животного начинается «световое голодание». Это плохо сказывается на организме животного и может привести к таким заболеваниям как, рахит, зоб, выпадение шерсти и т.д.

В области С ультрафиолетовые лучи обладают сильным бактерицидным действием. Применение таких искусственных ультрафиолетовых облучателей животных помогают улучшить показатели воздушной среды в помещениях. Это такие показатели как, бактериальная загрязненность воздуха (снижается на 20-25%), относительная влажность (уменьшается), содержание аммиака, происходит ионизация воздуха.

Таким образом, цель искусственного облучения ультрафиолетовыми лучами животных это восполнить в осенне-зимний период года этот недостаток в ультрафиолетовых лучах, а также создать хороший микроклимат для проживания животных.

Для ультрафиолетового облучения животных и освещения помещений предлагается много различных установок [1, 2]. Существующие установки различаются конструкцией друг от друга, поэтому не все из них могут быть рекомендованы для использования. Более того, многие облучательные установки монтированы в отделенном от животных помещении, появляется необходимость перегона животных из станков к установке и обратно; нарушается распорядок и режим дня на скотном дворе, а также появляется возможность заражения животных или получения травм во время их перегона. Такое мероприятие занимает длительное время.

Особенностью разрабатываемой конструкции является то, что исключается необходимость перегона животных, так как облучение происходит непосредственно в стойлах, а также при отсутствии животных в помещении происходит обеззараживание животноводческих помещений.

В разработке применяется ультрафиолетовый облучатель с использованием ультрафиолетового излучения с разными длинами волн, а именно в УФ-Б (280-315 нм), УФ-С (200-280 нм) спектре излучения. Наиболее похожей конструкцией является устройство для ИК и УФ облучения сельскохозяйственных животных [3].

В данной установке применяется инфракрасное облучение животных, обладающее способностью нагревать облучаемые поверхности. Мы же предлагаем, заменить инфракрасный обогрев на УФ облучение в УФ-С (200-280 нм) спектре излучения. Тем самым произвести обеззараживание животноводческих помещений.

Установка для УФ-облучения состоит из облучателей УФ-Б (спектр излучения 280-315 нм) и УФ-С (спектр излучения 100-280 нм). Для комплексной обработки ультрафиолетовым светом лампы ДРТ-400 и ДБ-15 разработано устройство позволяющее обрабатывать объект излучения в режиме 15, 30, 45, 60 минут и далее в течение 24 часов. Воздействие выбранного спектра облучения разобрано посредством реле времени 2РВМ.

Устройство для УФ – облучения сельскохозяйственных животных (рисунок 1) представляет собой систему включения устройства в сеть (1) подающую напряжение в реле времени 2РВМ (2), работающую в двух режимах, первый из которых подает напряжение в облучатель ультрафиолетового света ДРТ-400 (4), второй - в блок питания лампы (3), посредством которого автоматически включается лампа ДБ-15 (6).

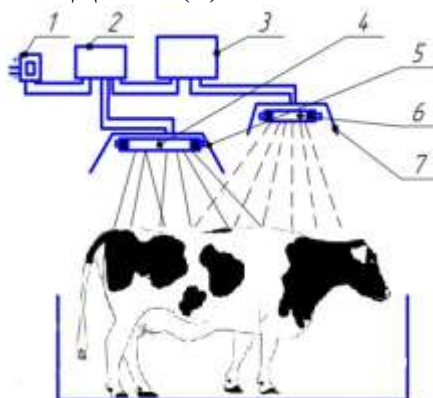


Рисунок 1 – Устройство для облучения животных и обеззараживания помещений

Работа устройства заключается в следующем. Включателем (1) подается напряжение в реле времени 2РВМ (2), посредством которого регулируется режим обработки сельскохозяйственных животных лампами ДРТ-400 (4). При отсутствии животных в помещении включается лампа ДБ-15 (6). За счет использования реле времени 2РВМ режим обработки может быть 15, 30, 45, 60 минут и далее в любое время в течении 24 часов.

С помощью кожухов ламп (5, 7) лучистая энергия источников отражается в направлении обрабатываемого участка.

Техническим результатом разработки является использование устройства для обработки сельскохозяйственных животных ультрафиолетовым светом, используя лампы ДРТ-400 с целью биостимуляции жизнеспособности, продуктивности животных и обеззараживания помещений используя лампы ДБ-15.

Литература

1. Батталов И.Г. Сравнительный анализ современных источников освещения / И.Г. Батталов, Д.Т. Халиуллин // Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. – Казань. 2018. С. 19-23.
2. Нурутдинов И.М. Обзор существующих комбинированных установок инфракрасного обогрева и ультрафиолетового излучения животных / И.М. Нурутдинов, И.Р. Нафиков // Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. – Казань. 2018. С. 179-184.

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОБРУШИВАНИЯ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Ахмадишин Айдар Салаватович, Мифтахов Азат Тагирович

e-mail: akhmai2805@gmail.com, miftahov@mail.ru

Научный руководитель: Халиуллин Дамир Тагирович – к.т.н., доцент,

e-mail: damirtag@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Производство и переработка семян подсолнечника является перспективным направлением для поддержания стабильного уровня функционирования фермерских хозяйств и сельхозпредприятий. Одним из важных операций при этом является обрушивание – отделение лузги от ядра под действием механической силы. Проведенный анализ устройств для обрушивания семян подсолнечника выявил существенные недостатки, которые необходимо устранять при разработке новых машин

Ключевые слова: переработка; обрушивание; шелушение; семена; подсолнечник

ANALYSIS OF DEVICES FOR PEELING OF SUNFLOWER SEEDS

AkhmadishinAjdarSalavatovich, MiftahovAzatTagirovich

e-mail: akhmai2805@gmail.com, miftahov@mail.ru

Scientific supervisor: KhaliullinDamirTagirovich

e-mail: damirtag@mail.ru

Kazan State Agrarian University

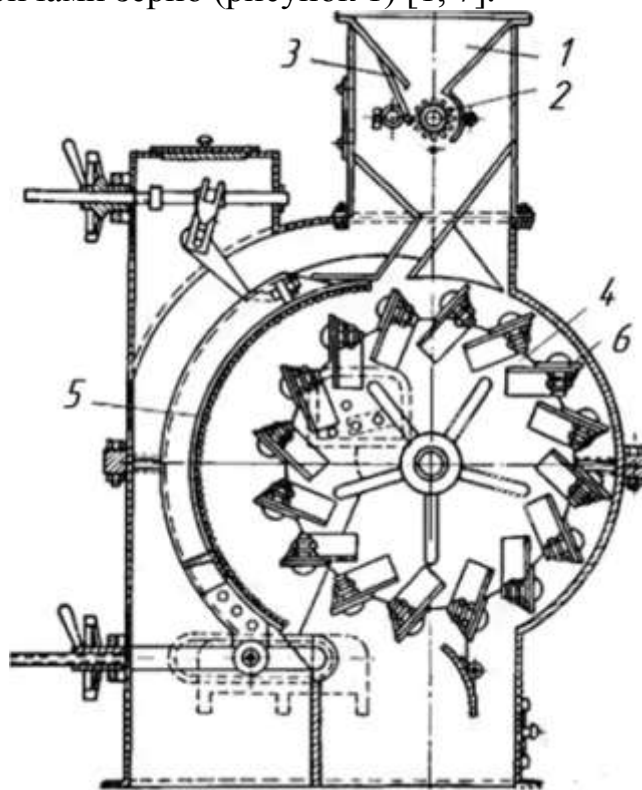
Abstract. The production and processing of sunflower seeds is a promising direction for maintaining a stable level of functioning of farms and agricultural enterprises. One of the important operations in this case is peeling - the separation of husks from the core under the action of mechanical force. The analysis of devices for peeling sunflower seeds revealed significant shortcomings that must be addressed when developing new machines

Keywords: processing; caving in; peeling; seeds; sunflower

Производство и переработка семян подсолнечника является перспективным направлением для поддержания стабильного уровня функционирования фермерских хозяйств и сельхозпредприятий, выживания их в жёстких условиях современных рыночных отношений [3]. Переработка семян подсолнечника включает себя следующие технологические операции: очистка и сушка сырья, обрушивание семян, сортирование рушанки (смесь из дробленых и целых ядер, раздробленных и целых оболочек, а также необрушенных семян), измельчение, отжим масла [4, 6]. Из перечисленных операций одним из важных моментов при получении растительных масел является обрушивание семян, основной технологической функцией которых является отделение лузги от ядра

под действием механической силы. При этом не должно измельчаться ядро – это является одним из требований к обрушиванию [2, 8].

Рассмотрим принципы работы некоторых обрушивающих машин. Известна бичевая обрушивающая машина типа МНР работающая на принципе многократного удара бичами зерно (рисунок 1) [1, 7].



1 – питающий бункер; 2 – рифленый валик; 3 – регулируемый валик;
4 – стойка бичей; 5 – дека; 6 – бичи

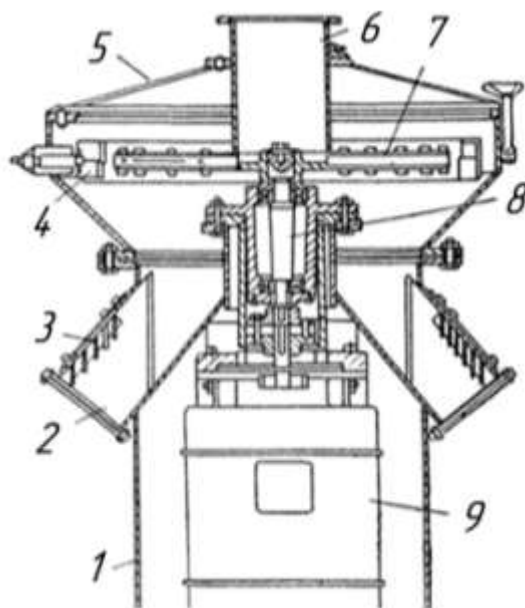
Рисунок 1 – Обрушивающая машина типа МНР

Недостатком данного типа машин является то, что зерно подвергается многократным ударом об деку, в связи, с чем увеличивается количество дробленого ядра. А это не желательно, если нужно добыть цельные ядра.

Также известна центробежная обрушивающая машина А1-МРЦ, предназначенная для обрушивания семян высокомасличного подсолнечника с повторным обрушиванием недоруша в контрольных обрушивающих машинах (рисунок 2) [5, 7].

Недостатком, рассмотренной машины является то, что после первого прохода семян через машину большое количество семян остаются не обрушенными и требуют повторного обрушивания, что является не выгодной с экономической стороны.

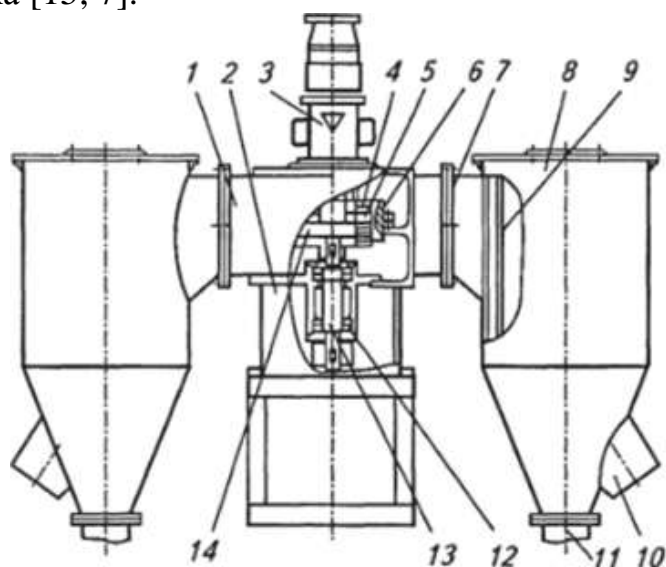
Еще одним недостатком также можно считать то, что для лучшей эффективности машины, нужно регулировать оптимально скорость вращения вала для данной влажности семян.



1 – корпус; 2 – патрубки; 3 – жалюзи; 4 – дека; 5 – крышка корпуса; 6 – питатель; 7 – ротор; 8 – вал; 9 – электродвигатель

Рисунок 2 – Обрушивающая машина А1-МРЦ

Следующая машина А1-МЦП (рисунок 3) представляет собой не только обрушивающее устройство, она также производит частичное отделение лузги от ядра подсолнечника [15, 7].



1 – корпус; 2 – станина; 3 – распределительное устройство; 4 – диски; 5 – направляющие каналы; 6 – дека; 7 – тангенциальные патрубки; 8 – циклон; 9 – сито; 10 – отводящая течка для рушанки; 11 – отводящая течка для масличной пыли; 12 – подшипники; 13 – вертикальный вал; 14 – кольцевая перегородка

Рисунок 3 – Рушильная машина А1-МЦП

Недостатком данной машины является высокая металлоемкость, высокие затраты энергии и сложность конструкции.

Проведенный анализ различных рушилных машин, позволяет сделать вывод что, не смотря на множество различных машин и конструкций, остаётся немало актуальных задач по дальнейшему улучшению, как самих механизмов, так и качества обработанного ими материала. Анализ рассмотренных устройств выявило существенные недостатки, которые необходимо устранять при разработке новых машин. Новые устройства должны позволять не только увеличить производительность обрушивающей машины, но и повысить качественные показатели рушанки, а также выход масла из семян подсолнечника за счет снижения потерь его с отходящей лузгой.

Литература

1. Борисова М.Л. Практикум по дисциплине «Технологическое оборудование по переработке сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / М. Л. Борисова. — Ярославль: Ярославская ГСХА, [б. г.]. — Часть 1: Технологическое оборудование по переработке продукции растениеводства — 2016. — 108 с.
2. Бутузов И.Н. Энергосберегающие технические средства для шелушения зерна / И.Н. Бутузов, О.Н. Бутузова, Д.Т. Халиуллин. // *NewsofScienceandEducation*. 2018. Т. 3. № -5. С. 031-035.
3. Валиев А.Р. Некоторые проблемы технического обеспечения АПК и перспективы его развития / А.Р.Валиев, Б.Г.Зиганшин, Н.Н. Хамидуллин // *Вестник Казанского ГАУ*. -2008. -№2 (8). - С. 148-152.
4. Гарипов Б.Р., Халиуллин Д.Т. Линии переработки семян подсолнечника / *Проблемы научной мысли*. 2018. Т.6. №4. С. 19-24.
5. Халиуллин Д.Т. Анализ конструкций машин для шелушения зерна. / Р.М. Нуреев, Д.Т. Халиуллин // *Перспективные исследования и разработки молодых ученых // Материалы научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса*. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2017. – 196. С. 84-88.
6. Халиуллин Д.Т. Высокоэффективные технические средства переработки семян подсолнечника / Д.Т.Халиуллин, А.В.Дмитриев // *Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции*. 2019. С. 184-190.
7. Халиуллин Д.Т. Разработка конструкции и обоснование параметров обрушивателя семян подсолнечника пневмомеханического типа: дис. ... канд. техн. наук: / Башкирский ГАУ. Уфа, 2011. – 194 с.
8. Халиуллин Д.Т. Шелушение семян подсолнечника/Д.Т. Халиуллин//*Сельский механизатор*. -2009. -№ 8. -С. 10.

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ В АПК.
СВЕТОДИОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОСВЕЩЕНИЯ**

Валиуллин Ильнар Айдарович

e-mail: ilnarvaliullin1999@mail.ru

Бариев Айдар Айратович

e-mail: Bariev.Aidar@mail.ru

Научный руководитель: Халиуллин Дамир Тагирович – к.т.н., доцент,

e-mail: damirtag@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ зарубежных и отечественных разработок в области современных источников освещения. Выявленные конструктивные особенности рассматриваемых осветительных приборов позволяют сделать вывод, что устройства на основе светодиодов являются одними из перспективных. Это позволит им преобразить мир искусственного освещения, полностью заменив другие источники света.

Ключевые слова: энергосбережение; источники освещения; лампы; светодиоды

OVERVIEW OF SEED CLEANERS

ValiullinIlnarAidarovich

e-mail: ilnarvaliullin1999@mail.ru

BarievAidarAyratovich

e-mail: Bariev.Aidar@mail.ru

Scientific supervisor: Khaliullin Damir Tagirovich

e-mail: damirtag@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract.In the article methods of obtaining a light flux in a semiconductor light source are considered. Various modern types of LED lighting sources are analyzed. Based on the analysis, a classification of LED lamps is made, which helps the user to understand the field of application, design features and properties of the emitted light with the most modern lighting sources.

Keywords: energy saving; sources of illumination; lamps; light-emitting diodes

Одним из путей повышения энергоэффективности предприятий, является правильный выбор электроосвещения. Для этого нужно правильно подобрать наилучшую группу источников освещения на сегодняшний день, выполнить расчет потенциала для экономии электроэнергии в осветительных установках. Среди современных источников освещения светодиодные лампы являются самой быстроразвивающейся группой в области осветительных приборов [1, 2]. Данные лампы можно использовать в различных сферах деятельности человека, в том числе при переработке продукции растениеводства [5, 10], а особенно в

условиях сельскохозяйственного предприятия [4, 9], где цеха, как правило, загромождены оборудованием и плохо освещены. С помощью светодиодных светильников можно добиться наилучшей освещённости цехов, а также локальной подсветки конкретных рабочих мест [8]. Однако, несмотря на все преимущества, имеется ряд проблем [3]. Для решения, которых необходимо более детально проанализировать эти конструкции.

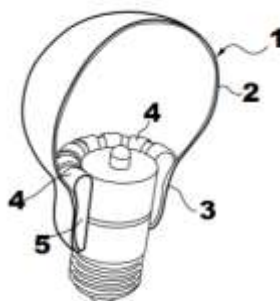
Светодиодные лампочки, предназначенные для замены обычных ламп накаливания, являются наиболее трудными для конструирования среди осветительных устройств. Поскольку светодиодные лампы должны применяться в светильниках, разработанных для ламп накаливания, то конструктору, имеющему в виду разумную конечную стоимость изделия, необходимо «вписаться» в габариты, получить соизмеримые с ними световые потоки и при этом обеспечить охлаждение драйвера и светодиодных источников света. Максимальный световой поток современных светодиодных ламп, приходящих на замену 40...100 Вт лампам, чуть превышает 1000 лм, что примерно соответствует световому потоку 75 Вт лампы накаливания. Например, световой поток светодиодной лампы от компании PhilipsMaster (рисунок 1) составляет 1055 лм при потребляемой мощности 13 Вт [3].



Рисунок 1 – Светодиодная лампа PhilipsMasterLEDbulbD 13-75WE27 827 A67

Конструкторские решения, заложенные в лампах, подобных этой, защищены несколькими патентами Российской Федерации. Основными задачами, решаемыми авторами, являются задачи охлаждения компонентов, равномерного распределения светового потока, уменьшения конечной стоимости ламп.

Известна шаровидная светодиодная лампа (рисунок 2) [6].



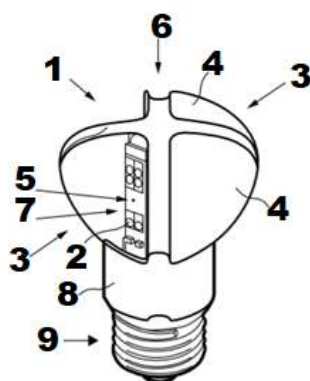
1 – шаровидная светодиодная лампа; 2 – колба; 3 – участок горловины колбы; 4 – теплопроводные полосы; 5 – расширяющаяся лента из пеноматериала

Рисунок 2 – Шаровидная светодиодная лампа по патенту RU №2508499

Задача разрабатываемой лампы заключается в обеспечении усовершенствованного способа производства шаровидной светодиодной лампы, имеющей прозрачную колбу и основание для принятия электрической энергии от лампового патрона. Способы сборки обеспечивают теплопередачу от светодиодов к колбе лампы для последующего рассеяния тепла в воздухе.

Основными недостатками шаровидной светодиодной лампы являются: недостаточное отведение теплоты от источника питания этих устройств, так как, источник питания, установленный в корпусе, находится вне действия охлаждающего радиатора, а также конвекционная система охлаждения корпуса малоэффективна, вследствие того, что осуществляется только через наружное ребрение радиатора.

Известно светодиодное осветительное устройство с корпусом, заключающим в себе источник света (рисунок 3) [7].



1 – лампа; 2 – источники света; 3 – корпус; 4 – пропускающая часть; 5 – подложка; 6 – опорная конструкция; 7 – теплоотвод; 8 – оболочка теплоотвода; 9 – цоколь

Рисунок 3 – Светодиодное осветительное устройство с корпусом по патенту RU №2538100

Устройство решает задачу отвода тепла от компонентов лампы к ее поверхности теплообмена. В белом люминофорном светодиоде большая часть тепла выделяется люминофором при его облучении светом синего или ультрафиолетового светодиода. Конструкторы лампы вынесли люминофор на пропускающую часть лампы 4 расположив таким образом один из основных источников тепла непосредственно на поверхности теплообмена лампы. Источники света 2 излучают синий свет. Слой люминофора пропускающей части 4 в результате фотолюминесценции и смешивания преобразует исходный свет в белый. Внутренняя часть каждой секции лампы выполнена из материалов с высокой отражающей способностью для отражения светового потока, излучаемого люминофором внутрь лампы, к пропускающей части 4. Теплоотвод 7 и пропускающая часть 4 выполнены из теплопроводящей керамики, таким образом, тепловые потоки отводятся ко всей поверхности лампы, с которой тепло рассеивается в результате конвекции.

Еще недавно все считали светодиоды всего лишь устройствами индикации, а на сегодняшний день это уже высокоэффективные источники

света, которые в ближайшие 10...15 лет преобразят мир искусственного освещения и полностью заменят другие источники освещения. Проведя анализ нескольких осветительных приборов, можно говорить о том, что устройства на основе светодиодов являются актуальными и востребованными в настоящее время.

Литература

1. Батталов И.Г., Халиуллин Д.Т. Классификация светодиодных ламп / Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.– Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 180 с. С. 6-10.

2. Батталов И.Г., Халиуллин Д.Т. Сравнительный анализ современных источников освещения / Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2018. – 416с. С. 19-22.

3. Берг А., Дин П. // Светодиоды (перевод с англ. под редакцией Юновича А.Э.). М.,1979.

4. Бутузов И.Н. Энеросберегающие технические средства для шелушения зерна / И.Н. Бутузов, О.Н. Бутузова, Д.Т. Халиуллин. // NewsofScienceandEducation. 2018. Т. 3. № -5. С. 031-035.

5. Гарипов Б.Р. Линии переработки семян подсолнечника / Б.Р.Гарипов, Д.Т. Халиуллин // Проблемы научной мысли. 2018. Т.6. №4. С. 19-24.

6. Патент RU 2508499 РФ, Шаровидная светодиодная лампа / Векамп Йоханнес В. (NL), ЭгинкХендрик Й. (NL) и Патентообладатель: Конеклейке Филипс Электроникс Н.В. (NL).

7. Патент RU 2538100, Осветительное устройство с корпусом, заключающим в себе источник света / Гилен Винсент С. Д. (NL), Тер ВемеБеренд Й. В. (NL), Ансемс Йоханнес П. М. (NL), Статс Корнелия Т. (NL), КаппенТеодорус Г. М. М. (NL), Тренит Теодор К. (NL)

8. Сибатуллина Д.И. Обеспечение безопасности и охраны труда на производстве / Д.И. Сибатуллина, И.Н. Гаязиев, В.М.Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. С. 397-399.

9. Фёдоров Д.Г. Модульный агрегат для переработки зерна в крупу / Д.Г. Фёдоров, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 271-274.

10. Халиуллин Д.Т. Высокоэффективные технические средства переработки семян подсолнечника / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды III международной научно-практической конференции. Казань, 2019. – С. 184-190.

(©)Валиуллин И.А., Бариев А.А., Халиуллин Д.Т. 2020

УДК 631.348

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА ЗАЩИТНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ ВО ВРЕМЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ

Гафиуллин Айдар Ильдарович, Замалетдинов Ришат Тагирович
e-mail: gafiullin97@mail.ru, rishat0419@yandex.ru

Научный руководитель: Халиуллин Дамир Тагирович – к.т.н., доцент,
e-mail: damirtag@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье представлен анализ основных способов и технических средств для протравливания семян и определены перспективы их развития. Для обеспечения требуемых показателей качества обработки целесообразно использовать протравливатели камерного типа. Повышение эффективности технологического процесса может быть обеспечено при расширении зоны взаимодействия потоков семян и капель протравителя.

Ключевые слова: протравливание, способ, семена, поток, камера протравливания

ANALYSIS OF DEVICES FOR PROCESSING SEED MATERIAL WITH PROTECTIVE DRUGS DURING SOWING AND PLANTING

Gafiullin Aidar Ildarovich, Zamaletdinov Rishat Tagirovich
e-mail: gafiullin97@mail.ru, rishat0419@yandex.ru

Scientific supervisor: Khaliullin Damir Tagirovich
e-mail: damirtag@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The article presents an analysis of the main methods and technical means for seed dressing and identifies prospects for their development. To ensure the required indicators of processing quality, it is advisable to use chamber-type dressers.

Improving the efficiency of the process can be achieved by expanding the area of interaction of the flow of seeds and drops of the dressing agent.

Keywords: dressing, method, seeds, flow, dressing chamber

В странах СНГ и за рубежом наибольшее распространение получил химический метод предпосевной обработки семян. Некоторые новые препараты-протравители различных производителей обеспечивают защиту растений в течение 2-х месяцев после посева семян, что позволяет сократить число опрыскиваний за вегетацию растений на 25-50%. Протравливание семян – это и стратегический прием, обеспечивающий экологическую основу формируемого урожая и способствующий снижению доли риска в экстремальных условиях. В зависимости от складывающихся экологических

условий, за счет протравливания можно сохранить до 12 % урожая, обеспечивая при этом 15...20 кратную окупаемость затрат[1..3].

В зависимости от многих факторов, применяются различные способы протравливания семян: сухое, полусухое, мокрое, инкрустирование – покрытие порошкообразующими составами. Более чем за вековой период были апробированы различные способы и технические средства для протравливания семян. У каждого из них имеются как свои достоинства, так и недостатки[7]. Для выявления факторов, влияющих на качество обработки, энергоемкость и эффективность процесса, рассмотрим некоторые машины для протравливания семян.

Известно устройство, состоящее из емкости для жидких веществ, снабженной клапаном, сборника излишка ядохимикатов, охватывающего распределительную головку, смесителя, размещенного в разрезе семяпровода, патрубка с соплом на конце, отводного патрубка с установленным перед ним клапаном. Верхняя часть распределительной головки выполнена из сетки (Рисунок 1) [4].

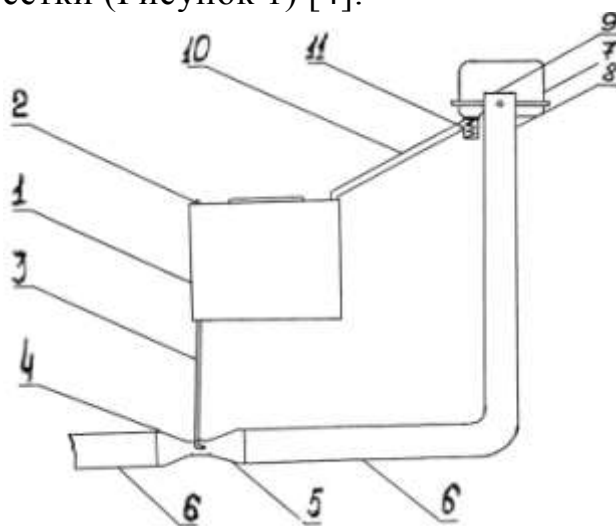


Рисунок 1 – Устройство для обработки семян в сеялке по патенту RU 2144754

Недостатком данного устройства является неравномерное смачивание семян, неполное разделение семян и ядохимикатов после протравливания, а следовательно, повышенный расход ядохимикатов. Кроме того, не обеспечивается равномерность распределения семян в пространстве под сошником и возникает вероятность засорения семяотводящих каналов слипшимся посевным материалом.

Известно устройство (рисунок 2), которое состоит из корпуса сошника, установленного на полой стойке, камеры для обработки семян, семяпровода, подводящего трубопровода для подачи жидких агрохимикатов, сопла, закрепленного на противоположной от места установки корпуса сошника стороне, дефлектора, левостороннего и правостороннего распределители семян [5].

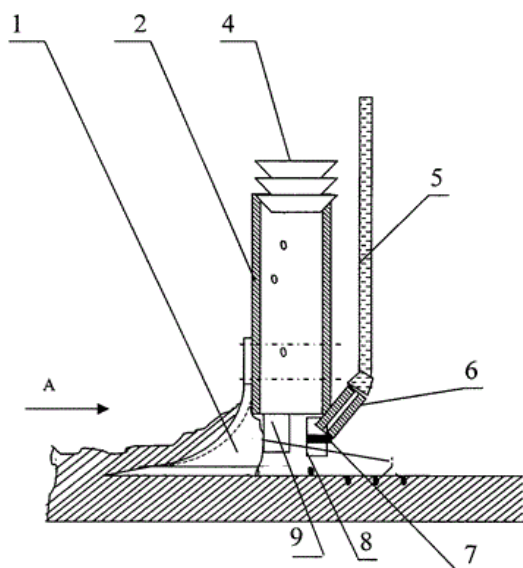


Рисунок 2 – Устройство для механизированной инокуляции семян в сеялке по патенту RU 97 587

Недостатком этого устройства является сложность изготовления, высокая металлоемкость, а также недостаточное качество выполнения технологического процесса высева семян вследствие налипания пылевидной фракции почвы на влажные конструктивные элементы устройства.

Известен протравливатель семян (рисунок 3), содержащий раму с колесами, механизм самопередвижения, бункер семян, резервуар ядохимикатов, дозатор ядохимикатов, камеру протравливания, выгрузной шнек, загрузочное устройство. Загрузочное устройство представляет собой пневмотранспортный трубопровод, размещенный на раме по продольной оси под углом 45° и в верхней части с плавным переходом в горизонтальное положение, герметично соединяющийся с входным патрубком разгрузителя [6].

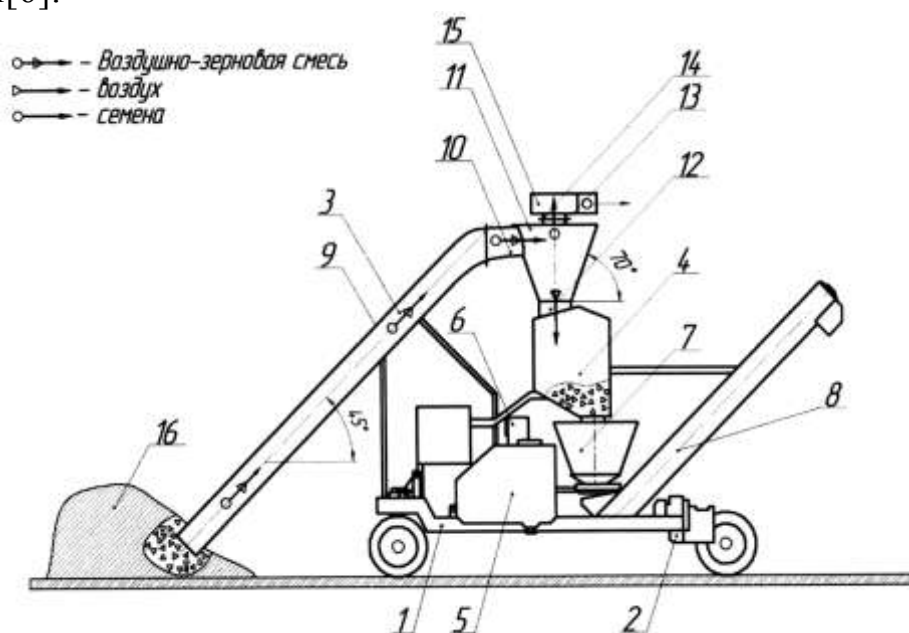


Рисунок 3 – Протравливатель семян RU 2692642

Недостатком данного протравливателя является высокая удельная энергоемкость процесса протравливания и высокая степень налипания пылевидных частиц во время во время самого процесса протравливания, за счет работы пневмотранспортного трубопровода.

Проведенный обзор и анализ конструкций современных протравливателей семян позволяет сделать вывод, что они бывают самопередвижные и устойчивые, которые можно передвигать только с помощью других механических приспособлений, шнековые, камерные, пневмомеханические и т.п.

Однако каждая рассмотренная нами конструкция не лишена недостатков. В связи с этим можно заявить, что исследование и разработка новых конструкций для протравливания семян является актуальной научно-практической задачей.

Литература

1. Миннегалиев Р.М., Халиуллин Д.Т. Анализ машин для протравливания семян /Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.– Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 180 с. С. 30-35.

2. Нуруллин Э.Г. Предпосевная подготовка семян зерновых культур по новой технологии / Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 19. № 16. С. 28-30.

3. Патент № 2380876. Протравливатель семян пневмомеханического типа: № 2008126363/13: заявл. 27.06.2008: опубл. 10.02.2010 / Э.Г. Нуруллин, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин, И.В. Маланичев, С.А. Чернявский, Э.Э. Нуруллин; заявитель, патентобладатель ФГОУ ВПО Казанский ГАУ. – 7 с.

4. Патент № 2144754. Устройство для обработки семян в сеялке: № 98114658/13: заявл. 20.07.1998: опубл. 27.01.2000/ В.И. Мяленко, Д.Ю. Дементьев, Н.В. Трушков, А.В. Колмагоров, А.А. Альтерготт; заявитель, патентобладатель Кемеровский СХИ. – 7 с.

5. Пат. 97587 Российская Федерация, МПК А01С 7/00. Устройство для механизированной инокуляции семян в сеялке/ Н.Н. Назаров; заявитель и патентообладатель: ГНУ Сибирский НИИ - №2010116217/21, заявл.: 23.04.2010, опубл.: 20.09.2010. Бюл. № 26. -5с.

6. Пат. 2692642 Российская Федерация, МПК А01С 1/08. Протравливатель семян/ Э.Г. Нуруллин; И.Р. Зайнутдинов; Р.А. Файзуллин; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО Казанский ГАУ - № 2018124119, заявл.: 02.07.2018, опубл.: 25.06.2019. Бюл. №18.

7. Сулейманов Р.Г., Халиуллин Д.Т. Обзор конструкций для протравливания семян / Перспективные исследования и разработки молодых ученых // Материалы научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ. – 2017. – 196. С. 139-143.

© Гафиуллин А.И., Замалетдинов Р.Т. Халиуллин Д.Т., 2020

УБОРКА ПОДСОЛНЕЧНИКА ЗЕРНОУБОРОЧНЫМИ КОМБАЙНАМИ

Нигматуллин Нариман Рамилевич, Соловьев Игорь Валерьевич

e-mail: nariman.nigmatullin@yandex.ru, igorek.sol99@yandex.ru

Научный руководитель: Халиуллин Дамир Тагирович – к.т.н., доцент,

e-mail: damirtag@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ приспособлений к жатвенной части зерноуборочных комбайнов для уборки подсолнечника на зерно. Выявлены преимущества и недостатки каждой рассмотренной машины. В связи с выявленными недостатками, присущими этим устройствам, сделан вывод, что эти приспособления не пригодны для уборки подсолнечника с высотой стеблей ниже одного метра из-за высокого расположения режущих аппаратов над уровнем поверхности.

Ключевые слова: подсолнечник; зерноуборочный комбайн; жатка; уборка зерна

HARVESTING SUNFLOWER BY GRAIN HARVESTERS

Nigmatullin Nariman Ramilevich, Solovev Igor Valeryevich

e-mail: nariman.nigmatullin@yandex.ru, igorek.sol99@yandex.ru

Scientific supervisor: Khaliullin Damir Tagirovich

e-mail: damirtag@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The analysis of adaptations to the reaping part of combine harvesters for harvesting sunflower for grain is carried out. The advantages and disadvantages of each examined machine are revealed. In connection with the identified deficiencies inherent in these devices, it was concluded that these devices are not suitable for harvesting sunflower with a stem height below one meter due to the high location of the cutting apparatus above the surface level.

Keywords: sunflower; combine harvester; reaper; grain harvesting

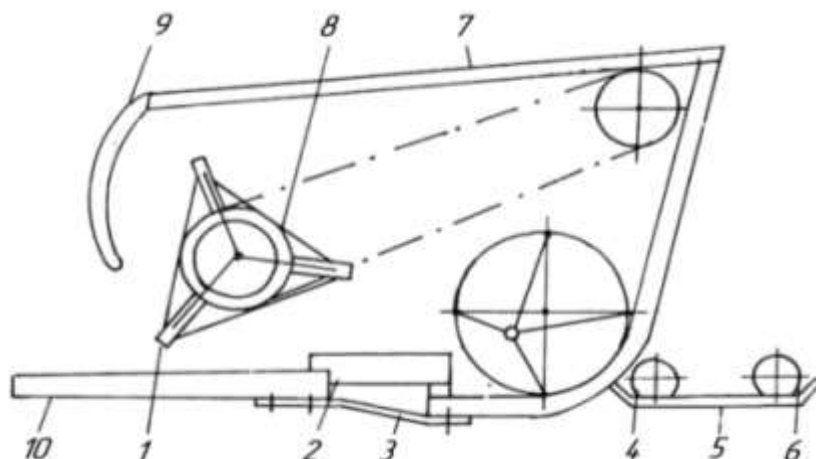
Обеспечение населения безопасной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием является основной задачей АПК страны [1...3]. Одной из сельскохозяйственных культур, позволяющей решать эту задачу является подсолнечник, являющейся одной из ведущей масличной культурой России [7]. Несмотря на то, что производство подсолнечника является одним из наиболее высококорентабельных производств, в отдельные годы происходит рост себестоимости маслосемян вследствие низкой урожайности из-за нарушений агротехнических требований при возделывании и т.д. [6,7].

В связи с этим, проведение комплексных исследований, направленных на создание принципиально новых машин и оборудования, способных решить

вопросы обеспечения населения безопасной продукцией при производстве и переработке подсолнечника, является актуальной проблемой[5]. Для решения данной проблемы, необходимо разработать новые технические средства способные повысить рентабельность производства.

Производство подсолнечника является трудоёмким процессом. Конечным этапом при его возделывании является уборка урожая с наименьшими потерями. Тут следует обратить внимание на высоту расположения корзинок над поверхностью почвы, диаметр корзинки и толщину стебля на высоте среза. Так же сроки играют особенную значимость при уборке урожая. Приступают к уборке при получении ненормальной окраски у 85...90% растений, остальные 10...15% остаются с желтыми корзинками. Показатель повышенности воды (влажности) у семян при этом должен быть в пределах 12...14%. Период уборки должен быть в пределах 8...9 дней. Сразу после обмолота показатель повышенности воды у семян должна быть снижена до 8...10%. Так как при таких условиях увеличивается кислотность и ухудшается качество семян [1...3]. Вследствие этого, принимая во внимание вышеизложенное, стало необходимо рассмотреть приспособления к зерноуборочному комбайну для уборки подсолнечника.

Известно приспособление Змеевского 34-103, жатка с этим устройством представлена на рисунке 1[3].



1 – мотовило; 2 – упор; 3, 7 – уголки; 4, 6 – хомуты; 5 – щиток; 8 – звёздочка; 9 – щит; 10 – стеблеподъемник

Рисунок 1 – Жатка с приспособлением 34-103

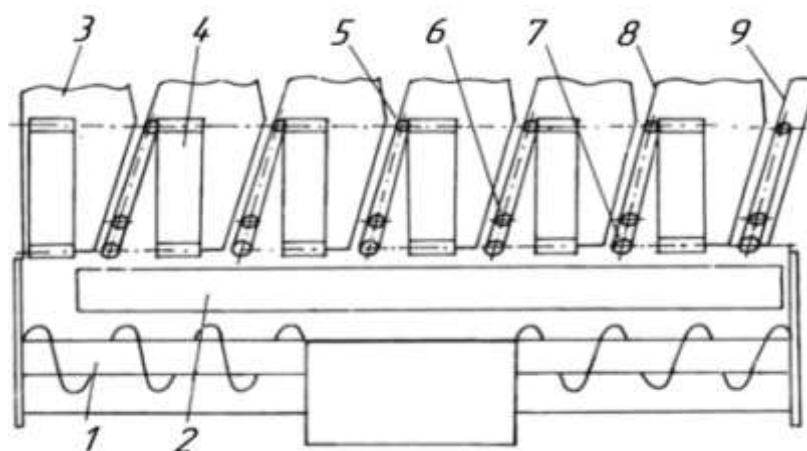
Сельскохозяйственные машины, оборудованные приспособлением 34-103, обеспечивает срезание корзинок и их обмолот, а стебли остаются на поле необранными. Направление корзинок к режущему аппарату жатки осуществляется лифтерами при помощи мотовила, уменьшенного диаметра, далее корзинки так же при поддержке мотовила подаются к шнеку, который собирает массу к середине и направляет в молотильный аппарат через наклонную камеру. Вымолот семян из корзинок осуществляется бичами барабана. Отделение семян от вороха производится сепарирующими органами:

решетным станом и вентилятором. После очистки семена поступают в бункер, а корзинки, освобожденные от семян, попадают в копнитель или измельчитель.

Недостатками рассмотренного приспособления являются завышенные потери урожая в виде семян, кроме этого, данным приспособлением не может быть обеспечена уборка всего биологического урожая (семян и вегетативной массы) за один проход комбайна.

Ещё стоит обратить внимание на приспособление ПСП-1,5 (рисунок 2) [4]. Это устройство служит для выполнения следующих операций: срезание корзинок для дальнейшего обмолота, сепарирование вороха и сбор семян в бункер.

Данное устройство представляет собой жатку, со встроенным измельчителем стеблей с узлами дооборудования для измельчения корзинок ИСН-3,5А, решёток и цепных передач.



1 – шнек; 2 – стеблеизмельчитель; 3 – левый лифтер; 4 – транспортер семян; 5 – нижний транспортер семян; 6 – верхний стебле транспортер; 7 – коническая передача; 8 – средний лифтер; 9 – правый лифтер

Рисунок 2 – Жатка с приспособлением ПСП-1,5

Срез растения с междурядьем 70 см, вымолотка семян, сепарирование вороха, сбор семян в бункер, сбор обмолоченных корзинок, измельчение и разбрасывание стеблей по полю – всё это является технологическим циклом за один проход зерноуборочной машины.

В состав жатвенной части приспособления входит каркас, шнек, лифтеры с транспортёрами стеблей и семян, режущий аппарат и транспортёр наклонной камеры.

Приспособление ПСП-1,5 имеет целый ряд преимуществ перед устройством 34-103, к которым следует отнести более высокую выработку, незначительные потери, сбор корзинок, освобождение полей от послеуборочных остатков, что позволяет вслед за уборкой проводить вспашку почвы. Применение его способствует улучшению технологического процесса уборки и производительности.

При уборке низкорослых сортов подсолнечника носки лифтеров упрутся в землю и не дадут режущим аппаратам опускаться высоте среза до нужного уровня высоты. Это ограничено изменениями в конструкции

приспособлений, не допускающими использование для этой цели интервал поднятия и опускания жатки. Так как положения наклонной камеры изменяются

У этих приспособлений есть и сходство. Это то, что с ними невозможно убрать подсолнечник с высотой ниже 1-го метра.

Таким образом, можно заявлять, что эти приспособления не пригодны для уборки подсолнечника с высотой стеблей ниже 1-го метра из-за высокого расположения режущих аппаратов над уровнем поверхности. Надо разработать другое приспособление, позволяющее максимально снизить потери. Это поможет добиться высоких результатов при уборке урожая подсолнечника и в сельском хозяйстве в целом.

Литература

1. Валиев А.Р. Техническое обеспечение / А.Р. Валиев, Т.Г. Тагирзянов, Б.Г. Зиганшин // Система земледелия Республики Татарстан: в 3 ч. - Казань, 2013. -С. 153-162.

2. Зиганшин Б.Г. Зерноуборочные комбайны. Методические указания / Б.Г. Зиганшин, Э.Г. Нуруллин, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 52 с.

3. Лях А.А., Шаткус Д.И. "Справочник по самоходным комбайнам, их модификациям, жаткам и приспособлениям" Ростовское книжное изд-во, 1962, с. 103-112

4. Минкабиров М.М., Халиуллин Д.Т. Анализ приспособлений для уборки подсолнечника / Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.– Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 180 с. С. 35-39.

5. Нуруллин Э.Г. Импортозамещение по перерабатывающей технике / Высокотехнологическое импортоопережение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Подготовка специалистов для проектирования, создания и внедрения импортоопережающей инновационной техники в сельскохозяйственное производство. Казань, 2015. – 301 с. С. 127-131.

6. Халиуллин Д.Т. Высокоэффективные технические средства переработки семян подсолнечника / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды III международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – С. 184-190.

7. Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Низамов Р.М. Применение пневмомеханических шелушителей при производстве очищенного шрота/Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы // Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. С 85-89.

(©) Нигматуллин Н.Р., Соловьев И.В., Халиуллин Д.Т., 2020

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Хафизов Имиль Рамилевич

e-mail: imil_khafizov@mail.ru

Валиуллин Ильнар Айдарович

e-mail: ilnarvaliullin1999@mail.ru

Научный руководитель: *Халиуллин Дамир Тагирович – к.т.н., доцент,*

e-mail: damirtag@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Рассмотрены современные автоматические системы контроля. Приведены патентные исследования по аналогичным устройствам. Выявлены недостатки и предложена усовершенствованная система автоматизации комбайна. Предлагается способ регулирования, обеспечивающий быструю и простую автоматическую реакцию при возникновении трудных условий уборки.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, автоматика, контроль

COMBINE HARVEST AUTOMATION SYSTEM

Khafizov Imil Ramilevich

e-mail: imil_khafizov@mail.ru

Valiullin Ilnar Aidarovich

e-mail: ilnarvaliullin1999@mail.ru

Scientific supervisor: *Khaliullin Damir Tagirovich*

e-mail: damirtag@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Modern automatic control systems are considered. Patent researches on similar devices are given. Shortcomings are revealed and the advanced system of automation of the combine harvester is offered. The way of regulation providing fast and simple automatic reaction at emergence of difficult conditions of cleaning is offered.

Keywords: combine harvester, automatics, control

Зерноуборочный комбайн

сельскохозяйственная машина для уборки колосовых культур, таких как пшеница, рожь, ячмень. При установке дополнительного оборудования комбайн способен собирать и другие технические сорта зерновых: кукурузу, рапс, гречиху и подсолнечник, зернобобовые и мелкосеменные смеси [7]. В связи с тем, что стандарты уборки сельскохозяйственных культур развиваются с каждым годом, для обеспечения бесперебойного выполнения всех операций при работе комбайна, необходимы современные автоматизированные системы.

Зерноуборочные машины оснащены множеством рабочих аппаратов, установочные параметры которых регулируются с помощью устройства управления. В современных рабочих сельхозмашинах функционирование и/или рабочий результат отдельных рабочих аппаратов или нескольких рабочих аппаратов по существу зависит от настройки правильных установочных параметров отдельных аппаратов и/или их комбинации. Таким образом, правильный выбор установочных параметров имеет решающее значение для оптимального эффективного использования рабочих сельхозмашин. Поскольку взаимосвязи между отдельными рабочими аппаратами и их влиянием на результат работы очень сложны, а установочные параметры часто имеют нелинейное влияние на результат работы. Кроме того, установочные параметры для достижения определенной функции или определенного рабочего результата регулируются со значительным запаздыванием, в особенности для неопытного оператора рабочей сельхозмашины затруднительно выбирать оптимальные установочные параметры рабочих аппаратов.

Для подхода к этой проблеме из уровня техники известен целый ряд возможных решений, которые должны помогать оператору при выборе оптимальных установочных параметров. Так например, базовые системы контроля зерноуборочного комбайна не производят автоматическое изменение режимов работы органов МСУ в зависимости от фракционного состава зернового вороха.

Для полного изучения данного вопроса были проведены патентные исследования по аналогичным системам контроля и регулирования, обеспечивающих быструю и простую автоматическую реакцию при возникновении трудных условий уборки.

При решении поставленных задач, рассмотрено устройство для регулирования подачи хлебной массы в зерноуборочном комбайне по патенту РФ № 2229208 [2].

Недостатками данного способа являются сложность и настройка системы, а также необъективный контроль потерь из-за установки датчиков в конце соломотряса и решет, что не дает полной информации о процессе выделения зерна по длине соломотряса и решет.

Также рассмотрен способ регулирования загрузки зерноуборочного комбайна и устройство для его осуществления по патенту РФ № 2564865 [3].

Недостатком данного решения является отслеживание загрузки зерноуборочного комбайна по снижению частоты вращения молотильного барабана без учета качественных показателей обмолота.

Был рассмотрен способ регулирования молотильного аппарата зерноуборочного комбайна и зерноуборочный комбайн по патенту РФ № 2349074 [4]. Где, в зависимости от изменений загрузки молотилки комбайна автоматически изменяются молотильный зазор и (или) частота вращения барабана.

Недостатком данного решения является то, что недостаточно изменение настроек молотильного аппарата, так как нельзя добиться полного результата, если не автоматизирована скорость поступательного движения.

Для устранения выявленных недостатков, необходимо разработать автоматическую систему контроля и регулирования молотильного аппарата, а также управления скоростью зерноуборочного комбайна в зависимости от потерь зерна за молотилкой.

Для решения задач по устранению выявленных недостатков, нами предлагается автоматическая система контроля и регулирования молотильного аппарата, а также управления скоростью зерноуборочного комбайна в зависимости от потерь зерна за молотилкой.

Автоматическая система работает следующим образом. Сигналы от датчиков потерь ДП 7 и 8 (рисунок 1) подаются на усилитель-формирователь УФИ-2, затем на панель информации ПИ-142 и на блок управления БУ, который управляет: электромеханизмом А8, корректирующий зазор между барабаном и подбарабаньем (декой). Если этого недостаточно, напряжение поступает на электромагниты гидрораспределителя ГЭУ. Который в свою очередь перемещает шток гидроцилиндра вариатора барабана, увеличивая или уменьшая его частоту вращения в зависимости от условий работы комбайна, урожайности, влажности и других показателей убираемой культуры. Фактическая частота вращения барабана определяется датчиком, находящимся на валу барабана, который передает сигнал на блок управления БУ и на панель информации ПИ-142.

Ну а если и этого недостаточно, третьим этапом является управление электромагнитами распределителя потока управления РПУ 1 и 2, управляющие сервоцилиндрами ГСТ. При этом изменяется поступательная скорость комбайна в зависимости от убираемой культуры и условий работы, а значения фактической скорости передаются от датчика скорости в блок управления БУ и на панель информации ПИ-142.

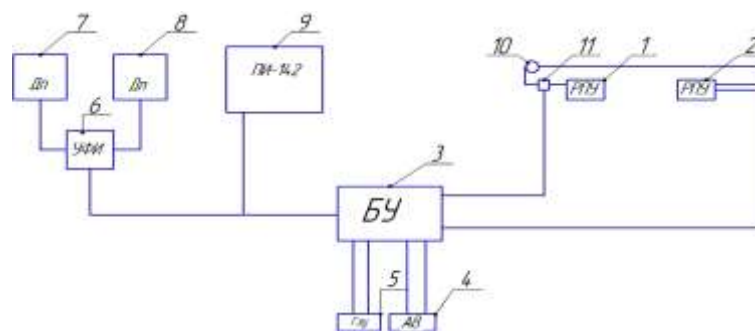


Рисунок 1 – Схема автоматизации системы контроля и управления

При включении предлагаемой автоматической системы увеличение поступательной скорости оператором блокируется реле-прерывателем 11.

В базовых системах контроля зерноуборочных комбайнов не заложена возможность изменения автоматическом режиме изменение параметров рабочих органов молотильно-сепарирующего устройства комбайна

в зависимости от потерь за очисткой и соломотрясом. Недостатками проанализированных способов и устройств систем автоматизации зерноуборочных комбайнов являются достаточная сложность и настройка систем, а также не автоматизирована скорость поступательного движения.

Использование предлагаемой нами автоматизированной системы контроля и управления приведет к повышению эффективности работы зерноуборочного комбайна, снижению времени адаптации на изменяющиеся условия работы рабочих органов комбайна, при уменьшении затрат труда и времени.

Литература

1. Ахметвалиев М.Г., Халиуллин Д.Т. Система контроля и управления зерноуборочным комбайном / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ. 2018. С. 9-13.

2. Валиев А.Р. Некоторые проблемы технического обеспечения АПК и перспективы его развития / А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Н.Н. Хамидуллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. -2008. -№2 (8). - С. 148-152.

3. Валиев А.Р. Техническое обеспечение системы земледелия Республики Татарстан: Современное состояние и направления развития / А.Р. Валиев, Р.И. Сафин, Н.И. Семушкин, Б.Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета.- 2012. - № 4. - С. 65-70.

4. Зиганшин Б.Г. Зерноуборочные комбайны. Методические указания / Б.Г. Зиганшин, Э.Г. Нуруллин, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 52 с.

5. Патент РФ № 2229208. Устройство для регулирования подачи хлебной массы в зерноуборочном комбайне. Богданович В.П., Бутов А.И. Заявл.: 2002135693/12, 27.12.2002. Оpubл. 27.05.2004 Бюл. № 15.

6. Патент РФ № 2564865. Способ регулирования загрузки зерноуборочного комбайна и устройство для его осуществления. Шинделов А.В, Медведчиков В.М. Заявл.: 2014123310/13, 06.06.2014. Оpubл. 10.10.2015 Бюл. № 28.

7. Патент РФ №2349074. Способ регулирования молотильного аппарата зерноуборочного комбайна и зерноуборочный комбайн. Бенке Вилли (DE), Дамман Мартин (DE). Заявл.: 2004118111/12 16.06.2004. опубл.: 20.03.2009. Бюл. №8 – 15с.

8. Халиуллин Д.Т. Самоходные кормоуборочные комбайны. Практикум / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев, Б.Г. Зиганшин, Б.Л. Иванов – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017 – 40 с.

9. Халиуллин Д.Т. Самоходные кормоуборочные комбайны. Практикум / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев, Б.Г. Зиганшин, Б.Л. Иванов – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017 – 40 с.

(©) Хафизов И.Р., Валиуллин И.А., Халиуллин Д.Т., 2020

УДК 631.544.41

АНАЛИЗ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА В МАЛОГАБАРИТНЫХ ТЕПЛИЦАХ

Ханиев Азат Русланович

e-mail: homebrew42@bk.ru

Научный руководитель: Дмитриев Андрей Владимирович – к.т.н., доцент

e-mail: avd-work@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Целью работы является анализ систем поддержания микроклимата в малогабаритных теплицах. На основе недостатков существующих систем поддержания микроклимата предлагается усовершенствованная система мониторинга его состояния. Проведено сравнение двух, используемых в настоящее время систем с предлагаемой системой. Выяснено, что предлагаемая система обладает такими преимуществами, как дешевизна, простота конструкции, возможность будущих улучшений.

Ключевые слова: теплица; автоматизация; микроклимат; мониторинг

ANALYSIS OF MICROCLIMATE MONITORING SYSTEMS IN SMALL-SIZED GREENHOUSES

KhanievAzatRouslanovich

e-mail: homebrew42@bk.ru

Scientific supervisor: Dmitriev Andrey Vladimirovich

e-mail: avd-work@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The goal of this work is the analysis of microclimate maintenance systems in small-sized greenhouses. Based on the shortcomings of existing systems for maintaining the microclimate, an improved system for monitoring its condition is proposed. A comparison of the two currently used systems with the proposed system is conducted. It was found that the proposed system has such advantages as low cost, simplicity of design, and the possibility of future improvements.

Keywords: greenhouse; automation; microclimate; monitoring

Теплицы – сооружения, которые обеспечивают создание оптимальных условий, как для выращивания растений, так и для обслуживающего персонала. Тепличный способ выращивания растений находится в числе самых популярных и эффективных в личных хозяйствах России и Европы. В целом по стране валовой сбор тепличных овощей составил 668,7 тыс. тонн за 2019 год, что на 13,5% больше, чем в 2018 году. К 2025 году Министерство сельского хозяйства Российской Федерации планирует нарастить производство овощей защищенного грунта в организованном секторе до 1,5 млн. тонн [1].

В настоящее время развитие сельскохозяйственного производства

напрямую связано с постоянным совершенствованием сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе созданием новых конструкций устройств, адаптированных к конкретным условиям работы [2...4]. В связи с тем, что агропромышленный комплекс России включает множество относительно небольших фермерских хозяйств, появляется необходимость создания как новых теплиц, спроектированных под небольшие производственные мощности, так и систем мониторинга и поддержания микроклимата в них, основанных на последних достижениях современной науки и техники. Для решения этих задач, а также для содействия импортозамещению, в настоящее время в уже устоявшуюся конструкцию теплиц вносят различные изменения. Данные изменения направлены как на экстенсивное (увеличение количества теплиц благодаря удешевлению производства), так и на интенсивное (повышение урожайности одной теплицы) развитие тепличных хозяйств [5].

Наиболее важным фактором для интенсивного развития является успешное поддержание микроклимата. Под микроклиматом понимается такая совокупность параметров как температура, световой режим, влажность воздуха и почвы и предельно допустимая концентрация вредных веществ (ПДК). На рост растений влияют и другие факторы: рН грунта, плотность посадки, сорта растений и т. д [6].

Необходимость отслеживания всех вышеперечисленных параметров привела к тому, что в настоящее время все более распространенными становятся комплексы автоматизации теплиц на основе контроллеров. В отличие от автоматизации отдельных элементов (термоприводы для открывания форточек, система капельного полива) они позволяют отслеживать и корректировать все аспекты микроклимата автоматически, с минимальным участием работников. Система автоматизации отличается тем, что используется общая система мониторинга составляющих микроклимата. В основе данных систем лежит принцип PI-контроля, когда система стремится к заданному стационарному состоянию с помощью воздействий на управляющие элементы и отслеживания выдерживаемых величин, с учётом компенсации погрешностей [7]. Основные показатели мониторинга в этих решениях: температура внутри теплицы, температура окружающей среды, влажность почвы (в нескольких точках), влажность воздуха, количество света, ПДК. Также в некоторых системах существуют системы видеонаблюдения и сигнализирования о состоянии теплицы он-лайн с помощью сети Интернет.

На данный момент стоимость автоматизации малогабаритной теплицы может быть сопоставима со стоимостью самой теплицы, а то и превосходить её [8, 9]. Также подобные системы отличаются проприетарностью, то есть их структура не поддается изменениям и модификации. Однако стремительное развитие технологий, появление микроконтроллеров типа Arduino и RaspberryPi, а также разнообразных датчиков для них, позволяет значительно удешевить и упростить «умные» теплицы, а также сделать возможным создание данных решений самостоятельно, используя самые доступные на рынке компоненты [10].

Для поиска эффективных способов мониторинга при выращивании сельскохозяйственных культур (преимущественно овощных) в малогабаритных теплицах использовались методы изобретательского творчества. В частности постановка цели исследования, задач и их техническое решение основывались на сравнении существующих продуктов на рынке и информации из открытых источников, а также изучение опыта решения проблем автоматизации в личных хозяйствах. Оценка полученных результатов была проведена опосредованно, с учетом рыночных цен, и являет собой сравнение приведённой схемы с уже существующими.

За основу системы мониторинга был взят микрокомпьютер ArduinoUno. Обосновывается это тем, что данный аппарат обладает достаточной вычислительной мощностью (частота 16 МГц), низкой ценой, а также большим выбором существующих инструментов для контроля и мониторинга. Отслеживание составляющих микроклимата будет производиться с использованием нескольких датчиков: емкостный датчик температуры и гигрометр DHT22 для контроля температуры внутри теплицы и влажности воздуха; связка контактного щупа YL-69 и датчика YL-38 для отслеживания влажности почвы; датчик освещённости на базе LM393; датчик наружной температуры; датчик CO₂. Для изменения условий внутри теплицы к микрокомпьютеру должны быть подключены через реле SRD-05VDC-SL-C осветительные приборы (лампы), системы полива и вентиляции.

Для отслеживания состояния растений к микрокомпьютеру будет подключён монохромный LCD-дисплей, а также возможность подключения к персональному компьютеру для передачи информации через сеть Интернет. В качестве дополнительных устройств будет предусмотрены дополнительный датчик внутренней температуры, Web-камера, часы реального времени, а также устройство для записи показаний всех датчиков. Общая схема подключения показана на рисунке 1.

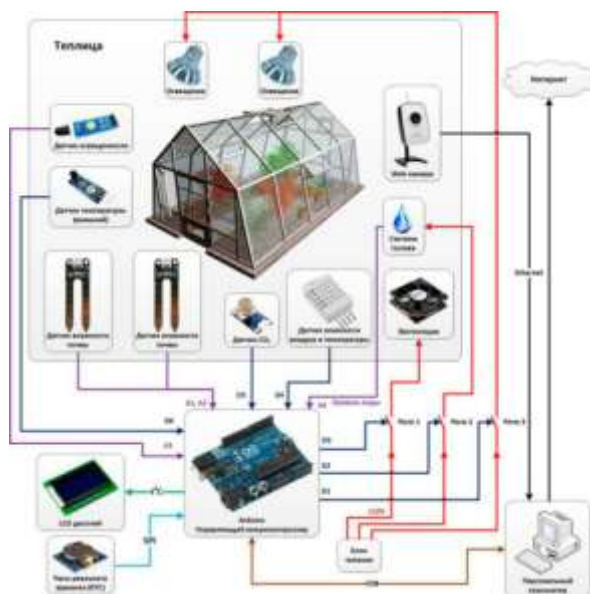


Рисунок 1 – Схема автоматизации малогабаритной теплицы на базе Arduino

Особенностью данной системы является возможность модификации любого модуля, низкое энергопотребление, а также возможность добавления, удаления или замены любых модулей. Например, вместо датчика DHT-22 можно установить DHT-11, который отличается пониженной точностью и стоимостью. Существующие на данный момент реле для Arduino выдерживают нагрузку до 250В/10А, то есть к системе можно подключить достаточно мощные системы вентиляции и полива. Также к микроконтроллеру можно подключить плату расширения, получив больше слотов для модулей.

Возможность подключения множества датчиков позволяет получать точные показания в любой точке теплицы. С помощью программной среды ArduinoIDE можно запрограммировать микроконтроллер на определенные параметры, которые необходимо поддерживать, а также настроить вывод необходимой информации на экран и на персональный компьютер. Более того, благодаря доступу в интернет существует возможность управлять микроконтроллером удаленно, с помощью приложения на смартфоне.

Основным недостатком данной схемы является отсутствие готового программного обеспечения, незащищённость датчиков, а также необходимость первоначальной тонкой настройки всех модулей.

В таблице 1 описаны основные характеристики созданного прототипа, а также его сравнение с двумя существующими решениями. В данном сравнении участвуют только электронные системы, без учета характеристик систем вентиляции, освещения и автополива [8, 9].

Таблица 1 – Сравнительные характеристики систем мониторинга

Измеряемые параметры	Комплект «Умница»	«ТерраформМ АХ1»	Схема на базе Arduino
Температура внутренняя: Количество датчиков, диапазон, погрешность	1 шт. -30...70 °С Н/Д	2 шт. -40...123.8 °С 0.5 °С	2 шт. -40...125 °С 0.5 °С
Температура наружная: Количество датчиков, диапазон, погрешность	1 шт. -30...70 °С Н/Д	2 шт. -40...123.8 °С 0.5 °С	1 шт. -40...125 °С 0.5 °С
Влажность воздуха: Количество датчиков, диапазон, погрешность	1 шт. 0...99% Н/Д	2 шт. 0...100% 4,5%	2 шт. 0...100% 2-5%
Влажность почвы: Количество датчиков, диапазон, погрешность	1 шт. 0...99% Н/Д	1 шт. 0...100% 5%	2 шт. 0...100% Н/Д
ПДК CO ₂ : Количество датчиков, диапазон, погрешность	Нет	1 шт. 0...5000 ppm 5%	1 шт. 400...3200 ppm Н/Д
Доп. датчики	Датчик уровня воды, датчик температуры	Датчик освещенности, датчик температуры	Датчик освещенности, возможна установка

	почвы, датчик освещенности	почвы, дополнительно 8 слотов	датчиков движения, дополнительно 6 слотов
Обратная связь	Экран контроллера, удаленное управление приобретается отдельно	Экран контроллера, СМС-информирование, приложение для смартфонов	Экран контроллера, приложение для смартфона и ПК, возможна установка модуля для СМС-оповещения
Дополнительные возможности	Сохранение показателей на SD-карту	Сохранение показателей на SD-карту	Возможна установка соотв. модулей
Питание контроллера	220В	220В	5...20В
Цена	28000 руб.	17450 руб.	8000 руб.

Исходя из сравнения, можно сказать, что приведенный прототип отличается более низкой ценой, при этом все его датчики обеспечивают достаточный диапазон измерений и погрешность, а также сам микроконтроллер потребляет заметно меньшее количество электроэнергии.

Представленная схема уже на раннем этапе проектирования показывает свою конкурентоспособность. Огромные возможности по модернизации, заложенные в изначальную схему, позволяют изменять данный прототип под различные типы теплиц. Применение подобной системы рационально, прежде всего, в малоземельных хозяйствах для получения, например, сортов и гибридов определённых культур.

Литература

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: сайт. – Москва, 2017 – . – URL :<http://mcx.ru/press-service/news/s-yanvary-a-po-sentyabr-2019-goda-v-teplitsakh-sobrano-okolo-milliona-tonn-ovoshchey/> (дата обращения: 03.03.20)
2. Дмитриев А.В. Теоретическое определение энергии шелушения на пневмомеханических шелушителях зерна / А.В. Дмитриев, Э.Г. Нуруллин // Вестник Казанского ГАУ. – Казань, 2011. – Т. 6. № 1 (19). С. 101-102.
3. Халиуллин Д.Т. Исследование движения воздушно-зерновой смеси в рабочей зоне семенорушки аэромеханического типа / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев, Р.Н. Хафизов, М.Н. Яровой // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (63). – С. 27-37.
4. Ибяттов Р.И. Исследование движения зерна в рабочем пространстве пневмомеханического шелушителя /Р.И. Ибяттов, А.В. Дмитриев, Р.Ш. Лотфуллин // Техника и оборудование для села. 2018. №2. С 18-21.
5. RaisSabirov, AyratValiev, Lylia Karimova, Andrey Dmitriev, Damir Khaliullin. 18th International Scientific Conference Engineering For Rural Development Proceedings, Volume 18 May 22-24 / Latvia University of Life Sciences and Technologies Faculty of Engineering, Jelgava, 2019 – P. 555 – 562. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N211.

6. Пындак В.И. Проблемы и перспективы импортозамещения технических средств для малоземельных хозяйств [Текст] / В.И. Пындак, А.Е. Новиков // Альманах-2015. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015. – С. 132-140.

7. Микроклимат в теплице [Электронный ресурс]: ФЕРМЕР.RU – Режим доступа: <https://fermer.ru/forum/512/mikroklimat-v-teplice-309217> (дата обращения: 19.02.20)

8. Автоматика теплицы “УМНИЦА” [Электронный ресурс]: umnica.pro – Режим доступа: <https://umnica.pro> (дата обращения: 01.03.20)

9. МАХІ контроллер ТЕРРАФОРМ [Электронный ресурс]: ТЕРРАФОРМ Автоматизация теплиц – Режим доступа: https://terraform.systems/product/terraform_maxi/ (дата обращения: 01.03.20)

10. Энергопотребление arduino [Электронный ресурс]: ARDUINO.MD Сообщество любителей ардуино – Режим доступа: https://www.arduino.md/arduino_power_consumption/ (дата обращения 02.03.20)

11. Управление микроклиматом в промышленных теплицах [Электронный ресурс]: Промгидропоника – Режим доступа: https://www.promgidroponica.ru/mikroklimat_templ/ (дата обращения: 02.03.20)

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕПАРИРОВАНИЯ ЗЕРНА

Хабибуллин Рифнур Ильнурович
e-mail: habibullinrifnur2@gmail.com,

Фёдоров Дмитрий Геннадьевич
fedorov90@bk.ru

Научный руководитель: Дмитриев Андрей Владимирович – к.т.н., доцент
e-mail: avd-work@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ оборудования для сепарирования зерна с описанием преимуществ и недостатков.

Ключевые слова: сепарирование, зерно, воздух, фракция, очистка, калибрование.

GRAIN SEPARATION EQUIPMENT

Khabibullin Rifnur Ilnurovich
e-mail: habibullinrifnur2@gmail.com,

Fedorov Dmitry Gennadievich
fedorov90@bk.ru

Scientific supervisor: Dmitriev Andrey Vladimirovich
e-mail: avd-work@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The analysis of equipment for grain separation with a description of the advantages and disadvantages.

Keywords: separation, grain, air, fraction, purification, calibration.

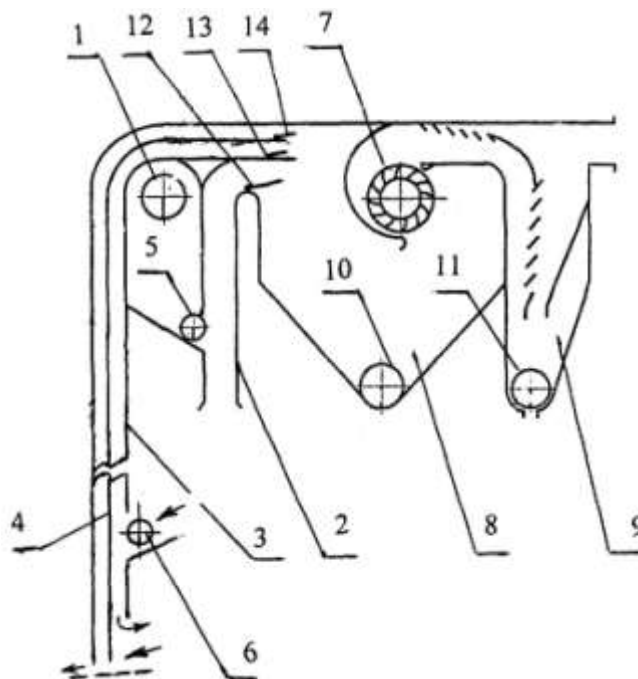
Процесс разделения поступающего на переработку зерна на начальном этапе послеуборочной обработки происходит с помощью различных сепарирующих машин, которые фракционируют продукт на однородные части. Главным фактором такого разделения является подготовка в соответствии с стандартами качества требуемого количества конечного продукта [1...5].

Основными задачами и операциями в процессе разделения продуктов переработки на фракции является:

- очистка зерновых смесей от примесей;
- сортирование различных смесей на фракции различного качества;
- калибрование зерен на фракции по размерам.

Благодаря качественным показателям (с точностью $\pm 3\%$ по весу) данные машины могут очищать семена за один проход и в то же время отделять зерно по биологической ценности. То есть он может заменить два или три типа машин, соединенных в технологическую линию, разделив исходный материал на несколько фракций [8...11].

Рассмотрим воздушно-решетную зерноочистительную машину по патенту на полезную модель №35737 (рисунок 1). Пневмосистема машины включает в себя загрузочное устройство 1, первый 2, второй 3 с перегородкой 4 пневмосепарирующие каналы, питающий валик 5 первого канала, питающий валик 6 второго канала, вентилятор 7, расположенный за каналами, осадочная камера 8, пылеуловитель 9, выгрузные устройства 10 и 11, заслонки 12, 13, 14[6].



1-загрузочное устройство; 2-первый пневмосепарирующий канал;
3-второй пневмосепарирующий канал; 4-перегородка; 5-питающий валик;
6-питающий валик; 7-вентилятор; 8-осадочная камера; 9-пылеуловитель;
10, 11-выгрузное устройство; 12,13,14-заслонки.

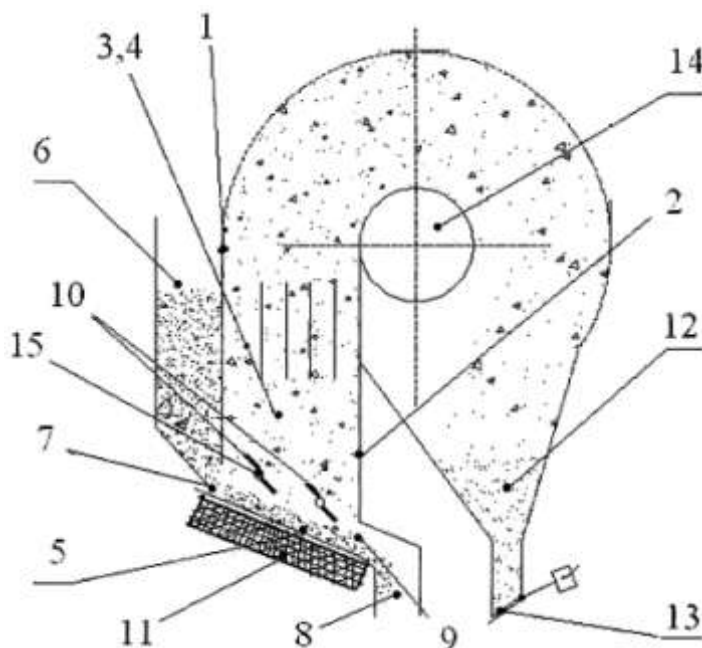
Рисунок 1 – Воздушно-решетная зерноочистительная машина по патенту на полезную модель №35737

Предлагаемая воздушно-решетная машина позволяет повысить качество очистки зерна за счет дифференцированной обработки воздушным потоком каждой из фракций, полученных на комбинированных решетных станах.

Недостатком данной машины является низкое качество очистки семян вследствие невозможности отдельной обработки двух фракций, различных по составу компонентов, полученных на комбинированных решетных станах.

Далее рассмотрим пневмосепаратор с поворотными барьерами для разделения зерна и других сыпучих материалов восходящим воздушным потоком по патенту №2448783, представленный на рисунке 2. Особенность конструкции данного пневмосепаратора, в отличие от аналогичных, заключается в поворотных барьерах и канале для сепарации зерна с восходящим воздушным потоком. Причем канал, образован передней, задней и боковыми стенками, и содержит установленную с наклоном от передней стенки к задней поддерживающую сетку и окна для приема исходного и вывода

обрабатываемого зернового материала. Поворотные барьеры установлены поперек боковых стенок над поддерживающей сеткой с возможностью изменения зазора [7].



1-передняя стенка; 2-задняя стенка; 3, 4-боковые стенки; 5-сетка;
6-загрузочный бункер; 7-окно; 8-выгрузной бункер; 9-окно;
10-поворотный барьер; 11-защитная сетка; 12-выгрузное устройство;
13-клапан; 14-вентилятор; 15-стержень

Рисунок 2 – Пневмосепаратор с поворотными барьерами для разделения зерна и других сыпучих материалов восходящим воздушным потоком по патенту №2448783

Предлагаемое устройство позволяет уменьшить влияние внешних факторов (засорение поддерживающей сетки чужеродными частицами и чрезмерное засорение фильтр-элемента легкими примесями) на равномерность распределения скоростей витания компонентов зерновой смеси в восходящем воздушном потоке в течение длительного времени эксплуатации и повысить получение биологически ценных семян сельскохозяйственных культур.

Исходя из рассмотренных конструкций, можно сказать то, что при очистке на таких сепараторах поток воздуха, продувая зерно, уносит легкие примеси. Таким образом, от основного зерна отделяются части стеблей и колосьев, полова, семена сорных растений, щуплые, изъеденные вредителями зерна, пыль и т.п.

Литература

1. Дмитриев А.В. Новые технические решения для переработки зерна гречихи / А.В. Дмитриев // Высокотехнологическое импортоопережение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Материалы выездного заседания секции механизации,

электрификации и автоматизации Отделения сельского хозяйства Российской академии наук – РАН. 2015. С. 230-235.

2. Закиров И.И. Анализ семяочистительных машин / И.И. Закиров, Д.Т. Халиуллин // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.– Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 180 с. С. 26-30.

3. Ибяттов Р.И. Исследование движения зерна в рабочем пространстве пневмомеханического шелушителя / Р.И. Ибяттов, А.В. Дмитриев, Р.Ш. Лотфуллин // Техника и оборудование для села. 2018. № 2. С. 18-21.

4. Ибяттов Р.И. Об уравнении траектории движения зерна в центробежном поле / Р.И. Ибяттов, А.В. Дмитриев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 62-64.

5. Миннегалиев И.И. Анализ конструкций аспиранов для разделения продуктов шелушения зерна гречихи / И.И. Миннегалиев, А.В. Дмитриев // Приднепровский научный вестник. 2019. Т. 4. № 3. С. 42-48.

6. Патент РФ35737. Воздушно-решетная зерноочистительная машина // В.Д. Галкин, А.Ф. Кашурников, С.Е. Балангин, В.А. Хандриков. Патентообладатель: Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.Н. Прянишникова. / Оpubл. – 27.07.2006.

7. Патент РФ 2448783. Пневмосепаратор с поворотными барьерами для разделения зерна и других сыпучих материалов восходящим воздушным потоком // А.М. Гимадиев, Х.Х. Каримов. Патентообладатель: Гимадиев А.М., Каримов Х.Х. / Оpubл. – 10.12.2004.

8. Пат. 2699292 Российская Федерация, МПК В07В 9/02; В07В 4/08; В07В 11/06; В07В 1/52. Семяочистительная машина [Текст] / Булгариев Г.Г., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Зиганшин Б.Г.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ. - N 2019107261, заявл. 13.03.2019, опубл. 04.09.2019 Бюл. № 25. -10с.: ил.

9. Фёдоров Д.Г. Модульный агрегат для переработки зерна в крупу / Д.Г. Федоров, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 271-274.

10. Федоров Д.Г. Оборудование для переработки зерна гречихи / Д.Г. Федоров, А.В. Дмитриев // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 6. № 4. С. 25-29.

11. Халиуллин Д.Т. Исследование движения воздушно-зерновой смеси в рабочей зоне семенорушки аэромеханического типа / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев, Р.Н. Хафизов, М.Н. Яровой // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12. № 4 (63). С. 27-37.

©Валитов Б.А., Фёдоров Д.Г., Дмитриев А.В., 2020

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Мадьяров Айрат Финарисович

e-mail: Madyarov9797@mail.ru,

Зиннатуллин Ильнар Ринатович

e-mail: treak116@icloud.com

Фёдоров Дмитрий Геннадьевич

e-mail: fedorov90@bk.ru

Научный руководитель: Дмитриев Андрей Владимирович – к.т.н., доцент

e-mail: avd-work@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ различных устройств для гидротермической обработки с описанием преимуществ и недостатков.

Ключевые слова: гидротермическая обработка, зерно, пар, увлажнение, пропаривание.

COMPARATIVE ANALYSIS DIFFERENTMODE OFHYDROTHERMAL PROCESSING GRAIN CEREALS

MadyarovAyratFinarisovich,

ZinnatullinIlnarRinatovich,

Fedorov Dmitri Gennadievich

e-mail: Madyarov9797@mail.ru, treak116@icloud.com, fedorov90@bk.ru

Scientific supervisor: Dmitriev Andrey Vladimirovich

e-mail: avd-work@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. A comparative analysis is presented of various constructions installations for hydrothermal processing a description of the advantages and disadvantages.

Keywords: hydrothermal processing, grain, couples, moisturizing, steaming.

Исследования многих ученых в области переработки зерновых культур в крупу, позволяет говорить о том, что существующие технологии их переработка соответствует традиционным стандартам качества. При этом, используемые на практике технологические операции довольно сложны и энергоёмки, а оборудование выполняющее весь процесс гидротермической обработки обычно очень дорогое. В то же время выход готовой продукции и ее качество с точки зрения пищевой ценности не всегда соответствует стандартам качества, которые присуще зерну [1].

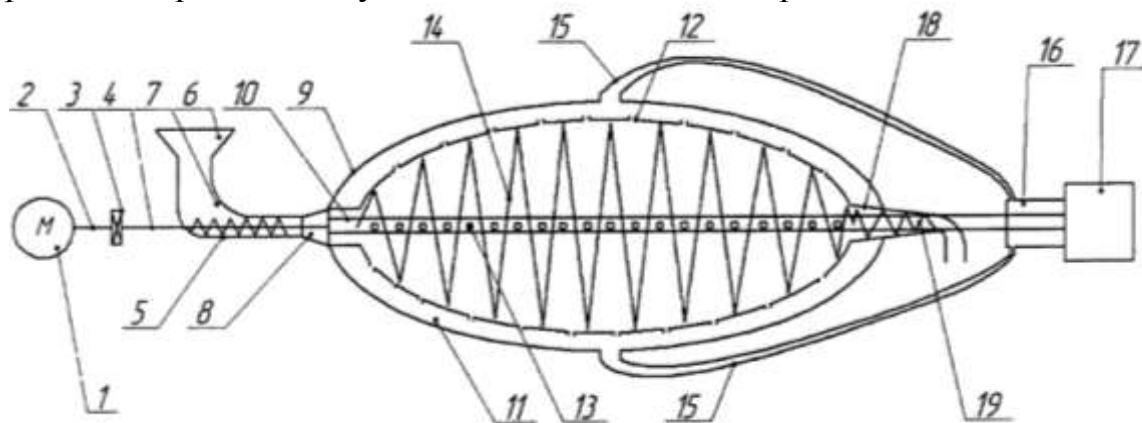
Поэтому использование новых технологических решений должно привести к снижению затрат на ее переработку, уменьшению себестоимости на единицу продукции, повышению качества получаемого продукта,

эффективному использованию зерна и продуктов его переработки, разработке современных механизмов и машин, энергосберегающих технологий для переработки зерна, а также создания нового ассортимента продуктов питания с направленным изменением его химического состава [2].

Одним из таких наиболее эффективных направлений, который повышает эффективность переработки зерна, является гидротермическая обработка, его основной задачей является улучшение технологических показателей зерна [3...11].

Кроме того, такая обработка зерна придаёт активность ферментации зерна, в результате чего происходят различные биохимические реакции, что позволяет одновременно увлажнять и подогреть зерно. В результате такого биохимического процесса происходит укрепление или ослабление клейковины, уменьшение зольности и улучшение его хлебопекарных свойств.

Рассмотрим устройство для пропаривания зерна по патенту №2699190 (рисунок 1) [12]. Устройство для пропаривания зерна содержит корпус с расположенным в нем парораспределителем. Корпус выполнен овальным в сечении, имеет внутреннюю парораспределительную рубашку с выходными отверстиями и перемешивающий шнек, установленный на полом валу, с выходными отверстиями для выхода пара. Витки у перемешивающего шнека выполнены разными по высоте и повторяющими форму овального корпуса. На входе в овальный корпус установлен запорный клапан. На выходе из овального корпуса конусный патрубок с конусным выгрузным шнеком выполняют функцию запорного клапана. Обеспечивается повышение качества пропаривания зерна за счет удаления застойных зон в рабочей области.

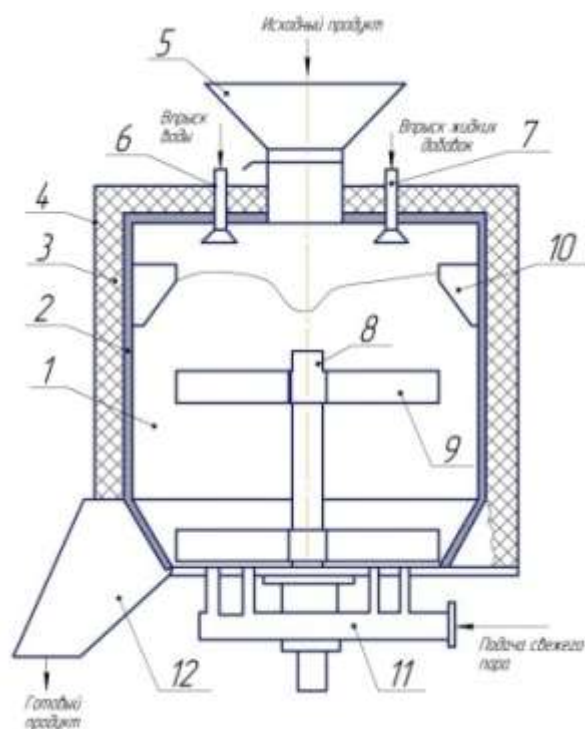


- 1 – электродвигатель; 2 – приводной вал; 3 – передаточная муфта; 4 – вал;
 5 – загрузочный корпус; 6 – загрузочное отверстие; 7 – подающий шнек; 8 –
 запорный клапан; 9 – овальный корпус; 10 – полый вал; 11 – паровая рубашка;
 12 – внутренне отверстие; 13 – отверстие для выхода пара; 14 – шнек; 15 –
 паропроводящий трубопровод; 16 – парораспределитель; 17 – парогенератор; 18
 – выгрузной патрубок; 19 – конусный шнек.

Рисунок 1 – Устройство для пропаривания зерна по патенту №2699190

При этом, овальный корпус имеет паровую рубашку и внутренние отверстия для выхода пара, а по центру установлен пустотелый вал, имеющий отверстия для выхода пара, на пустотелом валу установлены шнековые навивки по высоте копирующие форму овального корпуса позволяющие исключить образование застойных зон в рабочей области при перемешивании.

Рассмотрим установку для гидротермической обработки зерна по патенту РФ 2280396 (рисунок 2) [13]. Установка содержит цилиндрическую рабочую камеру, внутри которой установлен загрузочный и выгрузной шлюз, вал с лопастями для разрыхления продукта переработки, систему трубопроводов для генерации и подвода тепла, устройства для подачи пара и систему электронного контроля.

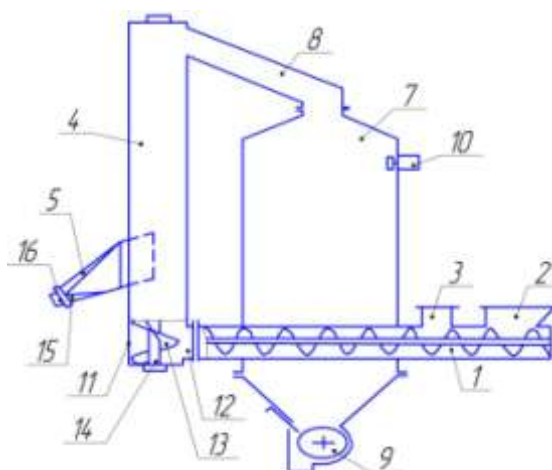


1 – рабочая камера; 2 – нагревательный элемент; 3 – термоизоляционная рабочая камера; 4 – защитный кожух; 5 – загрузочный шлюз; 6 – форсунка; 7 – форсунка; 8 – вал; 9-лопасти; 10 – завихритель потока; 11 – патрубок подачи пара; 12 – выгрузной шлюз

Рисунок 2 – Установка для гидротермической обработки зерна по патенту РФ 2280396

Недостатком данной установки для гидротермической обработки зерна, является её узкое направление, а именно только скоростного кондиционирования зерна.

Пропариватель зерна по патенту № 1287936 (рисунок 3) содержит камеру пропаривания 7, верхняя часть которой соединена с вертикальным транспортирующим устройством 4 со шнеком 14.



1 – питающий конвейер; 2 – загрузочный бункер; 3 – аспирационный патрубкок; 4 – вертикальное транспортирующее устройство; 5 – сопло; 6 – патрубкок подвода пара; 7 – пропарочная камера; 8 – загрузочный патрубкок; 9 – дозатор; 10 – датчик уровня зерна; 11 – корпус; 12 – загрузочное окно; 13 – витки; 14 – шнек; 15 – щель; 16 – нижняя кромка.
Рисунок 3 – Пропариватель зерна по патенту № 1287936

В нижней части устройства 4 выше загрузочного окна 12 установлено сопло 5, размещенное в зазоре между внутренней стенкой корпуса 11 и шнеком 14. Сопло 5 установлено под углом к горизонтальной плоскости, равным наклону винтовой линии шнека 4 в направлении его вращения [14].

Пропариватель обеспечивает устойчивое выполнение технологического процесса и, следовательно, повышение производительности и технологическую надёжность пропаривания. Недостатком этой установки является низкое качество работы системы пропаривания.

Проведенный анализ устройств для гидротермической обработки и их рабочих органов показал существование перспективных направлений их развития, при этом качество получаемого продукта зависит от физико-механических свойств зерна, технологических и конструктивных параметров машин и установок.

Литература

1. Карев С.В., Камозин Л.М. Анализ способов гидротермической обработки зерна гречихи // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2013. — № 10. — С. 20-22.

2. Марьин В.А., Федотов Е.А., Верещагин А.Л. Ресурсосберегающие технологии при переработке зерна гречихи // Хлебопродукты. — 2008. — № 8. — С. 54-56.

3. Дмитриев А.В. Новые технические решения для переработки зерна гречихи / А.В. Дмитриев // Высокотехнологическое импортоопережение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ. Материалы выездного заседания секции механизации, электрификации и автоматизации Отделения сельского хозяйства Российской академии наук – РАН. 2015. С. 230-235.

4. Нуриев Р.Р. Разработка устройства для гидротермической обработки зерна / Р.Р. Нуриев, А.Г. Варламов, А.В. Дмитриев // Проблемы научной мысли. 2017. Т. 10. № 2. С. 057-065.

5. Фёдоров Д.Г. Модульный агрегат для переработки зерна в крупу / Д.Г. Фёдоров, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 271-274.

6. Фёдоров Д.Г. Определение средней силы удара для разрушения структурных элементов зерна гречихи / Д.Г. Фёдоров, А.В. Дмитриев, Е.С. Денисов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (148). С. 151-155.

7. Фёдоров Д.Г., Дмитриев А.В. Определение средней силы удара для разрушения структурных элементов зерна гречихи // Journal of Advanced Research in Technical Science. - North Charleston, USA: SRC MS, GreateSpace. - 2016. № 2. С. 94-97.

8. Фёдоров Д.Г. Пневмомеханический шелушитель гречихи / Д.Г. Фёдоров, М.И. Далалеева, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин // Сельский механизатор. 2017. № 6. С. 12-13.

9. Фёдоров Д.Г. Шелушитель зерна гречихи с реверсивной декой / Д.Г. Фёдоров, А.В. Дмитриев, Ф.З. Кадырова // Сельский механизатор. 2013. № 11 (57). С. 18-19.

10. Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. Пневмомеханическое устройство для шелушения зерна // Journal of Advanced Research in Technical Science. - North Charleston, USA: SRC MS, GreateSpace. - 2016. № 2. С. 85-88.

11. Халиуллин Д.Т. Пневмомеханическое устройство для обрушивания семян подсолнечника / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 12-2. С. 272-276.

12. Патент РФ № 2699190. Устройство для пропаривания зерна / Невзоров В.Н., Мацкевич И.В., Безъязыков Д.С., Кавкин Р.В., Салыхов Д.В. / Патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет" (RU) / Классы МПК: B02B 1/08 Опубликовано – 03.09.2019.

13. Патент РФ 2280396. Установка для тепловой обработки зерна и комбикормов // Клычёв Е.М. Патентообладатель: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ГНУ ВИЭСХ) (RU). / Опубл. – 27.07.2006.

14. Патент РФ № 1287936. Пропариватель зерна / Скорик М.И., Пилипенко Н.А. и др. Заявл. 05.03.1985; опубл. 15.03.1991., бюл. № 10.

©Мадыаров А.Ф., Зиннатуллин И.Р., Фёдоров Д.Г., Дмитриев А.В., 2020

УДК 631.361

СПОСОБЫ И КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Мухлисуллин Ильнур Хамитович

e-mail: imuxlisullin@mail.ru

Фахертдинов Раниль Наилевич

e-mail: ranil.fahrutdinoff@yandex.ru

Научный руководитель: Дмитриев Андрей Владимирович – к.т.н., доцент

e-mail: avd-work@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведена комплексная оценка и представлен сравнительный анализ различных способов и конструкций для гидротермической обработки зерна крупяных культур.

Ключевые слова: гидротермическая обработка, пропаривание, зерно, нагрев

WAYS TO HYDROTHERMAL PROCESSING GRAIN CEREALS

Mukhlisullin Ilnur Khamitovich, Fahertdinov Ranil Nailevich

e-mail: imuxlisullin@mail.ru; ranil.fahrutdinoff@yandex.ru

Scientific supervisor: Dmitriev Andrey Vladimirovich

e-mail: avd-work@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. A carried out integrated assessment comparative analysis different mode of hydrothermal processing grain cereals.

Keywords: hydrothermal processing, steaming, grain, heating

Одним из основных факторов, который придаёт зерну прочностные качества, является гидротермическая обработка. Как известно, такая обработка зерна позволяет влиять на ее технологические и физико-механические показатели, что в дальнейшем способствует более качественному шелушению и выходу готового продукта [1...3]. Исследования многих ученых в данной области позволяет сказать о том, что на сегодняшний день существует огромное количество конструкций и установок для тепловой обработки зерна, которые разделяются по следующим направлениям:

- кондиционирование зерна, которое делится на холодное, горячее и скоростное;
- микронизация или обработка зерна инфракрасными лучами;
- ультрозвуковая обработка;
- обработка зерна одновременно влагой и теплом (влаго-тепловая обработка).

Обработка зерна холодным кондиционированием представляет собой безмашинную обработку зерна с увлажнением до оптимальной влажности и с

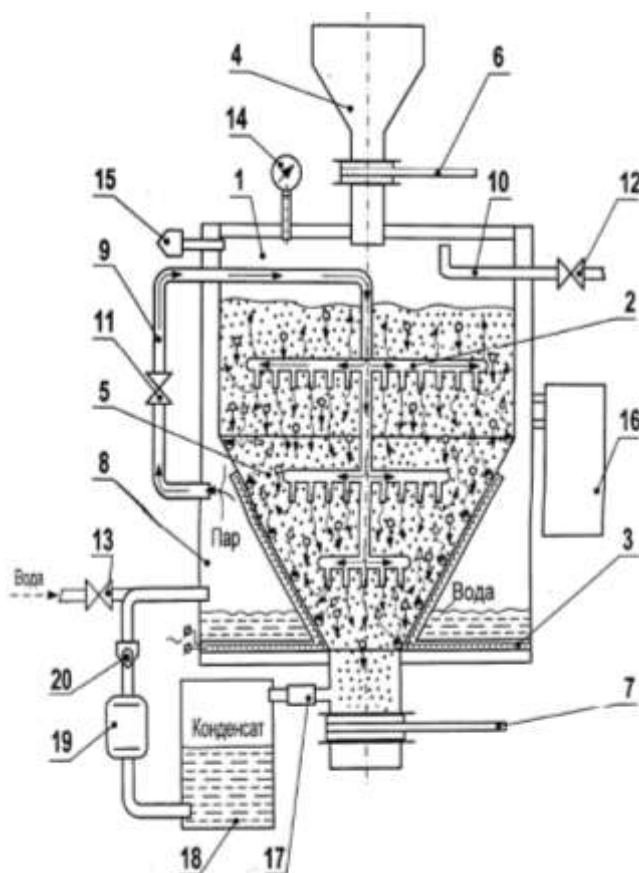
последующим отволаживанием, что включает в себя пребывание зерна в закромах до проникновения влаги.

Кондиционирование зерна горячим паром представляет собой машинную обработку, в которой кроме процесса увлажнения и отволаживания применяется промежуточная тепловая обработка.

Кондиционирование зерна в скоростном режиме представляет собой обработку зерна паром с последующей мойкой в холодной воде.

Способ микронизации включает в себя обработку зерна при помощи инфракрасных волн. Особенность метода состоит в том, что зерно любой влажности по мере движения по конструкции устройства подвергается облучению инфракрасными волнами [5...9].

Рассмотрим инновационный патент пропариватель для зерна №25544 (рисунок 1) [4].



1 – рабочая камера; 2 – змеевик; 3 – нагревательный блок, 4 – приемный патрубок; 5 – выгрузной патрубок; 6,7 – затворы; 8 – парообразователь; 9, 10 – трубопровод; 11, 12, 13 – вентили; 14 – манометр; 15 – предохранительный клапан; 16 – пульт управления; 17 – конденсатоотводчик; 18 – накопительная ёмкость; 19 – насос; 20 – обратный клапан

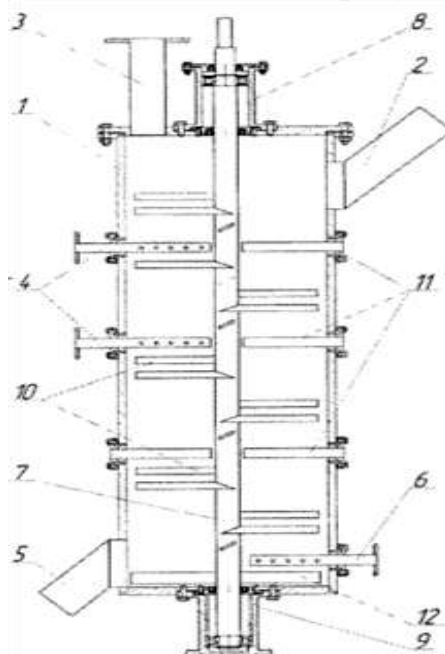
Рисунок 1 – Инновационный патент KZпропариватель для зерна №25544

Пропариватель для зерна содержит вертикальную рабочую камеру, расположенную внутри парообразователя, установленные внутри её змеевик с отверстиями для ввода пара в рабочее пространство и трубу сброса давления, приёмный и выгрузной патрубки с затворами, вентили, манометр,

предохранительный клапан и пульт управления. Пропариватель отличается тем, что имеет конденсатоотводчик, накопительную ёмкость, насос и обратный клапан. Это обеспечивает использование значительного количества воды по замкнутому циклу.

Недостатками этой конструкции являются длительность процесса, потребность громоздкого и сложного в эксплуатации оборудования, больших производственных площадей, повышенных энергозатрат, а также невысокая производительность.

Рассмотрим следующий способ и конструкцию для гидротермической обработки зерна по патенту РФ № 2672331 [8]. Конструкция содержит вертикальный цилиндрический корпус 1 с патрубком подачи зерна 2, патрубком вывода отработанного пара 3 и патрубком для подачи воды 4 в его верхней части, патрубком выхода пропаренного зерна 5, приспособление для подачи и распределения пара 6 – в нижней части (рисунок 2).



1 – корпус; 2 – патрубок подачи зерна; 3 – патрубок вывода отработанного пара; 4 – патрубок для подачи воды; 5 – патрубок выхода пропаренного зерна; 6 – патрубок для распределения пара; 7 – вал; 8, 9 – оси; 10 – лопасти; 11 – отражатели; 12 – разгрузочные лопасти

Рисунок 2 – Конструкция для гидротермической обработки зерна по патенту РФ № 2672331

Ворошитель представляет собой ряд лопастей 10 в виде пластин, радиально закрепленных на валу 7 под углом $30...50^\circ$ относительно направления вращения. Вал ворошителя снабжен верхней 8 и нижней 9 опорами (подшипниковыми узлами) и установлен по оси корпуса 1, а также имеет привод в верхней части конструкции. В корпусе аппарата, по внутренней её поверхности, установлены ряд пластин под углом обратным углу установки лопастей ворошителя, которые выполняют роль отражательных лопастей 11. Для облегчения выгрузки обработанного зерна через патрубок выхода 3 на валу

в нижней части аппарата закреплены разгрузочные лопасти 12. Приспособление для подачи и распределения пара 6 установлено над разгрузочным устройством.

Рассмотренный способ необходим для снижения затрат на такую обработку, с последующим удешевлением экономических показателей и выходом более качественного продукта питания. К недостаткам можно отнести потерю большого количества теплоты и воды при обработке.

Учитывая, что рассмотренные способы и конструкции для ГТО обладают в основном разными, а в некоторых случаях несовместимыми свойствами при переработке зерна, конкретный выбор в пользу одного из них может быть затруднительным для малых предприятий

Литература

1. Далалеева М.И. Шелушитель гречихи с цилиндрической спиральной шелушительной камерой / М.И. Далалеева, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин, Д.Г. Федоров // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2018. С. 135-141.

2. Ибяттов Р.И. Исследование движения зерна в рабочем пространстве пневмомеханического шелушителя / Р.И. Ибяттов, А.В. Дмитриев, Р.Ш. Лотфуллин // Техника и оборудование для села. 2018. № 2. С. 18-21.

3. Нуриев Р.Р. Разработка устройства для гидротермической обработки зерна / Р.Р. Нуриев, А.Г. Варламов, А.В. Дмитриев // Проблемы научной мысли. 2017. Т. 10. № 2. С. 057-065.

4. Патент РФ № 2555142. Способ гидротермической обработки зерна и пропариватель для гидротермической обработки зерна / Ермаков Р.Б., Блазнов А.Н., Марьин В.А. / Патентообладатель: Р.Б. Ермаков, А.Н. Блазнов, В.А. Марьин // Классы МПК: В02В 1/08, F26В 3/02. Опубликовано – 10.07.2015.

5. Фёдоров Д.Г., Дмитриев А.В. Определение средней силы удара для разрушения структурных элементов зерна гречихи // JournalofAdvancedResearchinTechnicalScience. - NorthCharleston, USA: SRC MS, GreateSpace. -2016. № 2. С. 94-97.

6. Фёдоров Д.Г. Пневмомеханический шелушитель гречихи / Д.Г. Фёдоров. М.И. Далалеева, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин // Сельский механизатор. 2017. № 6. С. 12-13.

7. Фёдоров Д.Г. Шелушитель зерна гречихи с реверсивной декой / Д.Г. Фёдоров. А.В. Дмитриев, Ф.З. Кадырова // Сельский механизатор. 2013. № 11 (57). С. 18-19.

8. Федоров Д.Г. Оборудование для переработки зерна гречихи / Д.Г. Федоров, А.В. Дмитриев // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 6. № 4. С. 25-29.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Шагиев Риназ Радисович,

e-mail: shagievrinaz@gmail.com

Зигангараев Искандер Ильнурович,

e-mail: iscander.w@mail.ru;

Фёдоров Дмитрий Геннадьевич

e-mail: fedorov90@bk.ru

Научный руководитель: Дмитриев Андрей Владимирович – к.т.н., доцент,

e-mail: avd-work@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ современного состояния переработки гречихи и рассмотрены устройства для шелушения гречихи с описанием преимуществ и недостатков.

Ключевые слова: гречиха, шелушение, шелушитель, оболочка, ядро.

EQUIPMENT FOR PEELING PEELS OF CORE CROPS

Shagiev Rinaz Radisovich,

Zigangaraev Iscander Ilnurovich,

Fedorov Dmitry Gennadievich

e-mail: shagievrinaz@gmail.com; iscander.w@mail.ru; fedorov90@bk.ru

Scientific supervisor: Dmitriev Andrey Vladimirovich

e-mail: avd-work@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The analysis of the current state of buckwheat processing is carried out and devices for peeling buckwheat are described with a description of the advantages and disadvantages.

Keywords: buckwheat, peeling, peeling, shell, kernel.

Шелушение зерна крупяных культур – это наиболее важный этап в процессе переработки зерна, который существенно влияет на все показатели перерабатываемого продукта и заключается в отделении наружной плёнки (оболочки) от ядра. Эффективность шелушения во многом зависит от подготовки зерна к этому процессу, и в ещё большей степени от машин, которые непосредственно проводят шелушение [1..3].

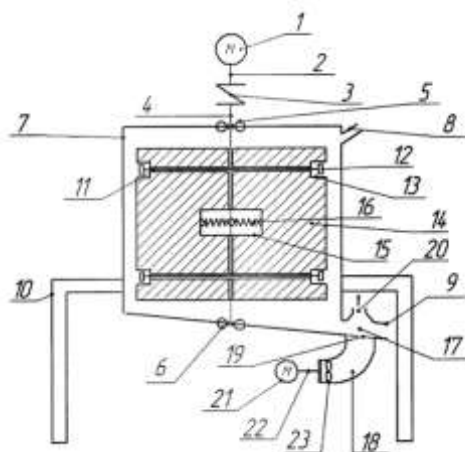
Существует большой спектр машин для шелушения зерна, которые разделяются по видам, типам и способам шелушения. Наиболее подходящий способ шелушения для гречихосеющих хозяйств – это пневмомеханический способ, где на зерно находящееся в потоке воздуха, оказывают комплексное воздействие рабочие органы шелушителя [6..10].

Проведенные исследования многих ученых позволили выявить следующие методы и способы шелушения зерна:

- сжатие и сдвиг;
- многократный или однократный удар;
- трением зерна об абразивную поверхность;
- аэродинамическое шелушение;
- пневмомеханическое шелушение;
- пневмогидродинамическое шелушение.

Способ сжатия и сдвига в основном применяется на вальцедековых станках. В таких конструкциях происходит воздействие на перерабатываемый продукт двумя рабочими элементами, абразивными кругами, которые расположены на расстоянии меньше размера самого зерна. Способ сжатия и сдвига в основном применяют, если оболочка зерна не срослась с ядром. Однократный или многократный удар зерна о рабочую поверхность машины применяется в основном, когда ядро и пленка не срослись. Однако бывают исключения, когда его применяют также для зерна, у которого ядро и пленка срослись. В первом случае используют однократный метод, во втором многократный. Трение зерна об абразивную поверхность в основном применяют лишь для зерна, у которого оболочка и ядро срослись очень плотно между собой.

Рассмотрим некоторые из машин, в которых применяются данные способы. Устройство для шелушения зерна (рисунок 1) по патенту на изобретение №2701802 содержит корпус, внутренняя поверхность которого выполнена из футерованного эластичного материала, загрузочную горловину, вертикально расположенный вал с радиально установленными абразивными рабочими органами и выгрузное отверстие [4].



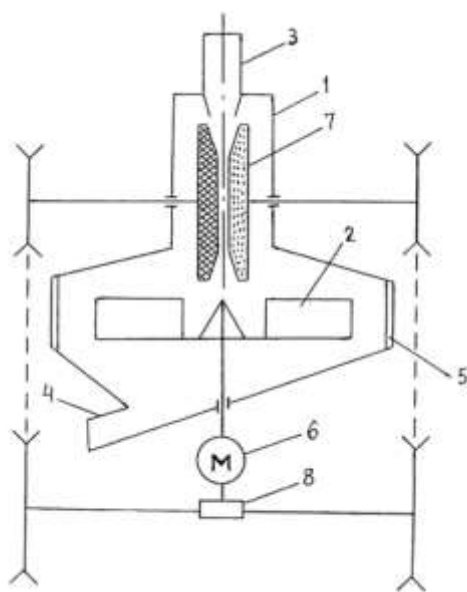
1-электродвигатель; 2-вал; 3-муфта; 4-вал; 5-подшипник; 6-подшипник; 7-корпус; 8-загрузочная горловина; 9-выгрузное отверстие; 10-опорная рама; 11-стойка; 12-ограничитель; 13-стакан; 14-полусфера; 15-стакан; 16-пружина; 17-камера очистки; 18-патрубок; 19-решето; 20-выходное отверстие; 21-вал; 22-электродвигатель; 23-вентильатор.

Рисунок 1– Устройство для шелушения зерна по патенту на изобретение №2701802

Рабочий орган размещен в корпусе и выполнен в виде двухподвижных шелушительных полусфер, наружная поверхность которых покрыта футерованным эластичным материалом. Причем подвижные шелушительные полусферы установлены на направляющих стойках, имеющих ограничители, и соединены пружинами, размещенными в стаканах с валом.

Недостатком можно считать довольно быстрый износ рабочих элементов вследствие высокой абразивной способности цветковых пленок крупяных культур.

Конструктивно-технологическая схема машины для шелушения зерна по патенту №2511754, приведена на рисунке 2. Устройство состоит из корпуса 1, в котором расположен ротор 2 с лопастями, дека 5, загрузочный патрубок 3, диск 7 и разгрузочный патрубок 4. Вращение ротора и диска осуществляется при помощи привода 6 с вариатором 8. В целях повышения качества шелушения зерна путем уменьшения количества дробленого ядра, диски имеют срезы под углом $15...20^\circ$ и выполнены из различных материалов – один абразивный, другой из резины. Кроме этого, диски вращаются в противоположные стороны, а внутренняя поверхность корпуса футерована эластичным материалом [5].



1- корпус; 2- ротор; 3 - загрузочный патрубок; 4- разгрузочный патрубок;
5- дека; 6 - привод; 7-диск; 8- вариатор.

Рисунок 2–Машина для шелушения зерна по патенту на изобретение №2511754

Недостатком этого устройства является отсутствие возможности регулирования степени шелушения непосредственно в ходе работы.

Исходя из вышерассмотренных конструкций, можно сказать, что успешное решение задач по переработке зерна гречихи невозможно без совершенствования технологий и технических средств.

Литература

1. Далалеева М.И. Шелушитель гречихи с цилиндрической спиральной шелушильной камерой / М.И. Далалеева, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин, Д.Г. Фёдоров // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Казань. 2018. С. 135-141.
2. Дмитриев А.В. Новые технические решения для переработки зерна гречихи / А.В. Дмитриев // Высокотехнологическое импортоопережение при возделывании сельскохозяйственных культур, восстановлении сенокосов и пастбищ.– РАН. 2015. С. 230-235.
3. Ибяттов Р.И. Исследование движения зерна в рабочем пространстве пневмомеханического шелушителя / Р.И. Ибяттов, А.В. Дмитриев, Р.Ш. Лотфуллин // Техника и оборудование для села. 2018. № 2. С. 18-21.
4. Патент РФ № 2701802. Устройство для шелушения зерна / Невзоров В.Н., Мацкевич И.В., Тепляшин В.Н., Кавкин Р.В., Салыхов Д.В. / Патентообладатель: ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.Опубл.: 01.10.2019.
5. Патент РФ № 2511754. Машина для шелушения зерна / Самойлов В.А., Ярум А.И., Невзоров В.Н. / Патентообладатель: ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Опубл.:10.04.2014.
6. Фёдоров Д.Г., Дмитриев А.В. Определение средней силы удара для разрушения структурных элементов зерна гречихи // JournalofAdvancedResearchinTechnicalScience. - NorthCharleston, USA. -2016. № 2. С. 94-97.
7. Фёдоров Д.Г. Пневмомеханический шелушитель гречихи / Д.Г. Фёдоров. М.И. Далалеева, А.В. Дмитриев, Д.Т, Халиуллин// Сельский механизатор. 2017. № 6. С. 12-13.
8. Федоров Д.Г. Оборудование для переработки зерна гречихи / Д.Г. Федоров, А.В. Дмитриев // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 6. № 4. С. 25-29.
9. Фёдоров Д.Г. Модульный агрегат для переработки зерна в крупу / Д.Г. Фёдоров, А.В. Дмитриев, Д.Т. Халиуллин // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 271-274.
10. Халиуллин Д.Т. Высокоэффективные технические средства переработки семян подсолнечника / Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды III международной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – С. 184-190.

ТАНК-ОХЛАДИТЕЛЬ СО ВСТРОЕННЫМ ЛЬДОГЕНЕРАТОРОМ

Панцырев Антон Евгеньевич

e-mail: asd-10101998@mail.ru

Мамедов Арзу Фаик Оглы

e-mail: Mammedov_Arzu@mail.ru

Научный руководитель: Иванов Борис Литта – ст. преподаватель

e-mail: littab@mail.ru

ФГБОУ ВО "Казанский государственный аграрный университет"

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы сохранения качества свежесвыдоенного молока. Приведены оптимальные температурные режимы хранения молока. Выполнен анализ машины и оборудование для охлаждения молока. Предложен новый танк-охладитель со встроенным льдогенератором для охлаждения молока и дано подробное описание принципа его работы.

Ключевые слова: молоко, температура, танк-охладитель, льдогенератор.

TANK-COOLER WITH INTEGRATED ICEMAKER

Pantsyrev Anton Evgenievich

e-mail: asd-10101998@mail.ru

MammedovArzuFaikOglu

e-mail: Mammedov_Arzu@mail.ru

Scientific supervisor: Ivanov Boris Litta

Kazan State Agrarian University

Abstract: The article discusses the problems of maintaining the quality of freshly milked milk. The optimum temperature conditions for storing milk are given. An analysis of the machine and equipment for cooling milk is performed. A new tank cooler with an integrated ice maker for cooling milk is proposed and a detailed description of its operation is given.

Key words: milk, temperature, tank cooler, ice machine.

Первой и важнейшей задачей молочной отрасли является сохранение качества молока при его сборе и транспортировке. При организации производства молочной продукции, следует принимать во внимание особенности биологических процессов, протекающих в молоке. В свежесвыдоенном молоке присутствует огромное количество микроорганизмов, источником которых являются окружающий воздух, сами животные и молочное оборудование. В парном молоке микроорганизмы развиваются большими темпами, вследствие чего происходит интенсивное расщепление молочного белка и порча продукта [1].

Число бактерий в парном молоке в большой степени зависит от его температуры – это важнейший фактор для сохранения свежести и длительности хранения продукта. Чем быстрее удастся понизить температуру от + 2 до + 4 °С,

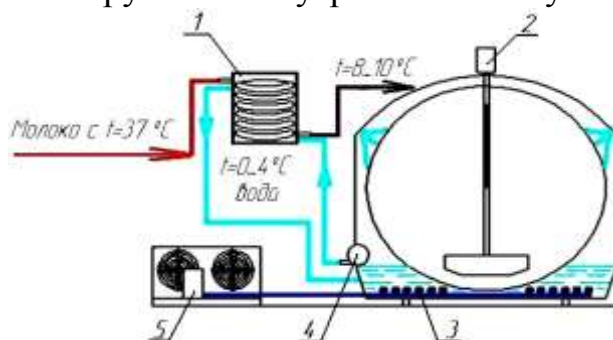
тем лучше. При более высоких значениях температуры микроорганизмы быстро размножаются. Поэтому в больших и малых хозяйствах применяют танки охладители закрытого типа или открытые ванны для охлаждения молока. С их помощью удастся не только довести продукт до нужного состояния за положенные 3 часа после дойки, но еще и хранить его в таком виде до 72 часов, пока он не будет отправлен на перерабатывающее предприятие [1,4].

Таким образом, охлаждение молока ниже $+ 4^{\circ}\text{C}$ имеет две цели: поддерживать высокое качество продукта перед его обработкой и иметь возможность отправлять сырье на завод не слишком часто, каждые 2...3 дня, что экономически выгодно [1].

Машины и оборудование для охлаждения молока, применяемые в молочной отрасли нашей страны и во всем мире, в основной своей массе основаны системами с прямым охлаждением и с использованием в качестве промежуточного хладагента воды с температурой, близкой к 0°C [2].

Анализ производителей танков-охладителей показал, что преобладающее большинство производит танки «прямого охлаждения». На сегодняшний день начинает развиваться концепция танков-охладителей со встроенным льдогенератором, так называемой – система «ледяной воды». Такая система позволяет значительно быстрее и в щадящем режиме произвести первичное охлаждение молока [4,5].

Данная система отличается тем, что испаритель, расположен в нижней части танка-охладителя и погружен во внутреннюю ванну с водой (рисунок 1).



1 – трубчатый теплообменник; 2 – мешалка с приводом; 3 – испарители;
4 – циркуляционный насос; 5 – компрессорно-конденсаторный агрегат

Рисунок 1 – Технологическая схема танка-охладителя со встроенным льдогенератором

В ходе работы компрессорно-конденсаторного агрегата 5 на трубках испарителя 3 намораживается запас льда и при помощи датчиков контролируется толщина намораживаемого льда. Вследствие чего, в ванне находится вода с температурой, близкой к 0°C . В процессе охлаждения продукта охлаждаемая вода при помощи встроенного насоса 4 нагнетается через форсунки испарителя [6] и распыляется в рубашку охладителя, а во внутреннюю полость поступает свежее молоко. Теплообменник трубчатого типа 1 предварительно охлаждает молоко до $8...10^{\circ}\text{C}$. Конструкция теплообменника изготовлена по принципу «труба в трубе». Причем, поток

молока движется по внутренней трубе, а холодная вода, двигается навстречу ему, омывает трубку, по которой движется молоко, снаружи.

Предлагаемая система имеет следующие достоинства:

- быстрое охлаждение молока до 8...10°C и полный цикл охлаждения до 4°C достигается за 0,5 часа;
- не происходит примерзания продукта;
- расход холодной воды сведен минимуму т.к. система танка-охладителя замкнутого типа;
- равномерный процесс работы охлаждающей системы;
- экономия электрической энергии за счет намораживание льда в ночное время при минимальных нагрузках в электросетях;
- отсутствие изменения свойств продукта при смешивании теплого и холодного потоков молока;
- охлаждения молока даже при неисправном компрессорно-конденсаторном агрегате за счет запасов льда.

Предлагаемый способ охлаждения и хранения молока имеет высокую эффективность, экономичность и надежность предложенных систем охлаждения, а также их соответствие высоким требованиям современных нормативно-технических документов обуславливающих целесообразность применения именно таких систем охлаждения в молочной отрасли

Литература

1. Барабаш В.С. Анализ экономического ущерба из-за снижения качества молока/В.С. Барабаш// Лечебно-профилактические меры против незаразных и заразных заболеваний сельскохозяйственных животных.-М.-1987, с. 102-105.

2. Коршунов Б.П. Перспективы применения естественного холода в различных климатических зонах России/Б.П. Коршунов, Ф.Г. Марьяхин, А.М. Мусин, А.И. Учеваткин, В.П. Мальнев// С.-х. техника: обслуживание и ремонт,- 2006;.-№ 10. С. 22-26.

3. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена/ С.С. Кутателадзе М.: Атомиздат, 1979.- 416 с.

4. Сергеева Н.В. К вопросу повышения эффективности молочного животноводства// Международный технико-экономический журнал. – 2015. - № 5. – С. 49-54.

5. Туваев В. Н. Расчетная модель охлаждения молока в процессе доения. Совершенствование механизированного производства сельскохозяйственной продукции/ В.Н. Туваев// Сборник научных трудов ВГМХА. – Вологда; Молочное: ИЦ ВГМХА, 2000 – С. 76–78.

6. Патент на полезную модель РФ № 123475 «Струйный распылитель жидкостей»/ Иванов Б.Л., Лушнов М.А., Маркин О.Ю., Нафиков И.Р., Рудаков А.И.// Заявл. 28.02.2012; опубл. 27.12.2012; бюлл. №36.

© Панцырев А.Е., Мамедов А.Ф., Иванов Б.Л., 2020

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ

Ханафин Ранис Фагимович

e-mail: Hanafin_Ranis@mail.ru

Гатауллин Ильдар Рафилевич

goroddd0@yandex.ru

Научный руководитель: Кашапов Ильдар Ильясович - ст. преподаватель

e-mail: ildarc.84@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье произведены способы определения эффективности работы вакуумных насосов и их критерии оценки. В статье рассматриваются основные характеристики, используемые при оценке отдельных типов вакуумных насосов.

Ключевые слова: вакуумный насос, вакуум, подача, величина вакуума, давление, режим работы.

METHODS FOR DETERMINING THE EFFICIENCY OF VACUUM PUMPS

Hanafin Ranis Fagimovich

e-mail: Hanafin_Ranis@mail.ru

Gataullin Ildar Rafilevich

goroddd0@yandex.ru

Scientific supervisor: Kashapov Ildar Ilyasovich

e-mail: ildarc.84@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The article presents methods for determining the efficiency of vacuum pumps and their evaluation criteria. The article discusses the main characteristics used in evaluating individual types of vacuum pumps.

Keywords: vacuum pump, vacuum, feed, vacuum value, pressure, operating mode.

Современную молочную ферму невозможно представить без машинного доения. Машинное доение коров - процесс, при осуществлении которого доильный аппарат работает во взаимодействии с организмом животного. Помимо этого, эффективность доения во многом зависит от обслуживающего персонала, который должен знать не только основы физиологии, образования молока и молокоотдачи, но и принцип работы машин и оборудования для доения коров [5, 6, 7].

Основные критерии оценки эффективности работы вакуумных насосов включают всего три показателя: величина создаваемого вакуума (который можно изменять), скорость откачивания воздуха и требуемая мощность. Менее

важными показателями являются температурный режим работы и некоторые другие. В большинстве случаев эффективным насосом считается тот, у которого высокая производительность при необходимой величине вакуума, работающий в пределах допустимого диапазона мощности.

Существуют различные способы определения эффективности работы вакуумного насоса. Многие изготовители вакуумных насосов предоставляют каталоги результатов испытаний, где указаны основные характеристики, в том числе и тормозной мощности (кВт) и подачи (производительности) в м³час от величины вакуума. По приведенным характеристикам можно сделать довольно точную оценку и подобрать необходимый вакуумный насос [1, 3].

Величина вакуума это вакуум, до которого рекомендуется использовать насос, который выражается в мм. ртутного столба или кПа. С показателями величины вакуума часто возникают недопонимания, так как обычное атмосферное давление на нашей планете на уровне моря составляет 760 мм рт. ст. или 100 кПа, а любое снижение давления ниже атмосферного и называется вакуумом. Это возникает из-за того, что в некоторых случаях величина вакуума указывается как величина абсолютного давления (остаточное давление), или откачиваемого давления (на какое значение давление уменьшилось). Например, изготовитель вакуумного насоса указывает величину вакуума 660 мм рт. ст., что обозначает значение откачиваемого давления. Для того, чтобы определить создаваемую величину вакуума в системе необходимо вычесть 660 из 760, таким образом остаточное давление составит 100 мм рт.ст. или 13,3 кПа. Соответственно, если изготовитель указывает абсолютное давление 20 кПа, значение уменьшения вакуума составит 80 кПа (100-20).

В большинстве случаев вакуумные насосы не могут достигать максимальных значений величины вакуума (теоретической) из-за внутренних протечек. Например, у группы насосов поршневого типа, максимальная величина создаваемого вакуум примерно составляет 710...725 мм рт.ст., это 92...95% от максимальных значений [2].

На некоторых конструкция вакуумных насосов максимальные значения величины вакуума ограничиваются температурными режимами работы. Например, для стабильной работы некоторых ротационных вакуумных насосов требуется максимальное повышение температуры у выпускного коллектора корпуса 82°C. Основные характеристики данного насоса зависят от такого повышения температуры.

Характеристики работы вакуумных насосов указываются при режиме работы при атмосферном давлении 760 мм ртутного столба. Если же насос будет работать при давлении ниже атмосферного, это приведет к снижению значений величины создаваемого вакуума и действительные показатели величины вакуума можно определить путем умножения фактического атмосферного давления на отношение номинального вакуума к стандартному атмосферному давлению.

Принято классифицировать вакуумные насосы в соответствии с их подачей, которая определяется величиной объема откачиваемого воздуха

(м³/час). Эффективность вакуумного насоса для удаления воздуха из закрытой системы задается его объемной эффективностью – показатель того, насколько близко насос соответствует передаче расчетного количества воздуха. Уравнение объемного КПД относительно вакуумных насосов применяется двумя различными способами:

- Истинный объемный КПД – объем воздуха, выкачиваемого в течение заданного периода времени преобразуется в эквивалентный объем при температуре и абсолютном давлении на впуске.
- Атмосферный объемный КПД – объем воздуха, выкачиваемого насосом, преобразуется в эквивалентный объем при стандартных условиях (760 мм рт.ст. и 20°C).

Объемная производительность насоса – это общий объем, выкачиваемый при вращении или возвратно поступательном движении рабочего элемента насоса за один период времени или за один оборот. В различных вакуумных насосах с одной и той же объемной производительностью именно от разницы объемных КПД зависит разница в производительности. Основным недостатком объемных насосов – уменьшение подачи при увеличении величины вакуума [4].

В некоторых источниках предлагается определение качественных показателей эффективности работы вакуумного насоса мощностью привода. Она определяется в результате расчета объема выкаченного воздуха в м³/час, на один кВт мощности. Привод должен иметь необходимую мощность обеспечивающий пиковую потребляемую мощность, которая так же возникает при запуске вакуумного насоса. При работе вакуумного насоса при давлениях близких к атмосферному массовый расход достаточно высокий, но малые значения разности давлений во впускном и нагнетательном коллекторах. При повышении значения величины вакуума, объем работы тоже повышается в результате значительной разницы давления впускном и нагнетательном коллекторах. Однако массовый расход при этом уменьшается, а объем работы на сжатие имеет очень малые значения [9].

На эффективность работы вакуумных насосов оказывает существенное влияние температурный режим работы, нагрев корпуса насоса. Большая часть тепла, создаваемая при трении, должна поглощаться потоком откачиваемого воздуха и рассеиваться насосом. Нагрев насоса возникает впоследствии того, что при высокой величине вакуума поток воздуха через него очень мал, так как основной объем воздуха уже откачан. Следовательно, происходит плохой теплоотвод, постепенное повышение температуры насоса, нарушение режимов работы вакуумного насоса и значительно сокращается срок его службы [8].

Одним из решений является тщательный подбор насоса по его характеристикам. Вакуумный насос для непрерывной работы должен иметь максимальную вакуумную характеристику, а насос, работающий в прерывистом режиме, может быть предназначен для высокого уровня вакуума, если период отключения достаточен для эффективного его охлаждения.

Вакуумные насосы должны работать с переменными циклами нагрузки, а не в режимах включения и выключения. Если насос ненагружен, всасываемый воздух быстро переносит накопленное тепло, а в случае отключения насоса с остаточным вакуумом внутри, теплоотдача происходит медленнее.

Литература

1. Зиганшин Б.Г., Гаязиев И.Н., Мустафин А.А., Гайнутдинов Р.Р., Кашапов И.И. Вакуумные насосы доильных установок / Сельский механизатор. 2013. № 11. С. 32-33.

2. Максяков Д.А., Кашапов И.И. Анализ современных вакуумных насосов, выбор наиболее эффективного / В сборнике: Студенческая наука - аграрному производству Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции. 2018. С. 58-62.

3. Зиганшин Б.Г., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р., Нуриахметов Т.Р. Новые двухроторные вакуумные насосы для доильных установок / В сборнике: Инженерные решения по энергетике, водоочистке и механизации процессов сельскохозяйственного производства Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых. 2013. С. 28-32.

4. Кашапов И.И. Повышение эффективности технологии производства молока / В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Труды международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 146-149.

5. Кашапов И.И. Анализ существующих конструкций доильных аппаратов почетвертного доения / В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды III международной научно-практической конференции. 2019. С. 122-128.

6. Лукманов Р.Р., Зиганшин Б.Г., Нафиков И.Р., Гайнутдинов Р.Р., Кашапов И.И. Доильный аппарат с автономным источником питания / Сельский механизатор. 2017. № 7. С. 28-29.

7. Зиганшин Б.Г., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р., Нуриахметов Т.Р., Лукманов Р.Р., Мустафин А.А. Способы уменьшения энергозатрат двухроторного вакуумного насоса / В сборнике: аграрная наука XXI века. актуальные исследования и перспективы. Труды международной научно-практической конференции. 2015. С. 164-169.

8. Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р., Мустафин А.А., Абдельфаттах А.Х. Разработка двухроторного трехлопастного вакуумного насоса типа "Ruts" / В сборнике: Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 204-208.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ

Сабилов Б. И. - студент 4 курса

e-mail: bulatsabirov1998@bk.ru

Научный руководитель: Вагизов Т. Н. - ст. преподаватель

e-mail: tagirvagizov@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье рассмотрится гальваническое покрытие – металлическая плёнка толщиной от долей мкм до десятых долей мм, которая наносится на поверхность металлических и неметаллических изделий путём электролитического осаждения металлов. Тонкие металлические или органические покрытия металлических изделий, позволяющие улучшить внешний вид, защитить от коррозии, повысить износостойкость, а также нарастить размеры изделия. Гальванический метод широко применяется на любых поверхности детали, независимо от её формы.

Ключевые слова: Покрытие, коррозия, деталь, восстановление, износостойкость, защитный слой.

THE USE OF ELECTROPLATING METHODS FOR THE RESTORATION OF PARTS

Sabirov B.I.-4 th year student

e-mail: bulatsabirov1998@bk.ru

Scientific supervisor: Vagizov T. N. - senior lecturer

e-mail: tagirvagizov@yandex.ru

KazanStateAgrarianUniversity

Abstract: Electroplating is a metal film with a thickness of from microns to tenths of a millimeter thick, which is applied to the surface of metallic and non-metallic products by electrolytic deposition of metals. Thin metal or organic coatings of metal products to improve the appearance, protect against corrosion, increase wear resistance, and increase the size of the product. The galvanic method is widely used on any part surface, regardless of its shape.

Keywords: Coating, corrosion, detail, restoration, wear resistance, protective layer.

В зависимости от требований, предъявляемых к эксплуатационным характеристикам деталей, различают три типа покрытий:

защитные, применяемые от коррозии деталей в различных агрессивных средах;

защитно-декоративные, применяемые для декоративной отделки деталей, а также для защиты детали от коррозии;

специальные, применяемые для придания поверхности детали специальных свойств (износостойкость, паяемость, твердость, электроизоляционные, магнитные свойства и др.), восстановление изоляционных деталей или обеспечение защиты основного металла от особой среды.

По способу защитного действия гальванические покрытия бывают катодные и анодные. Катодные покрытия имеют более положительный, анодные более электроотрицательный электродные потенциалы по сравнению с потенциалом металла, на который они нанесены. Так, например, Cu, Ni, Ag, Au, нанесенные на сталь, являются катодными покрытиями, а Zn и Cd по отношению к стали - анодными.

Защитные действия покрытий зависят не только от свойств металла, но и от состава коррозионной среды. Катодные покрытия защищают металлические детали механически, блокируя его от окружающей среды. Основное требование к катодным покрытиям — беспористость. Анодные покрытия защищают металлические детали главным образом электрохимически.

Перед нанесением гальванического покрытия деталь нуждается в механической обработке. То есть деталь шлифуется и полируется. Шлифование используют для устранения дефектов на поверхности деталей, а также для получения ровной и гладкой поверхности перед нанесением металлической плёнки.

Шлифование и полирование деталей делается абразивными кругами и лентами, также применяется вибрационно-абразивное шлифование и полирование.

Для получения хорошо отшлифованной поверхности при каждом следующем переходе использовать круг более твердый, чем при предыдущем переходе.

После того, как деталь обрабатывается механически, для придания правильной формы поверхностям, проводится обезжиривание.

Обезжиривание может проводиться химическим, электрохимическим и ультразвуковым способами.

Химический способ, процесс погружения детали в горячий щелочной раствор и выдерживается в нем от 5 до 60 мин.

Электрохимическое обезжиривание заключается в погружении деталей в щелочной раствор, после чего через него пропускается ток.

Сам процесс гальванизации металла заключается в электролизе при котором происходит прохождение постоянного через электролит. После чего образуются ионы. В зависимости какой заряд имеет ион, можно определить каким является покрытие (анодное или катодное). Если сравнивать методы, то анодные покрытия является более качественным. Потому что даже при повреждении целостности защитного слоя детали, покрытие будет эффективным.

В зависимости от того какой металл будет применяться в гальванизации, различают следующие типы:

- меднение, процесс во время которого на металл наносится слой меди толщиной от 1 до 300 мкм;
- никелирование, обработка поверхности детали путём нанесения никелевого покрытия. Толщина покрытия составляет от 1 до 50 мкм;
- хромирование, осаждение на поверхность стальных изделий хромом;
- цинкование, нанесение слой цинка для защиты металла от коррозии;
- железнение, процесс наращивания износившегося слоя и восстановление посадки.

Если сравнивать гальванический метод с наплавкой (нанесение слоя металла плавлением) желательно:

- можно устранить незначительные повреждения;
- легко поддаются автоматизации и механизации;
- одновременно восстанавливается много деталей;
- используемые электролиты можно применить несколько раз;
- толщина покрытий равномерное;
- не меняет форму детали.

Исходя из анализа можно сделать вывод, что гальванический метод позволяет улучшить внешний вид, защитить от коррозии, повысить износостойкость, а также нарастить размеры изделия и может применяться на любых поверхности детали, независимо от её формы.

Литература

1. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, 1985: Том 1, – 240 с.
2. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник. Под ред. М.А. Шлугера, Л.Д.Тока. – М.: Машиностроение, 1985: Том 2, – 248 с.
3. Электрохимическая обработка металлов. Учеб. для СПТУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1988. – 184 с.
4. Электрохимические технологии металлопокрытий (гальванотехника). Метод. указания к лабораторным работам/Казан. гос. технол. ун-т: Сост: И.Н. Андреев, Г.Г. Гильманшин, Ж.В. Межевич, Казань, 2005 г. – 42 с.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ КОМБИНИРОВАННЫМ АГРЕГАТОМ

Хакимов Дилшат Ильнурович
e-mail: dilsathakimov8gmail.Com

Научный руководитель: Пикмуллин Геннадий Васильевич - к. т. н., доцент
e-mail: pikmullin@mail.ru
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье приводится многофункциональный почвообрабатывающего агрегата «диско-глубокорыхлитель», который успешно работает на полях. В сельском хозяйстве неразрывная связь техники и агротехнологии определяют развитие и модернизацию современной сельхозтехники. И это особенно наглядно, когда речь идет об использовании почвообрабатывающих орудий в современных технологиях выращивания сельхозкультур, а также перспективных агрегатах для обработки почвы.

Исходя, из этого можно сделать вывод, что использование диско-глубокорыхлителя с комбинированными рабочими органами обеспечивает заделку в почву пожнивных остатков на глубину не более 10-12 см, что создает условия для повышения плодородия почвы в результате жизнедеятельности аэробных бактерий.

Ключевые слова: обработка почвы, почвообрабатывающий агрегат, долото, глубокорыхлители, дискование.

TILLAGE THE COMBINED UNIT

Khakimov Dilshat Ilnurovich
e-mail: dilsathakimov8gmail.Com

Scientific supervisor - Pikmullin G. V. - PhD, associate professor
e-mail: pikmullin@mail.ru
Kazan State Agrarian University

Abstract. The article presents a multifunctional tillage unit "disco-deep loader", which successfully works in the fields. In agriculture, the inextricable link between technology and agrotechnology determines the development and modernization of modern agricultural machinery. And this is especially evident when it comes to the use of tillage tools in modern technologies for growing crops, as well as promising aggregates for soil treatment. Based on this, it can be concluded that the use of a disco-deep loader with combined working bodies ensures that crop residues are embedded in the soil to a depth of no more than 10-12 cm, which creates conditions for increasing soil fertility as a result of the vital activity of aerobic bacteria.

Key words: tillage, tillage unit, chisel, deep diggers, disking.

В сельском хозяйстве неразрывная связь техники и агротехнологии определяют развитие и модернизацию современной сельхозтехники. И это

особенно наглядно, когда речь идет об использовании почвообрабатывающих орудий в современных технологиях выращивания сельхозкультур, а также перспективных агрегатах для обработки почвы [1,2,5].

Глубокая обработка почвы является одной из необходимых технологических операций, позволяющих успешно вести сельскохозяйственное производство [3,4]. В «Агромаш» разработан и много лет выпускается многофункциональный почвообрабатывающий агрегат «диско-глубокорыхлитель», который успешно работает на полях многих хозяйств России.

Агрегат позволяет выполнять дискование почвы, глубокое рыхление до 45 см, а также может использоваться при комбинации рабочих органов для рыхления почвы без оборота пласта взамен пашни. При этом производительность агрегата по сравнению с плугом увеличивается более чем в 3 раза.

Глубина обработки почвы у агрегатов с комбинированными рабочими органами с изменением твердости почвы или скорости движения агрегата не изменяется, как это происходит у дискаторов.

Использование диско-глубокорыхлителя с комбинированными рабочими органами обеспечивает заделку в почву пожнивных остатков на глубину не более 10-12 см, что создает условия для повышения плодородия почвы в результате жизнедеятельности аэробных бактерий [6,7].

В диско-глубокорыхлителях используются дисковые рабочие органы, выполненные в виде вращающегося корпуса с фланцем, к которому болтами крепится режущий диск. Между режущим диском и фланцем вращающегося корпуса устанавливается крышка с прокладкой, исключая со стороны режущего диска всякую возможность попадания абразивов почвы в подшипниковый узел рабочего органа. Вращающийся корпус с фланцем установлен посредством закрытых подшипников на оси, которая гайкой со стопорной шайбой монтируется в кронштейн прямой стойки дискового рабочего органа, причем вращающийся корпус с фланцем по диаметру больше диаметра кронштейна, который своими выточками входит в соответствующие выточки вращающегося корпуса с фланцем, образуя сопряжение с несколькими лабиринтами, где в наружном лабиринте установлено уплотнительное кольцо. Данная конструкция подшипникового узла дискового рабочего органа исключает всякую возможность попадания внутрь подшипникового узла абразивов почвы, что обеспечивает его длительное безремонтное использование.

Долота стоек глубокорыхлителей выполнены из лигированной стали прошедшей закалку. Твердость их составляет 60-65 едениц по шкале Роквелла, что выше твердости сармайта, который обычно наплавляется на лезвие рабочих органов для обработки почвы. Долота стоек глубокорыхлителей могут быть изготовлены из сталей с повышенной износостойкостью.

В качестве шлейфа в диско-глубокорыхлителях используются трубнопанчатые парные катки или винтовые катки. Винтовые катки

обеспечивают одновременное вычесывание сорняков и укладкой их на поверхность поля, дополнительное рыхление со вспушиванием поверхностного слоя почвы, где они гибнут, а трубнопланчатые парные катки обеспечивают отличное выравнивание поверхности обрабатываемого поля с уплотнением верхнего слоя.

Литература

1. Карпенко А.Н. и др. Сельскохозяйственные машины. - М. - ВО "Агропромиздат". -1980, с.14.
2. Пикмуллин, Г.В. Разработка и обоснование параметров рабочих органов культиватора для предпосевной обработки почвы: Автореф. дис. к.т.н.: 05.20.01. Г.В.Пикмуллин. - Чебоксары, 2011.
3. Пикмуллин Г.В. Рабочий орган для безотвальной работы почвы /Г.В. Пикмуллин, Г.Г. Булгариев// Патент РФ. № 2395184.-Опубл. в Б.И., 2010, № 21.
4. Пикмуллин, Г.В. Методика проектирования формы рабочего органа культиватора для предпосевной обработки почвы /Г.В. Пикмуллин, Г.Г.Булгариев// Научный журнал «Вестник Казанского ГАУ». - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. - №1.- с. 107.
5. Пикмуллин, Г.В. Почвообрабатывающее орудие с комбинированными рабочими органами /Г.В. Пикмуллин, Г.Г. Булгариев, Р.Г. Юнусов// Научно-практический журнал «Сахарная свекла». Форс Манга. 2013г. - №2.
6. Булгариев Г.Г. Процесс взаимодействия лезвия зуба пластинчатой пружины с почвой. Булгариев Г.Г., Юнусов Р.Г., Пикмуллин Г.В., Шириязданов Р.Р. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. Т. 11. № 2 (40). С. 83-86.
7. Юнусов Р.Г. Обоснование параметров борозды и удельного сопротивления зубчатых спирально-плантинчатых рабочих органов. / Р.Г. Юнусов, Г.Г. Булгариев, Г.В. Пикмуллин, В.П.Данилов // Научный журнал «Вестник Казанского государственного аграрного университета». - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. - № 2. – С.76-79.

**СТРУЙНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОЕЧНАЯ УСТАНОВКА НА
БАЗЕ МЕХАНИЗМА БЕННЕТТА**

Шамсутдинов Ильмир Ильгизович

e-mail: ilmir.sham@mail.ru

Научный руководитель: Гайнутдинов Рамиль Халилович – к.т.н., ст.

преподаватель

e-mail: grh1978@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Анализируя разработки моечных машин были выявлены их преимущества и недостатки, которые приводят к снижению эффективности очистки объектов мойки. В статье приведена полуконструктивная схема моечной установки. Техническое решение задачи позволяет повысить эффективность поверхностной очистки за счет применения пространственного механизма Беннетта.

Ключевые слова: Механизм Беннетта, струйно-пространственная установка, пространственный кривошип.

**JET-SPACE WASHING UNIT BASED ON THE BENNETT
MECHANISM**

Shamsutdinov Ilmir Ilgizovich

e-mail: ilmir.sham@mail.ru

Scientific supervisor: Gainutdinov Ramil Khalilovich

e-mail: grh1978@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Analyzing the development of washing machines, their advantages and disadvantages were identified, which lead to a decrease in the efficiency of cleaning washing facilities. The article presents a semi-constructive scheme of the washing unit. The technical solution of the problem allows to increase the efficiency of surface cleaning by using the spatial Bennett mechanism.

Keywords: The Bennett Mechanism, jet-spatial installation, spatial crank.

Предлагаемая установка предназначена для очистки агрегатов, сборочных единиц и деталей, и может быть использована на ремонтных заводах и предприятиях сельхозтехники.

Струйные моечные установки предназначены для гидродинамической очистки наружных поверхностей машин и агрегатов [2, 3]. Загрязнения удаляются под действием динамического напора струй воды в сочетании с физико-химическим воздействием технического моющего средства, которая подогревается до температуры не менее 70°C. Эффективная очистка достигается лишь в зонах прямого контакта струи моющего раствора с загрязненной поверхностью.

С целью повышения эффективности процесса очистки (увеличения площади воздействия струй моющего раствора на поверхность объекта очистки) предлагается струйно-пространственная установка (рисунок 1). Особенностью данной установки является то, что в ее конструкцию внедрен пространственный четырехзвенный механизм Беннетта, который позволяет совершать рабочим органам сложное перемещение в пространстве[1].

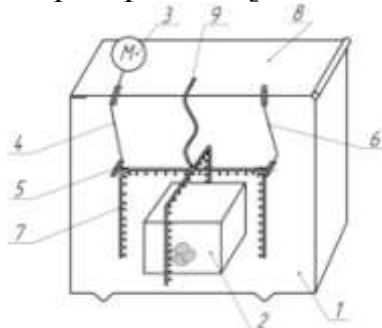


Рисунок 1 – Полукопструктивная схема моечной установки

На рисунке 1 приведена полукопструктивная схема моечной установки. Устройство содержит ванну 1, в которую помещается объект очистки 2. Дно ванны имеет желоб для отвода моющего раствора. Электродвигатель 3 крепится к опрокидывающейся крышке 8 ванны и передает вращение ведущему пространственному кривошипу 4 и дальше через шатун 5 на ведомый пространственный кривошип 6. К шатуну 5 жестко закреплена душевая система, которая представляет собой две п-образные трубы, скрещивающиеся между собой под углом 90° , и имеющие большое количество сопел. К душевой системе посредством гибкого шланга 9 подводится техническое моющее средство.

Устройство работает следующим образом. Устанавливаем объект очистки в ванну 1, закрываем откидную крышку 8. После включения электродвигателя 3, движение передается ведущему пространственному кривошипу 4 и дальше через шатун 5 на ведомый пространственный кривошип 6. Кривошип 4 вращается вокруг горизонтальной оси, ведомый – вокруг вертикальной, а шатун 5 вместе с закрепленным на нем оросительным устройством 7 совершает вокруг объекта очистки сложное пространственное движение. Благодаря такому движению шатуна зона контакта струи моющего раствора с загрязненной поверхностью увеличивается, тем самым, увеличивая эффективность очистки изделия.

Литература

1. Мудров А.Г., Пространственные перемешивающие устройства. Казань, Татарское книжное издательство, 1984г. - 179с.
2. Садовский А.П., Кириллов Ю.И., Козлов Ю.С., Тельнов А.Ф., Гурвич Л.М., Перспективный типаж моечных машин для предприятий параметрического ряда. – М.: ГОСНИТИ, 1976г. - 32с.
3. Яруллин М.Г. Трехмерная гидродинамическая очистка изделий. - Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2001г. - 175 с.

АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Ахметов Алмаз Фирдинатович

e-mail: almazakhmetov967@yandex.ru

Мифтахов Инзиль Равилевич

e-mail: inzil.96@mail.ru

Научный руководитель: Нурмиев Азат Ахиарович – ст. преподаватель

e-mail: azat-nurmiev@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ причин неисправностей в топливной системе, наиболее часто встречающихся при эксплуатации тракторов и автомобилей с дизельными двигателями внутреннего сгорания. Представлены конкретные примеры причин возникновения неисправностей на узлах и деталях топливной системы и их влияние на работу в целом двигателя.

Ключевые слова: Топливная система; топливная аппаратура; неисправность; ресурс; причина отказа.

ANALYSIS OF THE CAUSES OF FAILURES IN THE FUEL SYSTEM OF DIESEL ENGINES

Akhmetov Almaz Firdinatovich

e-mail: almazakhmetov967@yandex.ru

Miftakhov Inzil Ravilevich

e-mail: inzil.96@mail.ru

Scientific supervisor: Nurmiev Azat Akhiarovich

e-mail: azat-nurmiev@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The analysis of the causes of malfunctions in the fuel system, the most common in the operation of tractors and cars, with diesel internal combustion engines. Concrete examples of the causes of malfunctions on the nodes and parts of the fuel system and their impact on the operation of the engine as a whole are presented.

Keywords: fuel system; fuel equipment; malfunction; resource; rejection reason.

Возникновение неисправностей в топливной системе дизельных двигателей всегда имеет под собой определенную причину[1...3]. Одно дело, когда компонент топливной аппаратуры отработал свой расчетный ресурс, а другое дело, когда неисправность возникла значительно раньше. В чем же может быть причина преждевременного выхода из строя? Попробуем разобраться в этом вопросе.

Начнем с того, что, обращаясь в ремонтную организацию, владелец с уверенностью утверждает о безусловном соблюдении требований к эксплуатации топливной аппаратуры (заправка качественным дизельным

топливом, своевременная замена топливных фильтров, своевременный слив конденсата из фильтра-сепаратора топлива, периодическая очистка и промывка топливного бака). Однако, результаты разборки и дефектовки, снятой с транспортного средства, топливной аппаратуры часто говорят совсем о другом.

Учитывая тот факт, что главными "друзьями" дизельной топливной аппаратуры являются грязь и вода, их смело можно назвать причиной №1 выхода из строя элементов дизельной топливной аппаратуры. Мы будем демонстрировать это на следующих примерах с короткими комментариями.



Рисунок 1 - Фильтр забитый грязью и стружкой

На рисунке 1 показан топливный фильтр забитый грязью и стружкой. Естественно, при таком состоянии фильтра, ремонт топливной аппаратуры будет весьма затратным для владельца транспортного средства.



Рисунок 2 -Заклинившийся клапан мультипликатора форсунки CR Bosch



Рисунок 3- Новый и неисправный клапан мультипликатора

Клапан мультипликатора форсунки CommonRailBosch (рисунок 2), заклинивший в результате использования дизельного топлива со сниженными смазывающими свойствами, так называемого "сухого" топлива (результат добавления в топливо бензина, или керосина в значительных количествах, либо "левого" нестандартного дизельного топлива).

Два клапана мультипликатора, для сравнения (рисунок 3). Вверху новый клапан, внизу клапан, извлеченный из неисправной форсунки CommonRailBosch. Причина - попадание воды вместе с топливом в топливную систему, в том числе и в форсунки.

Еще один пример попадания воды в форсунку (рисунок 4) корродированные электромагнит и анкер с пружинами. По технологии производителя, подлежат замене в обязательном порядке. В случае наличия следов коррозии и в корпусе форсунки, корпус, тоже, подлежит замене.

Коррозия и грязь на корпусе форсунки в зоне присоединительного патрубка высокого давления(рисунок 5).

Выгорание распылителя и гайки распылителя. Причина - работа двигателя на лёгком топливе (бензине).

Выгорание, или разрушение сопловой зоны распылителя.

Плунжер распределительного ТНВД Bosch VE(рисунок 6). Причина - попадание воды вместе с топливом в ТНВД. Стоимость ремонта такого ТНВД соизмерима со стоимостью нового.



Рисунок 4 - корродированные электромагнит и анкер с пружинами



Рисунок 5 - корпус форсунки



Рисунок 6 - плунжер распределительного ТНВД Bosch VE



Рисунок 7 - обрыв плунжера

Обрыв плунжера(рисунок 7) в результате заклинивания во втулке гидравлической головки ТНВД Bosch VE. Причины - попадание воды вместе с топливом в полость ТНВД, неправильная регулировка ТНВД, "сухое" дизельное топливо (недостаточные смазывающие свойства), попадание металлических продуктов износа, или грязи между плунжером и втулкой плунжера. При обрыве плунжера (рис.7), часто страдают и механизмы регулятора частоты вращения и приводной вал и втулки подшипников приводного вала, поэтому стоимость ремонта может колебаться в значительных пределах.

Критический износ шиберов (лопастей) (рис.8) ротора шиберного (лопастного) объёмного топливоподкачивающего насоса ТНВД. Такой износ не только значительно ухудшает работу топливоподкачивающего насоса, но

металлические продукты износа являются причиной выхода из строя и самого ТНВД и форсунок.



Рисунок 8 - Износ шибера ротора объёмного топливоподкачивающего насоса ТНВД



Рисунок 9 - Втулка насосной секции (плунжерной пары) ТНВД Р-серии Bosch

Пример несжимаемости жидкости. Втулка насосной секции (плунжерной пары) ТНВД Р-серии Bosch (рис.9), разорванная топливом в результате заклинивания в закрытом положении иглы распылителя форсунки. Теперь, вместо бюджетного ремонта форсунок, необходим совсем недешевый ремонт ТНВД.

На снимках под микроскопом (Рис.10) седла шарика в клапане мультипликатора форсунки CommonRailBosch хорошо видны кавитационные разрушения запорной кромки седла в виде промоин, возникающих при крайней степени износа кромки, или при зависании иглы распылителя в закрытом положении.

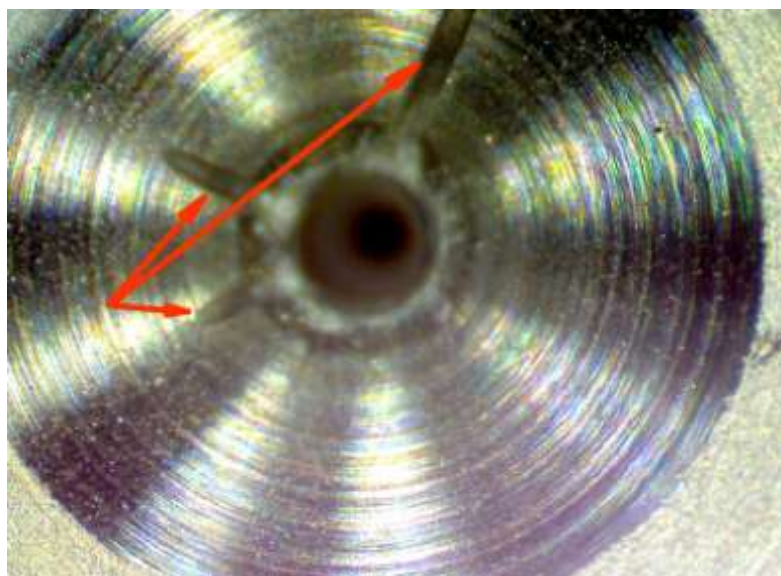


Рисунок 10 - Кавитационные разрушения запорной кромки седла

На снимках под микроскопом (рис.11) седла и фаски управляющего клапана насос-форсунки Bosch коммерческого автомобиля хорошо видны разрушения запорной кромки седла и фаски, как результат предельного износа.



Рисунок 11- Разрушения запорной кромки седла и фаски

Перечисленные неисправности, при отсутствии ремонта, влекут за собой выход из строя сопутствующих механизмов и могут вызвать как значительное отклонение функциональных характеристик ТНВД, так и его полный отказ. Причём, восстановление эксплуатационных качеств может быть довольно затратным. Не исключено, что потребуются полная замена насоса.

Избежать такого развития ситуации помогают профилактические меры - использование качественного топлива, регулярное техническое обслуживание, своевременная диагностика и текущий ремонт.

Литература

1. Топливная аппаратура автотракторных дизелей/ Габитов И.И., Неговора А.В. Уфа: БГАУ, 2004.-216 с.
2. И.И. Габитов, Л.В. Грехов, А.В. Неговора. Техническое обслуживание и диагностика топливной аппаратуры автотракторных дизелей: Учебное пособие. - Уфа: Изд-во БГАУ, 2008. - 240 с.
3. Файнлейб, Б.Н. Топливная аппаратура автотракторных дизелей: справочник / Б.Н. Файнлейб. – Л.: Машиностроение, 1990. – 352 с.

УДК 631.372

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Зайцев Петр Иванович

e-mail: petr-1998kczay@yandex.ru

Калимуллин ИльназЗубаерович

e-mail: stanislavsin@ mail.ru

*Научный руководитель: Сеницкий Станислав Александрович – к.т.н.
доцент*

e-mail: stanislavsin@ mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Проведен анализ применения электроавтомобилей в качестве альтернативы автомобилям с двигателями внутреннего сгорания. Рассмотрены основные перспективы и направления развития электроавтомобилей и эффективность их применения по сравнению с существующими автомобилями.

Ключевые слова: Электроавтомобиль, аккумулятор.

DEVELOPMENT OF ELECTRIC VEHICLES AND PROSPECTS FOR THEIR APPLICATION

Zaitsev, Peter Ivanovich

e-mail: petr-1998kczay@yandex.ru

KalimullinIlnazZubarevich

e-mail: stanislavsin@ mail.ru

Scientific supervisor: Sinitskiy, Stanislav Aleksandrovich

e-mail: stanislavsin@ mail.ru

Kazan state agrarian University

Abstract. The analysis of the use of electric cars as an alternative to cars with internal combustion engines is carried out. The main prospects and directions of development of electric vehicles and their effectiveness in comparison with existing cars are considered. Keywords: electric Car, battery.

Keywords: electric Car, battery.

Следует сказать отдельно о современных, разработках автомобилей. Это автомобили будущего (концепт-кары). Многие производители автомобилей задумываются о производстве электроавтомобилей.

Считалось, что такая схема электроавтомобиля более проста и все сводится к тому, что данному электроавтомобилю нужна хорошая и надежная ходовая батарея. Но так же для него нужно было разработать устройство управления (УУ) которое имеет не мало важную роль. Кроме этого было не ясно как будет

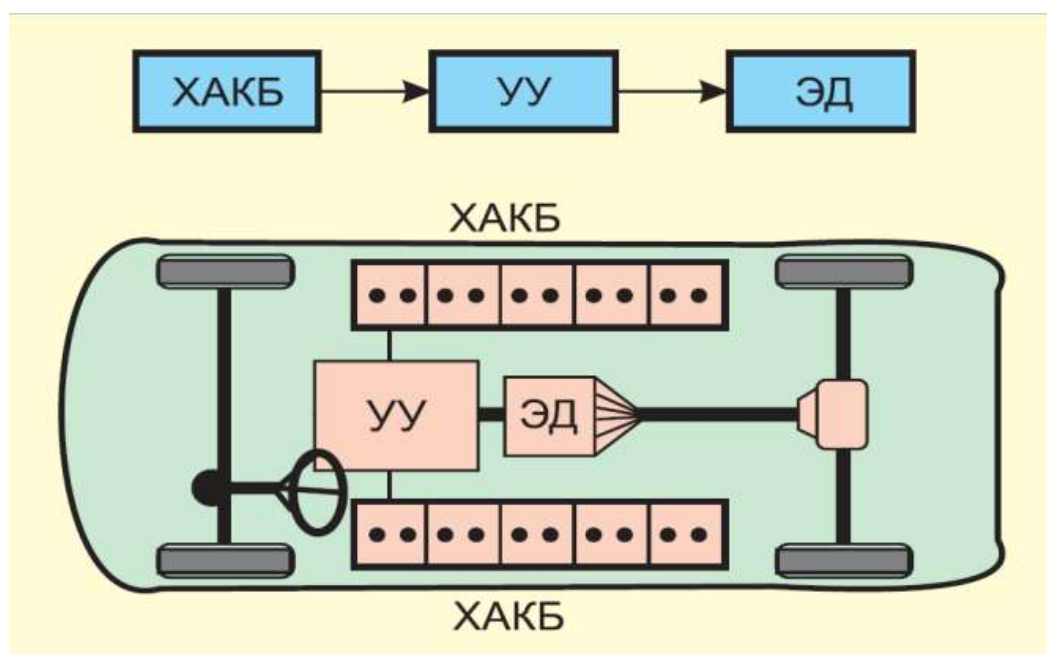
подзаряжаться данный транспорт и как это будет происходить. Самый большой плюс данного транспорта в том что он экологически чистый.

Эффективное преобразование полезной энергии в данном транспорте составляет почти 90%. Для сравнения возьмем собратьев с ДВС, у них процент получения полезной энергии не превышает 40%, [1, 2].

Батареи для электромобилей.

На данный момент самыми распространенными батареями являются Литий-ионные аккумуляторы. Преимущество данной батареи является ее число циклов заряд/разряд. Так же на многих электромобилях применяются такие виды батарей как: алюминий-ионные батареи; литий-серные аккумуляторы; металл-воздушные аккумуляторы;

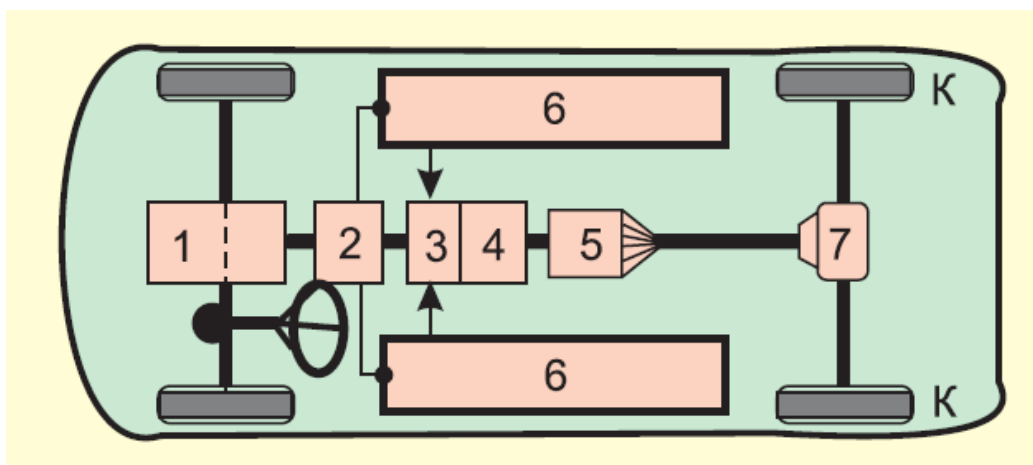
Существуют так называемые объединенные электромобили и машины с ДВС. Их называют гибридами, что означает данный автомобиль, может передвигаться на ДВС и электродвигателе, плюс такого автомобиля является его экологичность и экономичность. Принцип последовательной работы, пока ДВС работает электродвигатель выключен тем самым производится заряд батарей, как только батареи зарядятся ДВС отключается и автомобиль едет на электрической тяге[3, 4].



ХАКБ — ходовая аккумуляторная батарея; УУ — электронное устройство управления (контроллер); ЭД — ходовой электродвигатель.

Рисунок 1 - Классическая схема электромобиля

Например, в 1998 году был разработан автомобиль ИЖ-21261 с гибридной силовой установкой которая включала в себя: ДВС+ЭДВ+АКБ. Данный гибрид был очень дорогой и запас хода на АКБ составлял 12 км, [1].



1 -бензиновый ДВС; 2 - электрогенератор; 3 - контроллер (ЭБУ); 5 - коробка переключения передач; 6 - ходовая АКБ; 7 - дифференциал ведущего моста; К - ведущие колеса.

Рисунок 2 - Схема данного гибрида автомобиля

В заключении хотелось отметить, что данная область не стоит на месте, а ведет очень большой прогрессивный рост. Электромобили усовершенствуются благодаря новейшим технологиям в электронике и робототехники. На данный момент уже имеются полностью автономные электромобили и с каждым годом они становятся все более технологичными.

Литература

1.Д. А. Соснин Электрическое, Электронное и Автотронное Оборудование Легковых автомобилей (Автотроника – 3).

2.Саймон Монк Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей.

3.Вахламов В.К. Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.К. Вахламов, М.Г.Шатров, А.А. Юрчевский; под ред. А.А. Ючевского. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.- 816с.

4.Волков В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов : учебник / В.С.Волков. - М : Изд-кий центр Академия, 2011. - 368 с.

© Зайтцев П.И, Калимуллин И.З., Синецкий С.А.

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ

Бикмулин Тимур Рустамович

e-mail: biktimulin@gmail.com

Научный руководитель: Яруллин Фанис Фаридович – к.т.н., доцент

e-mail: fanis4444@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В данной статье поднимается проблема вреда сотового телефона на организм человека. В наше время жизнь без телефона практически не возможна. Для начала хотелось бы уточнить, что множество людей пользуются мобильным телефоном добровольно, при этом подвергая себя и всех окружающих электромагнитным облучением. Нужен ли нам телефон и задумывался ли кто-то из нас о его воздействии на наш организм? Рассмотрим влияние телефона на организм человека в целом.

Ключевые слова: телефон, сотовый телефон, мобильный телефон, связь, электромагнитные излучения, здоровье, вред, польза.

SAFE USE OF MOBILE PHONES

Bikmulin Timur Rustamovich

e-mail: biktimulin@gmail.com

Scientific supervisor: Яруллин Фанис Фаридович

e-mail: fanis4444@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This article raises the problem of the harm of a cell phone to the human body. Nowadays, life without a phone is practically impossible. To begin with, I would like to clarify that many people use a mobile phone voluntarily, while exposing themselves and everyone around them to electromagnetic radiation. Do we need a phone and did any of us think about its effect on our body? Consider the effect of the phone on the human body as a whole.

Keywords: telephone, cellular telephone, mobile telephone, communication, electromagnetic radiation, health, harm, benefit.

В наше время жизнь без телефона практически не возможна. Для начала хотелось бы уточнить, что множество людей пользуются мобильным телефоном добровольно, при этом подвергая себя и всех окружающих электромагнитным облучением.

Чаще всего аварии происходят во время того, когда водитель разговаривает по телефону или пишет смс за рулём. Также многие люди, переходящие через дорогу, идут в наушниках не смотрят по сторонам и даже не подозревают, что их может сбить машина. Также и на производстве значительное количество чрезвычайных ситуаций в том числе и пожары, возникает по вине мобильного телефона [1,2].

Теперь поговорим о вредном воздействии излучения сотового на человека и его организм, так чем же так опасен телефон?

Для начала рассмотрим влияние на мозговую деятельность. В наше время практически все бытовые приборы являются источниками электромагнитного излучения (микроволновая печь, телевизор, компьютер и т.д.). Но когда мы смотрим телевизор, то находимся от него на расстоянии 2-3 метра, тогда как при использовании мобильного телефона наша голова полностью подвергается облучению. Среди всех технических приборов нет таких, кто мог бы встать в один ряд с мобильным телефоном по уровню излучения на мозг человека. Излучение от мобильного телефона повреждает области мозга, которые отвечают за память, обучение, передвижение. Учёными доказано, если человек будет разговаривать каждый день по 50-60 минут, то у него будет чаще болеть голова.

На слух телефон тоже влияет не лучшим образом. Когда человек долго разговаривает, увеличивается температура уха, барабанной перепонки и всех тканей, расположенных близко к мозгу. Все замечали, что после длительного разговора ваше ухо на ощупь становится горячим, это и есть эффект воздействия электромагнитного поля, который создаёт передатчик телефона. Также часто поднося телефон к уху, телефон издаёт громкий сигнал (пришло смс, не проверили громкость и т.д.) последствия после таких звуков очень плохо сказываются на барабанных перепонках. Мы часто что-то слушаем в наушниках, даже не подозревая, что мы ускоряем процесс старения уха в несколько раз. Из-за этого создаётся впечатление шума, ложных звуков, которых нет, также звуки путаются.

Самая глобальная проблема утилизация телефона. Корпус телефона обычно изготавливается из пластика и/или металла. Это два материала, которые практически не разлагаются. Сжигать мусор на свалке нельзя, потому что сгорающий пластик будет выделять в атмосферу канцерогенные вещества, угрожающие здоровью людей. Резиновая клавиатура тоже практически не разлагается если же сжигать её, то выделяющиеся пары отравят воду и воздух. Стекло со временем превращается в песок, но этот процесс может растянуться на долгое время. Пожалуй, самое опасное в нашем телефоне это батарея она содержит десятки опасных для человеческого здоровья веществ, таких как свинец, щелочь, мышьяк, литий, ртуть, хром. Именно эти вещества наносят непоправимый вред экологии. Даже в самых малых количествах, они оказывают губительное воздействие на состояние почвы, грунтовых вод и атмосферы, а это в свою очередь, ведёт к тотальному ухудшению экологической ситуации.

Есть решения этих проблем. Для начала необходимо уменьшить время разговоров до 2-3 минут. Не стоит долго сидеть и смотреть в телефон для сохранения зрения. Используйте во время разговора в машине гарнитуру, так мы сможем уменьшить количество ДТП на дорогах и спасти много жизней. А лучше вообще не разговаривать по мобильному телефону в машине, так как электромагнитные волны отражаются от металлического кузова и увеличиваются в разы. Во время сна телефон лучше выключить и убрать

подальше от постели, так как наш организм никак не может сопротивляться электромагнитным излучениям, а они в свою очередь воздействуют на организм, вызывая боли в голове и не давая нормально отдохнуть. Не стоит прикладывать телефон к уху сразу после звонка, дождитесь соединения, так как во время набора телефон выделяет огромное количество излучения. Не выкидывайте свой телефон, если он сломался или не нужен, найдите пункт утилизации мобильного телефона и сдайте, давайте вместе будем защищать и охранять нашу планету.

Литература

1. Абдулхакова, Г. Г. Обеспечение пожарной безопасности на предприятиях автосервиса / Г.Г. Абдулхакова, Ф.Ф. Яруллин, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 376 с.

2. Киямова, Р.Р. Оценка пожарной опасности технологического процесса хранения нефти с учетом регламентированных параметров технологического процесса / Р.Р. Киямова, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. // Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 387 с.

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ДОВРАЧЕБНОЙ ПОМОЩИ

Бикмулин Тимур Рустамович

e-mail: biktimulin@gmail.com

Научный руководитель: Яруллин Фанис Фаридович – к.т.н., доцент

e-mail: fanis4444@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В данной статье поднимается проблема, связанная с оказанием первой доврачебной помощи. Также изложены вопросы медико-биологических основ безопасности жизнедеятельности, виды травматических повреждений организма, причины и техники оказания доврачебной помощи.

Ключевые слова: помощь, перевязка, шина, первая помощь, холод, обезболивающее, повязки, шины, жгуты.

THE PROVISION OF FIRST AID

Bikmulin Timur Rustamovich

e-mail: biktimulin@gmail.com

Scientific supervisor: Яруллин Фанис Фаридович

e-mail: fanis4444@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This article raises the problem associated with the provision of first aid. Also posed are the issues of biomedical foundations of life safety, types of traumatic injuries of the body, causes and techniques for providing first aid.

Key words: help, dressing, tire, first aid, cold, anesthetic, dressings, tires, tourniquets.

В данной статье поднимается проблема, связанная с оказанием первой доврачебной помощи. Вроде не такой сложный вопрос, но часто в теории всё легко, а на практике люди теряются, забывают, что делать. Рассмотрим несколько видов доврачебной помощи.

В наше время не так много людей знает, или хотя-бы интересуются, как правильно оказывать первую помощь пострадавшему. Люди полагают, что достаточно интуиции, но не всегда ей можно довериться и это именно тот самый случай. У них создаётся впечатление, что данная информация им вряд ли как-то пригодится в жизни. Необходимо со школьной скамьи знать правила первой помощи, ведь зачастую это может спасти жизнь человека. В школах и высших учебных заведениях а также в производственных организациях стоит показывать примеры оказания первой помощи на манекенах, чтобы была возможность помочь человеку в чрезвычайной ситуации. [1...3].

Сейчас разберём более подробно пару примеров несчастных случаев, и какую помощь стоит оказывать, а что может только навредить здоровью человека, попавшего в чрезвычайную ситуацию.

Если у пострадавшего вывих конечностей, ни в коем случае не пытайтесь вправить данную конечность, даже если вам кажется, что надо именно так. Нужно создать наиболее комфортное положение тела, а конечность обездвижить. Если же пострадала ключица либо кости рук, нужно прибинтовать конечность и согнуть в локте к туловищу. А место повреждения охладить на 25-30 минут, после оказанной помощи доставить в ближайший травм пункт.

Вывих можно определить по нескольким критериям, например опухлость в месте вывиха, конечность неестественной формы, боль в кости. При переломе надо действовать такими же методами. Обездвижить конечность, чтобы не было открытого перелома. Лишнее движение приведет либо к болевому шоку или вовсе к потере сознания. Вызвать скорую помощь без промедления.

При открытом переломе необходимо продезинфицировать рану, наложить давящую повязку. Не надо ждать врачей, так как пока они приедут, пострадавший может истечь кровью. Чтобы уменьшить боль можно приложить холод, так же дать обезболивающее. Нужно знать несколько правил при наложении шины: не накладывать шину на открытую рану; ни в коем случае шина не должна свободно двигаться относительно конечности; накладывать шину нужно более чем на 2 сустава.

Если у пострадавшего перелом ноги, необходимо: поврежденную ногу зафиксировать к здоровой либо ниже, либо выше перелома; основная шина накладывается сзади ноги, это необходимо чтобы суставы не сгибались.

Перелом бедра делят на несколько видов, всё зависит от места перелома. Перелом бедра очень опасен, так как существует вероятность повредить бедренную артерию сломанной костью. А это приведёт к смерти человека в течении 1-2 минут. В данной ситуации надо знать технику наложения жгута: необходимо обернуть участок конечности выше раны, осторожно поднять конечность, несколько раз обернуть конечность жгутом, завязать плотно жгут. Необходимо знать, что жгут накладывать больше чем на 2 часа запрещено.

Перелом таза обычно влечет за собой повреждение внутренних органов, большой кровопотерей, появлением травматического шока. Перелом крестца может сопровождаться повреждением нервов. Вследствие повреждения внутренних органов в результате перелома они попадают в полость таза, это может вызвать развитие инфекционных осложнений. Следует обеспечить пострадавшему такое положение, в котором он будет как можно меньше испытывать боль. Бедрa слегка разводят в разные стороны, под согнутые колени укладывают валик. Транспортировка разрешена только на твердой поверхности, но сначала необходимо остановить кровотечение и ослабить боль анальгетиками.

Наша жизнь не предсказуема, по этой причине ни один человек не знает, в какой момент будут необходимы эти знания на практике. Ежедневно на улицах города случаются тысячи аварий, в большинстве случаев они заканчиваются смертью лишь потому, что люди, которые находятся рядом, не имеют представления, как оказывать первую помощь, вследствие

несоблюдения правил безопасности на производстве тысячи людей утрачивают возможность полноценно работать. Ведь каждому человеку при рождении дается внутренний запас здоровья, но не все его рационально используют. И в стрессовой ситуации не могут оказать первую помощь себе, или окружающим.

Литература

1. Гараева, Г.А. Обеспеченность работников промышленных предприятий средствами индивидуальной защиты / Г.А. Гараева, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 379 с.
2. Миниахметова, Г.У. Охрана труда на предприятии / Г.У. Миниахметова, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 390 с.
3. Сибагатуллина, Д.И. Обеспечение безопасности и охраны труда на производстве / Д.И. Сибагатуллина, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 397 с.

ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ ЖЕНЩИН

Бурганов Артур Ильдусович
e-mail: burganov04@gmail.com

Научный руководитель: Яруллин ФанисФаридович – к.т.н., доцент
e-mail: fanis4444@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В нормативно - правовых актах, которые регулируют, вопросы, связанные с охраной труда, часто выделяют категории работников, такие как, женщины и несовершеннолетние независимо от пола. Вызвано это тем, что существуют виды деятельности, где у данных категорий работников, не получится выполнять обычные нормы работ, без отрицательных последствий для здоровья. Это связано в первую очередь с тяжестью выполняемой работы.

Ключевые слова: охрана труда, безопасные условия труда, женщины, запреты, ограничения.

FEATURES OF LABOR PROTECTION FOR WOMEN

Burganov Artur Il'dusovich
e-mail: burganov04@gmail.com

Scientific supervisor: Яруллин ФанисФаридович
e-mail: fanis4444@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The regulatory legal acts that regulate labor protection issues often distinguish categories of workers, such as women and minors, regardless of gender. This is caused by the fact that there are types of activities where these categories of workers will not be able to fulfill the usual norms of work, without negative consequences for health. This is primarily due to the severity of the work performed.

Keywords: labor protection, safe working conditions, women, prohibitions, restrictions.

Для начала рассмотрим, что же такое охрана труда. Охрана труда является комплексом нормативных и законодательных актов, именно они и регулируют условия труда. Охрана труда для женщин не выделяется как отдельный блок, но часто в документах встречаются отдельные пункты, которые устанавливаются для женщин, в которых указываются более упрощенные условия в сравнении с другими категориями работников [1...5]. Еще для них устанавливают другие нормы во время воздействия, с опасными и вредными факторами.

Чаще всего законодательные акты, которые касаются охраны труда, создаются для каждого вида работ отдельно. В каждом акте существуют ограничения, прописанные только для женщин.

Вот некоторые примеры работ, в которых существуют запреты для женщин:

- в электросетях: работы на воздушных линиях, и ремонт линий, в которых имеется свинец;
- в лесной промышленности: запрещено валить лес, сплавливать плоты;
- в сельском хозяйстве: запрет на работу с химикатами до 35 лет. Работать трактористами-машинистами и водителями грузовых автомобилей без ограничения по возрасту.

Важно понимать, что в некоторых видах работ возможны исключения при условии, что работодатель воссоздаст безопасные условия труда и подтвердит их.

Существуют и нормативно – правовые акты охраны труда для беременных женщин. Трудовой кодекс для женщин в положении устанавливает, льготные условия. Вот несколько ограничений для беременных женщин:

- запрещено привлекать к работам, больше стандартного рабочего времени, то есть ночью, выходные и праздники. Также запрещены и командировки;
- разрешена только работа, сидя или стоя. Запрещено работать наклонившись;
- находиться рядом с химическими веществами, или веществами, которые оказывают раздражение или воспаление. Также сюда входят и работа, связанная с облучением;
- всё, что находится на полу или выше плеч поднимать нельзя. Поднимать очень тяжелое тоже запрещено;
- если беременная работает в офисе, в этом случае работать за компьютером разрешено не больше трёх часов в сутки.

Это основные запреты для беременных женщин.

Отдельные нормы по охране труда для женщин. Кроме определенных профессий, есть ряд работ, в которых введены ограничения для женщин, вне зависимости в какой сфере от сферы в которых их будут соблюдать:

- установлены нормы поднятие тяжести для женщин: максимум можно поднимать 10 кг, такой вес разрешено поднимать только пару раз за рабочий час, 7 кг, если необходимо перенести или же просто осуществить подъем в течение всей смены;
- температура в помещениях, где работают женщины: максимально допустимая 30,5 градусов Цельсия, при такой температуре можно прибывать на рабочем месте не больше 1 часа. Так же максимальная температура может составлять 25-27 градусов, однако это зависит от физической нагрузки.

Так же есть отдельные условия для женщин, которые работают с химическими веществами, радиационными веществами и так далее. Охрана труда для женщин имеют свои законодательные общепризнанные нормы, которые специально устанавливают для этой категории работников ограничения при работах, так как они отличаются от нормальных норм. Также

существует ряд профессий, где законодательство запрещает работать женщинам. Как правило, это работы, связанные с физическим трудом, наличие опасности, или же воздействием особо вредных веществ. Это сделано во благо поддержания здоровья женщин, и отсутствия проблем с потомством. К сожалению, сегодня в нашей стране не все работодатели ответственно относятся к данному вопросу, и зачастую выполнение требований по охране труда зависит от своевременной работы государственных контрольно-надзорных органов, которые пытаются предотвратить и пресечь данные нарушения трудовых прав женщин. Большинство недобропорядочных работодателей не предоставляют беременным женщинам безопасных трудовых условий, при которых она могла бы выполнять свои трудовые функции без риска своему здоровью и здоровью плода. Это объясняется тем, что данные работодатели не заинтересованы в работниках, которые часто уходят на больничный, работают не полный рабочий день, а также на период нахождения в отпуске по беременности и уходу за ребенком нужно будет привлекать дополнительного работника.

Литература

1. Гараева, Г.А. Обеспеченность работников промышленных предприятий средствами индивидуальной защиты / Г.А. Гараева, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 379 с.

2. Гизатуллин, Р.Р. Влияние вредных производственных факторов на работников цементной промышленности / Р.Р. Гизатуллин, И.Н. Гаязиев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Студенческая наука-аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.* - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 167-172 с.

3. Даудов, Р.Э. Безопасность труда в химическом производстве / Р.Э. Даудов, Ф.Ф. Яруллин, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 383 с.

4. Миниахметова, Г.У. Охрана труда на предприятии / Г.У. Миниахметова, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 390 с.

5. Сибгатуллина, Д.И. Обеспечение безопасности и охраны труда на производстве / Д.И. Сибгатуллина, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 397 с.

© Бурганов А.И., Яруллин Ф.Ф., 2020

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ

Гарипов Ильзир Ринатович

email: garipov.ilgar@mail.ru

Научный руководитель: Гаязиев Ильнар Наилевич - к.т.н., доцент

e-mail: gazel.81@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Данная работа посвящена гигиенической оценке производственной вибрации. Представлены источники появления вибрации на производстве и частота вибраций на рабочих местах.

Ключевые слова: гигиеническая оценка, вибрация, скорость вибрации, рабочее место, виброзащитное устройство.

HYGIENIC EVALUATION OF INDUSTRIAL VIBRATION

Garipov Ilzir Rinatovich

email: garipov.ilgar@mail.ru

Scientific supervisor: Gayaziev Ilnar Nailevich - PhD, associate professor

e-mail: gazel.81@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This work is devoted to hygienic evaluation of industrial vibration. The sources of vibration at production and frequency of vibrations at workplaces are presented.

Key words: hygienic assessment, vibration, vibration speed, workplace, vibroprotective device.

В промышленном производстве, строительстве, сельском хозяйстве и транспорте рабочие часто подвергаются вибрации. При работе с инструментом на некоторые механизмы и устройства влияют вибрации, передаваемые непосредственно или через обработанные детали. При работе непосредственно рядом со стационарными машинами, станками и специальными установками работник может подвергаться так называемой вибрации на рабочем месте в положении стоя или сидя. Вибрации рабочего места подвергаются и водители тракторов, сельскохозяйственной, строительной и дорожной техники, транспортных средств и др. [1].

Ручные электрические и пневматические инструменты ударно-ротационного действия широко применяются в различных отраслях промышленности, горнодобывающей, угольной, машиностроительной и на предприятиях по производству строительных материалов. Частота ударов этих инструментов существенно варьируется в зависимости от их назначения от 650 в минуту (пневматические трамбовки) до 12 000 в минуту и выше (заклепочные пневматические молотки).

Тем не менее, рекомендуется гигиенически оценивать вибрации этих инструментов на основе спектрального состава, поскольку некоторые инструменты даже имеют почти одинаковое число оборотов или ударов в минуту (например, некоторые виды перфораторов и клепального молотка), а их влияние на организм человека значительно отличается.

В спектре инструментов преобладают низкочастотные компоненты, включающие различные типы трамбовок и перфораторов. Так, пневматический трамбовщик является источником вибрации со скоростью вибрации до 5 см/с, средней геометрической частотой 16 и 32 Гц в октаве и не более 0,6 см/с, начиная с 250 Гц.

В горнодобывающей промышленности на частотах 32 и 63 Гц скорость вибрации перфораторов без виброзащитных устройств достигает 22,5-31 см/с; на более высоких частотах скорость вибрации менее выражена.

Аналогичное значение скорости вибрации зафиксировано и на дробилке в диапазоне частот от 16 до 63 Гц. Однако скорость вибрации этих приборов достаточно высока на высоких частотах, достигая 1-1,2 см/с при 1000-2000 Гц.

Клепальные молотки производят вибрации с менее выраженной низкочастотной составляющей спектра на частоте 16 Гц не более 0,4-0,5 см/с, тогда как в диапазоне 63-250 Гц скорость вибрации достигает 3,5 см/с.

Высокочастотные компоненты в спектре также типичны для шлифовальных машин, бензиновых пил и пневматических ножниц.

На основе многочисленных производных, экспериментальных исследований и клинических наблюдений в нашей стране впервые в мире были разработаны и утверждены гигиенические стандарты передачи вибрации вручную в 1955 и 1969 годах для вибрации рабочих мест.

В настоящее время предельно допустимые значения колебаний, передаваемых в руки работника, выражаются в единицах скорости колебаний абсолютных величин (см/с) или относительных величин (до) октавных полос и определяются санитарными стандартами СН626-66 и ГОСТ 17770-72 «Ручные станки. Приемлемый уровень вибрации».

ГОСТ 17770-72 также устанавливает, что давление, оказываемое работником на двигателе во время работы (подачи), не должно превышать 200 Н), то есть около 20 кг.

Источником вибрации на рабочем месте являются вибрационные столы и вибрационные платформы в строительной отрасли. Наибольшие значения скорости колебаний наблюдаются в удвоенной полосе средней геометрической частоты 32 и 63 Гц-до 2,3 см/с. Сильные вибрации происходят в бетоносмесительном цехе-с частотой 1,9 и 0,45 см/с и 63 и 125 Гц, при этом на грануляционном заводе вибрация электродвигателя вентилятора ВМ достигает 0,85-1,2 см/с с частотой 32 Гц. Конус на мосту с одинаковой частотой до 2,65 см/с. При более высоких частотах спектра скорость вибрации на этих рабочих местах не очень выражена.

Вибрация рабочего места тракториста-машиниста и сельскохозяйственной техники выражается преимущественно низкочастотной

составляющей спектра; в октавных полосах частот 2 и 4 Гц она достигает 15-20 см/с и выше. На промышленных предприятиях (по СН245-71) и тракторах, сельскохозяйственных машинах и других видах наземных самоходных машин различаются предельно допустимые значения вибрации рабочего места тракториста-машиниста.

Оценка вибрации, возникающих при работе оборудования и передаче их на рабочие места производственных помещений, осуществляется при решении инженерно-технических задач, связанных со строительством зданий. При решении проблемы виброустойчивости с гигиенической точки зрения вибрация оценивается величиной скорости вибрации.

Литература

1. Зиганшин Б.Г., Гаязиев И.Н. Проблемы повышения безопасности при эксплуатации и обслуживании тракторов и сельскохозяйственных машин / Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности Международная научно-практическая конференция. 2014. С. 259-260.

2. Миниахметова Г.У., Гаязиев И.Н., Медведев В.М., Макарова О.И., Яруллин Ф.Ф. Охрана труда на предприятии / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 390-393.

3. Сибатуллина Д.И., Гаязиев И.Н., Медведев В.М., Макарова О.И., Яруллин Ф.Ф. Обеспечение безопасности и охраны труда на производстве / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 397-399.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Гилязов Рамиль Хафизович

e-mail: gilazovr3@gmail.com

Научный руководитель: Гаязиев Ильнар Наилевич - к.т.н., доцент

e-mail: gazel.81@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В данной работе представлен анализ и причины возникновения пожаров в электроустановках. Предложены меры по соблюдению правил по пожарной безопасности, а также применение электротехнических устройств от возникновения пожара в электроустановках.

Ключевые слова: пожар, пожарная безопасность, электроустановка, средства электротехнической защиты.

FIRE SAFETY OF ELECTROINSTALLATIONS

Gilazov Ramil Khafizovich

e-mail: gilazovr3@gmail.com

Scientific supervisor: GayazievIlnarNailevich - PhD, associate professor

e-mail: gazel.81@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This paper presents the analysis and causes of fires in electrical installations. Measures are proposed to comply with fire safety regulations, as well as the use of electrical protection devices against fire in electrical installations.

Key word: Fire, fire safety, electrical installation, electrical protection facilities.

Пожары в быту или на производстве возникают по разным причинам, это могут быть как социальные факторы, так и техногенные или природные. Многие не забыли, как в прошлом году горели Сибирские леса. Весь мир наблюдал как полыхало Австралия. Эти катастрофы причинили огромный вред окружающей среде. Множество пожаров происходит из-за человеческого фактора, люди не соблюдают базовые меры пожарной безопасности. Но в большинстве случаев, как показывает статистика, ежегодно более 20% пожаров в Российской Федерации происходят из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электроустановок. Из этого количества пожаров около 60% связано с нарушением правил эксплуатации проводов и кабелей. Также нередки случаи пожаров от разрядов атмосферного и статического электричества.

Так что же называется электроустановкой? Электроустановка - совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования её в другой вид

энергии. Анализ пожаров от электроустановок показывает, что наиболее частыми причинами их возникновения являются короткие замыкания в электропроводах и электрооборудовании, токовая перегрузка электропроводок и электрооборудования, перегрев мест соединения токоведущих частей электроустановок. Также причинами возникновения пожаров являются воздействие на окружающую среду электрической дуги и электрического искрения. Опасность возникновения пожаров при эксплуатации электроустановок обуславливается тем, что большинство изоляционных материалов, применяемых в электроустановках, относятся к горючим (бумага, картон, хлопчатобумажные и шелковые ткани, резина, полиэтилен и т. д.) [1, 2].

Основной причиной возникновения короткого замыкания – нарушение изоляции в электрических проводах, кабелях и т.д. [3...5]:

- перенапряжениями;
- старением изоляции;
- механическими повреждениями;
- локальным повышением влажности или агрессивности среды.

Короткое замыкание приводит к значительному падению напряжения в сети, что может вызвать остановку электродвигателей и на ряду опасных производств привести к воспалению и взрыву.

Еще одна причина возникновения пожаров на электроустановках, это перегрузка сети. Перегрузкой называется такой режим, когда по проводам и кабелям электрической сетей, ток превышает допустимую (расчетную) величину. Опасность перегрузок вызвана тепловым действием тока. При 2-х кратной и более перегрузке может произойти воспламенение изоляции. Кроме того, небольшие по величине, но длительные перегрузки вызывают быстрое старение изоляции, что может привести к её пробое и короткому замыканию [6,7].

Причинами перегрузок являются:

- несоответствие сечения проводника рабочему току;
- повышенная температура окружающей среды;
- механическая перегрузка на валу электродвигателей;
- понижение напряжения сети;
- работа на 3-х фазном электродвигателе на двух фазах.

Но как же обезопасить себя от короткого замыкания и перегрузок сети?

Для этого нужно использовать плавкие предохранители, автоматические выключатели, тепловые реле или устройство защитного отключения (УЗО).

Плавкие предохранители защищают электроустановки от длительных токов перегрузки и токов короткого замыкания. По конструкции подразделяются на 3 типа:

1. Пластинчатые предохранители.
2. Пробочные предохранители.
3. Трубочатые предохранители.

Автоматические выключатели предназначены для автоматического отключения электрических цепей при возникновении в них перегрузок и

коротких замыканий, при исчезновении или снижении напряжения ниже нормы, а также для несчастных включений и отключений цепей в нормальных режимах.

Автоматические выключатели различаются:

- по роду тока - постоянного и переменного;
- по номинальному току автомата;
- по числу полюсов - однополюсные, двухполюсные, трехполюсные;
- по исполнению корпуса - защищенные (от IP10 до IP44) и пылезащищенные (от IP50 до IP68).
- по способу монтажа – с креплением к ровной поверхности и для монтажа на DIN-рейку.

А вот тепловые реле обычно применяются для защиты электродвигателей с длительным режимом работы от опасного нагрева при длительных перегрузках.

К числу эффективных средств электрозащиты относятся устройства защитного отключения, которые используются в электроустановках и предназначены для их автоматического отключения при однофазном (однополюсном) прикосновении к частям, находящимся под напряжением, недопустимом для человека, и (или) при возникновении в электроустановке тока утечки (замыкания), имеющего значения, превышающие заданные. Устройство защитного отключения - быстродействующий защитный выключатель, реагирующий на дифференциальный ток в проводниках, подводящих электроэнергию к защищаемой электроустановке. Заземление и зануление, предназначенные для защиты от поражения электрическим током, непосредственно не отключают поврежденный участок сети, а только способствуют отведению тока от человека, причем последнее в ряде случаев не обеспечивает безопасность и зависит от множества случайных факторов. Автоматические выключатели и предохранители, предназначенные для защиты электрических сетей, реагируют только на очень большие токи, особенно в части отключения токов коротких замыканий. В отличие от автоматических выключателей и предохранителей устройство защитного отключения являются высокочувствительными устройствами, реагирующими на весьма малые значения токов утечки на землю, которые возникают при нарушении изоляции электропроводов и электроприборов. Пожарная опасность токов утечки лишь в несколько десятков или сотен миллиампер обусловлена их саморазвитием, приводящим к нагреву изоляции, ее возгоранию и к коротким замыканиям.

Поэтому устройство защитного отключения не только предотвращают загорания и пожары, вызванные токами утечки, включая развивающиеся короткие замыкания, но и, обладая высоким быстродействием, значительно снижают вероятность смертельных случаев при электропоражении людей.

Выявлено что большинство случаев пожара в электроустановках происходят из-за халатного отношения человека к своей работе и неквалифицированного персонала [8].

Литература

1. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техно сфере : учеб. пособие. – М. : Академия. – 2013. – 512 с.
2. Брушлинский Н.Н., Клепко Е.А. К вопросу о вычислении рисков / Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – М.: ВИНТИ. – 2014.- Вып. 1. –С. 71-73.
3. Абдулхакова Г.Г., Яруллин Ф.Ф., ГаязиевИ.Н., Медведев В.М., Макарова О.И. Обеспечение пожарной безопасности на предприятиях автосервиса / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 376-379.
4. Киямова Р.Р., ГаязиевИ.Н., Медведев В.М., Макарова О.И., Яруллин Ф.Ф. Оценка пожарной опасности технологического процесса хранения нефти с учетом регламентированных параметров технологического процесса / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 387-389.
5. Сахапова Г.И., ГаязиевИ.Н., Медведев В.М., Макарова О.И., Яруллин Ф.Ф. Пожарная безопасность при перевозке опасных грузов / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 393-396.
6. Хайруллин А.М., Макарова О.И., Гаязиев И.Н., Медведев В.М., Яруллин Ф.Ф. Разработка системы охранно-пожарной сигнализации в сварочном цеху /Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 402-405.
7. Зиганшин Б.Г., ГаязиевИ.Н. Проблемы повышения безопасности при эксплуатации и обслуживании тракторов и сельскохозяйственных машин / Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности Международная научно-практическая конференция. 2014. С. 259-260.
8. Миниахметова Г.У., ГаязиевИ.Н., Медведев В.М., Макарова О.И., Яруллин Ф.Ф. Охрана труда на предприятии / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 390-393.

© Гилязов Р.Х., Гаязиев И.Н., 2020

УТИЛИЗАЦИЯ СТЕКОЛ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Зайцев Антон Сергеевич

e-mail: antoshka_zajcev_99@mail.ru

Научный руководитель: Гаязиев Ильнар Наилевич - к.т.н., доцент

e-mail: gazel.81@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация: В данной работе рассматривается о необходимости вторичной переработки стекла, технологии такой утилизации и продукции. Утилизация стекла и вторичная его переработка – это очень важное направление во всей отрасли работы с отходами производства и жизнедеятельности человека. В работе представлено переработка и возможность применения автомобильных стекол.

Ключевые слова: автомобильное стекло, технология, вторичная переработка, утилизация, защита окружающей среды.

DISPOSAL OF VEHICLE GLAZING

Zaitsev Anton Sergeevich

e-mail: antoshka_zajcev_99@mail.ru

Scientific supervisor: GayazievIlnarNailevich - PhD, associate professor

e-mail: gazel.81@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract: This paper discusses the need for glass recycling, the technology of such recycling and the products. Glass recycling and its secondary processing is a very important direction in the whole industry of working with waste production and human life. The work presents the processing and possibility of using automobile glasses.

Key words: car glass, technology, secondary processing, utilization, environment protection.

В процесс утилизации износившихся и не поддающихся ремонту деталей транспортных средств входит вторичная переработка автомобильного стекла.

Она необходима для защиты окружающей нас природы, сбережения не возобновляемых природных химических элементов и ресурсов [1].

В большинстве стран с развитой экономикой эта проблема давно решена.

Переработка автомобильного стекла двухслойного проходит в два основных этапа:

1. На первом происходит внесение триплекса в многовалковый агрегат, в котором осуществляется его измельчение. Во время процесса идет разрушение жесткой структуры стекла, и оно мнется без отъединения большинства осколков от пленочной поверхности.

2. На втором этапе происходит складирование, когда от пленки триплекса частично отслаивается пластик.

Как перерабатывают стекла транспортных средств? Специфика хрупкого материала такова, что оно обладает повышенной прочностью, является закаленным. Хотя и при этом условии до 70% транспортных средств поступает на переработку без лобового, водительского или пассажирского стекол. Если остекление все же сохранилось, определяют тип стекла – закаленное или ламинированное. С первым проблем не возникает, технологии переработки его таковы же, как переработка пивной тары.

Другое дело – стекло ламинированное. Оно представляет собой слои, между которыми расположена прокладка из термопластического поливинилбутерата. Разбить его гораздо сложнее, поэтому даже в процессе разборки такое стекло вынимают целиком. Впоследствии утилизируют его в специальных химических установках так же, как и пластиковую тару.

Где применяют стекла транспортных средств? После того, как оно превратилось во вторичное сырье, его могут пустить на производство специальных дорожных покрытий и абразивов, различных теплоизоляционных материалов и фильтров. Также из ПВБ, синтезированного из стекла транспортных средств, делают добавки к красящим составам, наделяющие их светоотражающей способностью.

Важность в сдаче стекло в утилизацию является:

1. Сохранность невозобновляемых ресурсов воды, кремния, песка, нефти и других веществ, используемых в процессе производства.
2. Обеспеченность людей рабочими местами, что в период кризиса особо ценится в нашей стране.
3. Уничтожить отходы в соответствии с санитарными, экологическими нормами и правовыми законами.
4. Очистить от мусора свалки отходов. А заодно очистить дороги в принципе от старых машин;
5. Заставить разработчиков автомобилей соблюдать новые стандарты производства, которые требуют, чтобы в машине было не менее 95% перерабатываемых деталей [2].

Сегодня утилизации стекол транспортных средств и бытовых стекол в Европе уделяется огромное внимание. Поскольку, обычно, для переработки стекла необходимы трудоемкие и длительные процессы, которые, в общем, приводят к нерентабельности всего производства. Именно поэтому утилизация стекла стала основным выходом в борьбе с мусором.

Стекла транспортных средств производят по специальной технологии, которая предполагает крепление стекла на специальную пленку. В результате утилизации стекло разрушается, а пленка остается, при этом осколки стекла остаются на пленке, что повышает безопасность процесса. В результате этого стеклом подвергают последующей переработке с помощью специальных технологий. Происходит процесс дробления осколков, затем сепарация

магнитом, ручная сортировка и удаление обрывки пленки. Таким образом, современные технологии позволяют использовать битое стекло повторно в новых изделиях, что дает возможность сохранить ресурсы нашей планеты для потомков.

Литература

1. Даудов Р.Э., Яруллин Ф.Ф., Гаязиев И.Н., Медведев В.М., Макарова О.И. Безопасность труда в химическом производстве / Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 383-386.

2. Зиганшин Б.Г., Гаязиев И.Н. Проблемы повышения безопасности при эксплуатации и обслуживании тракторов и сельскохозяйственных машин / Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности Международная научно-практическая конференция. 2014. С. 259-260.

УДК 628.5

КОНТРОЛЬ НАД СОДЕРЖАНИЕМ В ВОЗДУХЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Иванников А.С.

e-mail: ivannickovandrej@yandex.ru

Научный руководитель: Макарова О.И. – к. с – х.н. доцент

e-mail: olga_180472@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье рассматривается контроль над содержанием в воздухе вредных веществ на производстве. А также, какими методами осуществляется этот контроль.

Ключевые слова: вредные вещества, методы контроля, среднесменная концентрация, контроль воздуха, газоанализаторы, максимальная концентрация.

CONTROL OVER CONTENT IN AIR OF HARMFUL SUBSTANCES IN PRODUCTION

Ivannikov A.S.

e-mail: ivannickovandrej@yandex.ru

Научный руководитель: Макарова О.И. – к. с – х.н. доцент

Scientific supervisor: Makarova O.I.

e-mail: olga_180472@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract: The article discusses control over the content of harmful substances in the air at work. And also, by what methods this control is carried out.

Key words: harmful substances, control methods, medium shift concentration, air control, gas analyzers, maximum concentration.

Чтобы обеспечить безопасные условия труда для жизни и здоровья, любое предприятие обязано регулярно вести контроль за содержанием в воздухе опасных веществ. Контроль проводится санитарными лабораториями любого предприятия. Они определяют места и порядок для контроля воздушной среды. Я считаю, что контроль над содержанием в воздухе опасных для организма веществ весьма актуален. Ведь, избыток в воздухе вредных веществ может пагубно влиять на здоровье работников, а в некоторых случаях приводит к гибели людей[8].

Чтобы работники знали как себя вести при выявлении вредных и опасных производственных факторов в виде загрязнения воздуха рабочей среды, работодатель должен проводить аттестацию рабочих мест или специальную оценку условий труда[8].

Вредные вещества (аммиак, метан) и пыль могут возникать при выполнении любых работ в промышленных и рабочих помещениях. На

промышленных предприятиях, чтобы обеспечить безопасность работников, им выдаются средства индивидуальной защиты[1].

Предельно допустимые концентрации (ПДК) определяют состав и количество вредных веществ в воздухе, которые пагубно влияют на работников[2]. Систематическому контролю подлежит содержание в воздухе вредных веществ. Он используется для предотвращения возможности превышения максимально допустимой концентрации (ПДК) - максимально разовых и среднесменных концентраций.

По степени воздействия на человека опасные вещества подразделяются на 4 категории:

1 категория — вещества чрезвычайно опасные (ПДК менее 0,1 мг/м³): метил бромистый, бензила хлорид, кадмия окись, свинец и др.

2 категория — вещества высоко опасные (ПДК от 0,1 до 1 мг/м³): анилин, бензоил, бор фтористый, дибутилфталат, дихлорэтан, марганец, медь и др.

3 категория — вещества умеренно опасные (ПДК от 1 до 10 мг/ м³):, спирт метиловый и бутиловый, вольфрам, ксилол, валериановая кислота, и др.

4 категория— вещества малоопасные (ПДК более 10 мг/м³): ацетон, керосин, нафталин, спирт этиловый.

Контроль над содержанием в воздухе опасных для организма веществ должен быть установлен:

1) непрерывный — вещества 1-ой категории опасности

2) периодический — вещества 2, 3 и 4-ой категории опасности.

Этот контроль обеспечивает безопасность труда на химическом производстве[4].

Измеряя среднесменные и максимально разовые концентрации и затем, сравнивая их с предельно допустимыми значениями, можно контролировать содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Чтобы охарактеризовать уровень воздействия вещества в течение смены и определить изменения здоровья работников в условиях труда нужно определить среднесменную концентрацию.

Максимальная концентрация представляет собой концентрацию вредных веществ, сопровождающуюся максимальным выбросом опасных веществ в воздух, что является результатом непрерывного отбора образцов воздуха за 15 минут для химических веществ или для аэрозолей фиброгенного действия за 30 минут.

Информация о максимальной концентрации необходима для проведения инспекционного контроля за условиями труда, выявления неблагоприятных гигиенических условий, оценки процесса и санитарного оборудования.

Аэрозоли и канцерогены (мышьяк, бензол, кадмий и их неорганические соединения), являются в основном фиброгенными и они контролируются среднесменными концентрациями.

Биопрепараты, вещества с остронаправленным механизмом действия можно контролировать с помощью максимально разовых концентраций.

Для контроля воздуха при определенных условиях на производстве берётся во внимание:

- характер процесса (непрерывный, периодический), температурный режим, количество выделяемых опасных веществ;
- химические и физические свойства наблюдаемых веществ;
- категория опасности и биологическое воздействие вещества;
- план помещений;
- количество и вид работы (постоянная и непостоянная);

На предприятиях для измерения концентраций применяют современные методы контроля опасных веществ в воздухе. Их делят на три группы: автоматические, экспрессные (быстрые) и лабораторные. Автоматические и быстрые методы должны обеспечивать непрерывное наблюдение путем записи результатов. Ниже 0,5 уровня ПДК не должна быть чувствительность оборудования. Выше $\pm 25\%$ не должна быть погрешность измерений оборудования от изначального значения. Все эти методы должны осуществляться по всем правилам и нормам в области охраны труда на производстве[6,7].

В настоящее время было создано множество методов нахождения количества примесей в воздушной среде. Оно предусматривает использование различного оснащения.

Самым точным является лабораторный метод взятие образцов на рабочем месте и дальнейшего анализа в лаборатории. Этот метод весьма точен, но должен быть выполнен только высококвалифицированными специалистами. Занимает большое количество времени. Содержание вредных веществ в воздухе могут определяться следующими приборами: фотоколориметр, спектрофотометр, хроматограф. Запыленность воздуха оценивается путем его фильтрации и взвешивания фильтров, а также с помощью использования электронного, радиоизотопного, фотоэлектрического и другого оборудования. Расстояние от пола для измерения параметров воздуха должна быть 1,3-1,5 м, если в верхней части помещения и на опорной поверхности влажность и температура определенно отличаются, то измеряют на высоте 0,2 — 0,3

Используются различные газоанализаторы для быстрого анализа воздуха. Например, газоанализатор UG-2. Его работа основана на нахождении длины разноцветного столба реагента, установленного в индикаторную трубку. Из индикаторной трубки вытягивается маленькое количество воздуха, в котором находятся опасные вещества. Для вытягивания воздуха применяют резиновые сильфоны. В зависимости от названий газа индикаторные трубки засыпаны всякими пигментами. При применении соответствующей шкалы, по длине окрашиваемой части можно найти концентрацию паров и газов в воздушной среде.

Для анализа воздуха широко применяется газовая хроматография. Её главным преимуществом является самое большое разрешение, которое позволяет отделять и обнаруживать примеси различных химических соединений в сложных компонентах загрязненного воздуха. Благодаря

быстрому анализу можно предоставить специалистам хроматограмму за считанные минуты. Её очень просто сделать автономной с помощью различных датчиков и при правильном освещении в производственных помещениях[3]. Вся суть газохроматографического метода состоит в том, чтобы отобрать образец, а затем его сжечь в оборудовании для получения хроматограммы, а затем расшифровать ее.

В зоне дыхания персонала или на минимальном расстоянии от входа воздуха (воздухозаборника) осуществляется забор проб воздуха. Если рабочее место нестабильно, взятие образцов происходит там, где персонал проводит большую часть своего времени.

Устройство для взятия образцов воздуха может быть закреплен в определенной точке рабочей среды или может быть напрямую подключен к рабочей одежде.

При мониторинге максимальной концентрации, если методы анализа позволяют собрать несколько образцов в течение 15 минут, затем рассчитать среднее арифметическое значение (время отбора для разных образцов одинаковое) или средневзвешенное значение (если время отбора отличаются), то полученные результаты сравнивают с ПДК.

В заключение хотелось бы сказать, что контроль над содержанием в воздухе опасных веществ является немаловажной проблемой. И для своевременного предотвращения опасности загрязнения воздушной среды вредными веществами пользуются различными методами, которые помогают в кратчайшие сроки установить уровень вредных веществ в рабочей зоне работников. Для этого необходимо своевременное проведение аттестации рабочих мест, либо специальную оценку условий труда [5,8]. Благодаря постоянному контролю, можно предотвратить распространение вредных для организма веществ, тем самым обезопасить работников.

Литература

1. Гараева, Г.А. Обеспеченность работников промышленных предприятий средствами индивидуальной защиты / Г.А. Гараева, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 379 с.

2. Гаязиев, И.Н. Влияние вредных производственных факторов на работников цементной промышленности / И.Н. Гаязиев, О.И. Макарова, Р.Р. Гизатуллин, Ф.Ф. Яруллин // Студенческая наука-аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.- Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 167-172 с.

3. Гильмуллин В.Р. Разработка системы освещения в производственных помещениях / В.Р. Гильмуллин, О.И.Макарова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-

практической конференции Института механизации и технического сервиса. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019 – С. 187-189.

4. Даудов, Р.Э. Безопасность труда в химическом производстве / Р.Э. Даудов, Ф.Ф. Яруллин, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 383 с.

5. Замалиев, И.И. Актуальность проведения аттестации рабочих мест в современном мире/ И.И. Замалиев, О.И.Макарова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 163-166.

6. Макарова, О.И. Особенности охраны труда на производстве. Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков/Материалы научно-практической конференции - Казань: Изд-во Казанского ГАУ. 2016.- 229-232 с.

7. Миниахметова, Г.У. Охрана труда на предприятии / Г.У. Миниахметова, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 390 с.

8. Пашин И.А. Специальная оценка условий труда / И.А Пашин, О.И.Макарова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019 – С. 197-201.

УДК 628.5

ЗАЩИТА ВРЕМЕНЕМ ПРИ РАБОТЕ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Харисова Р. Р

e-mail: rezed174@Gmail.com

Научный руководитель: Макарова О.И. – к. с.-х.н. доцент

e-mail: olga_180472@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация: В данной статье рассматриваются вредные и опасные производственные факторы, с которыми работники сталкиваются ежедневно или ежесменно, способы защиты работников предприятий от их негативного воздействия, необходимость проведения мероприятий по улучшению условий труда и защите здоровья работников, для минимизации потерь, как для самих предприятий, так и социальных служб.

Ключевые слова: здоровье, вредные условия труда, аттестация рабочих мест, производственный фактор, специальная оценка условий труда, охрана труда, безопасные условия труда, производительность труда, защита временем.

NEUTRALIZATION AND WASTEWATER TREATMENT

Kharisova R. R.

e-mail: rezed174@Gmail.com

Scientific supervisor: Makarova O.I. ,

e-mail: olga_180472@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan

Abstract: This article discusses the harmful and dangerous production factors that workers face daily or weekly, ways to protect employees of enterprises from their negative impact, the need to take measures to improve working conditions and protect the health of workers, to minimize losses, both for the enterprises themselves and social services.

Key words: health, harmful working conditions, certification of jobs, production factor, special assessment of working conditions, labor protection, safe working conditions, labor productivity, time protection.

Вредные условия труда - это такие условия, которые плохо воздействуют на человеческий организм, приводят к сбою функционирования органов, способствуют обострению хронических заболеваний и тем самым уменьшают продолжительность жизни, снижают результативность применения трудовых ресурсов и в последствие уменьшается производительность труда, что негативно влияет не только на здоровье работников, но и за счет выплаты компенсаций, оплаты больничных листов, увеличиваются расходы как предприятий, так и социальных служб.

Охрана безопасных условий труда считается одной из важных задач для прогрессирования всего народного хозяйства.

Вредные условия труда отражают влияние небезопасных факторов производственной среды на здоровье человека, которые имеют все шансы послужить причиной возникновения профессиональных болезней, привести к травме или даже смерти. Собственно по этой причине статья 220 ТК РФ утверждает, что условия труда согласно трудовому договору обязаны отвечать абсолютно всем требованиям охраны труда.

Анализ условий труда по вредным и опасным производственным факторам выполняется в рамках аттестации рабочих мест по условиям труда. Аттестация рабочих мест подразумевает проведение оценки условий труда на рабочих местах с целью раскрытия вредных и опасных производственных факторов, а также содержит гигиеническую оценку условий труда. Степени вредности производственных факторов формируются с применением измерительных приборов и использованием методов контроля[5,7].

Вероятность отрицательного влияния на сотрудников вредных условий производственной среды в ходе трудовой деятельности обусловила потребность в разработке мероприятий по их защите, которые презентованы последующими способами:

1. Налаживание условий труда, которое включает:

- усовершенствование научно-технических действий для достижения цели снижения вредоносных выбросов;
- замена старой техники, не соответствующей всем требованиям безопасности труда и санитарно-гигиеническим нормативам;
- обеспечение помещений и оборудования, также снабжение рабочих зон значимо важными средствами коллективной защиты;
- осуществление исправительных работ над средствами коллективной защиты, находящихся на предприятии, которые перестали совершать свои функции по предохранению и защите рабочих;
- предоставление средств индивидуальной защиты всем рабочим, у которых условия труда по результатам специальной оценки условий труда подразумевают выдачу средств гигиены[4,8].

2. Защита расстоянием:

- ограждения небезопасных зон для формирования защитных конструкций, предотвращающих близкий контакт человека с опасными источниками;
- устранение нахождения сотрудников в небезопасных зонах с помощью автоматизированного оборудования, роботов и других систем дистанционного управления;
- установление предельно возможных расстояний между работником и основным источником угрозы.

3. Защита временем

Этот способ применяется только тогда, когда первоначальные два мероприятия не дали положительного результата.

Подзащитой временем предполагается уменьшение негативного воздействия плохих условий производственной среды и трудового процесса на рабочих посредством установления максимально возможного времени пребывания человека в этой области.

Данный метод содержит соответствующие мероприятия:

-формирование ограничений стажа деятельности во вредных условиях производственной среды с учетом вредных и опасных производственных факторов;

-введение перерывов на отдых в течение рабочей смены;

-уменьшение продолжительности рабочей смены или рабочей недели;

-увеличение длительности отпуска;

-предоставление компенсаций и льгот в соответствии со степенью вредности и опасности производственного процесса;

-оплата труда сотрудникам в повышенном размере;

-молоко и другие продукты питания, предоставляемые сотрудникам, при видении работ в условиях вредных производственных факторов;

-лечебно-оздоровительные мероприятия для работников;

-преждевременное предоставление трудовой пенсии;

-раздача специальной одежды, обуви и иных персональных средств защиты.

Так же не маловажным фактором производственной среды остается проблема токсичности дизелей во многих предприятиях и хозяйствах агропромышленного комплекса, остро стоит проблема улучшения экологических и экономических показателей дизельных силовых агрегатов. Для решения этих проблем в настоящее время уделяется много времени и средств, так как экологическое состояние окружающей среды и экономическое положение предприятий и организаций тесно связаны друг с другом и находятся в прямой зависимости, следовательно, состояние работников так же зависит от этих показателей[2,3].

По Трудовому кодексу Российской Федерации нормированная длительность рабочего времени уменьшается на четыре часа в неделю для работников, трудящихся на работах с вредными или опасными условиями труда, а также их рабочий день не может превышать шести часов.

Плата труда сотрудникам, осуществляющим свою деятельность на тяжелых работах, работах с вредными и опасными производственными условиями, назначается в более высоком объеме, по сравнению в работах с нормальными условиями труда.

Защита временем довольно востребована и эффективна при работе с разными видами излучения, в обстоятельствах нагревающегося микроклимата, при влиянии аэрозолей, шума, вибрации, ультразвука, при работе и перевозке пожаровзрывоопасных грузов и т.д.[1,9,10]. Также это относится и к вредным физическим, химическим, биологическим факторам трудового процесса.

Исходя, из вышеизложенного следует сделать вывод, что здоровье, качество жизни и качество работоспособности работающих на том или ином

предприятия зависит непосредственно от качества организации и обеспечения комфортных, безопасных и благоприятных условий труда и именно поэтому работодатель, заключая с сотрудником трудовой договор, несет полную ответственность за него и поэтому обязан обеспечить все необходимые условия для безопасной работы. Эта обязанность также возлагается и на органы системы охраны труда, поскольку их основной задачей считается улучшение условий труда [6].

Литература

1. Абдулхакова, Г. Г. Обеспечение пожарной безопасности на предприятиях автосервиса / Г.Г. Абдулхакова, Ф.Ф. Яруллин, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 376 с.

2. Аладашвили, И.К., Современное состояние проблемы токсичности дизелей в сельском хозяйстве / И.К. Аладашвили, М.А. Зарубина, О.И.Макарова // *Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса* Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 30-35.

3. Аладашвили, И.К., Улучшение экологических показателей дизельных силовых агрегатов / И.К. Аладашвили, О.И. Макарова // *Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса* Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. С. 174-178.

4. Гараева, Г.А. Обеспеченность работников промышленных предприятий средствами индивидуальной защиты / Г.А. Гараева, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 379 с.

5. Гаязиев, И.Н. Влияние вредных производственных факторов на работников цементной промышленности / И.Н. Гаязиев, О.И. Макарова, Р.Р. Гизатуллин, Ф.Ф. Яруллин // *Студенческая наука-аграрному производству: Материалы 76-ой студенческой (региональной) научной конференции.*- Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 167-172 с.

6. Даудов, Р.Э. Безопасность труда в химическом производстве / Р.Э. Даудов, Ф.Ф. Яруллин, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова // *Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 383 с.

7. Замалиев, И.И. Актуальность проведения аттестации рабочих мест в современном мире/ И.И. Замалиев, О.И.Макарова // *Современное состояние,*

проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. С. 163-166.

8. Пашин, И.А. Специальная оценка условий труда / И.А. Пашин, О.И.Макарова // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019 – С. 197-201.

9. Сахапова, Г.И. Пожарная безопасность при перевозке опасных грузов / Г.И. Сахапова, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, О.И. Макарова, Ф.Ф. Яруллин // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 393 с.

10. Фахрутдинов, З.З. Разработка мероприятий по снижению уровня шума в токарном цеху / З.З. Фахрутдинов, О.И. Макарова, И.Н. Гаязиев, В.М. Медведев, Ф.Ф. Яруллин // Агроинженерная наука XXI века. Труды региональной научно-практической конференции. Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 399 с.

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ

Абаев Карим Ринатович

e-mail: robin.wilshir@gmail.com

Научный руководитель: Зиннатуллина Алсу Наилевна – к.т.н., доцент

e-mail: zinnatullina-alsu@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В данной статье рассмотрена история возникновения и развития чисел Фибоначчи. Рассмотрены математические свойства чисел Фибоначчи и их присутствие в природе. Наряду с математическими свойствами описана фрактальная сущность этих чисел.

Ключевые слова: числа Фибоначчи, фрактал, золотое сечение.

FIBONACCI NUMBERS

Abaev Karim Rinativch

e-mail: robin.wilshir@gmail.com

Scientific supervisor: Zinnatullina Alsu Nailevna

e-mail: zinnatullina-alsu@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This article discusses the history of the emergence and development of Fibonacci numbers. The mathematical properties of Fibonacci numbers and their presence in nature are considered. Along with mathematical properties, the fractal essence of these numbers is described.

Keywords: Fibonacci numbers, fractal, golden ratio.

Загадочные числа Фибоначчи, будоражат умы ученых и научных работников уже на протяжении нескольких тысяч лет. Одни считают, что на этом числе держится все мироздание, другие вовсе прозвали его числом всевышнего, а кто-то без всякой мишуры, просто на просто использует на деле и благодаря этому получает невероятные архитектурные, художественные и математические творения. Числа Фибоначчи были обнаружены аж в самих пропорциях всеми известного «*Витрувианского человека*» создателем которого был Леонардо Да Винчи. В свою очередь он не имел ни капли сомнения в том, что эти числа пришедшие из математических наук правят всей вселенной.

Первый крупный математик в истории Европы средних веков Леонардо Пизанский получил прозвище известное «Фибоначчи», не благодаря своим уникальным знаниям в области математических наук, а благодаря везению, которое сопутствовало ему в те года, так как «боначчи», что в переводе с итальянского означает «удачливый» [1].

Прежде, чем встать в один ряд с величайшими учеными в области математики, Лео познавал точные науки под руководством учителей из арабских стран. Фибоначчи изучал труды античных и индийских ученых-

математиков в арабском переводе. Полученные знания он использовал при написании ряда математических трактатов, которые являются выдающимися явлениями науки в западноевропейском средневековье. Появлению в Европе позиционной системы счисления вместо римской нотации способствовал один из важнейших трудов Леонардо Фибоначчи под названием «Книга абака». В этой книге он подробно исследовал возможности применения индийских цифр, которые ранее были непонятными для людей. Примеры решения прикладных задач, в частности, связанных с торговым делом, также были представлены в этой книге.

Если взглянуть на окружающий мир с точки зрения применения чисел Фибоначчи, то открываются удивительные факты и закономерности. С помощью ряда Фибоначчи представляют архитектуру и живых существ, строение Галактик, рукотворные сооружения. Подсолнухи являются отличными примерами последовательности Фибоначчи, потому что семена в центре цветка организованы в два набора спиралей - короткие, идущие по часовой стрелке от центра, и более длинные - против часовой стрелки (рисунок 1). Если считать спирали последовательно, то, видимо, всегда найдутся числа Фибоначчи.

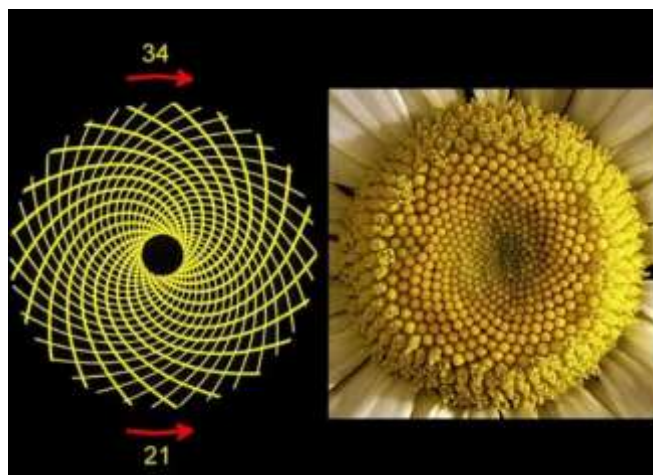


Рисунок 1 - Подсолнух

Одной из главных и любопытных особенностей последовательности Фибоначчи является почти постоянная взаимосвязь между числами [2]. Разделив любой член последовательности на предшествующий ему (например, 13:8), получим величину, приблизительно равную иррациональному числу 1.61803398875... и через раз, то превосходящую, то не достигающую его. Если даже затратить на это целую вечность, то невозможно узнать точного соотношения до последней десятичной цифры. Обычно его приводят в виде 1,618. Отношение каждого числа к последующему стремится к величине 0,618 с увеличением порядкового номера, а отношение каждого числа к предыдущему стремится к числу 1,618, которое является обратным к числу 0,618.

В действительности, Леонардо Пизанский не является первым открывателем последовательности Фибоначчи. Коэффициент 1,618 или 0,618 был известен уже математикам Древней Греции и Древнего Египта.

Современными названиями данного коэффициента являются: «Золотое сечение», «Золотой коэффициент», «Золотое среднее» и «Отношение вертящихся квадратов».

Многие ученые рассматривают также и фрактальную сущность чисел Фибоначчи, а не только их математические свойства. Фрактал (лат. fractus – дроблёный, сломанный, разбитый) – математическое множество, которое обладает свойством самоподобия. Это означает, что объект, в точности или приближённо совпадает с частью себя самого, то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей (рисунок 2).



Рисунок 2 - Фрактальный кот Мандельборт

Данное понятие употребляется не только как математический термин, им можно обозначить предмет, обладающий одним из нижеуказанных свойств:

- является самоподобным или приближённо самоподобным,
- на всех масштабах обладает нетривиальной формой.

Примерами объектов, обладающих свойствами фракталов, в природе являются: побережья, облака, кроны деревьев, снежинки, кровеносная система, система альвеол человека или животных.

Одной из заслуг Фибоначчи сына купца Боначчи состоит в систематизации накопленных вековых знаний. Он смог преподнести их в лёгкой и удобной для понимания форме. В нашем мире и во Вселенной существует огромное количество примеров закономерностей, где мы увидим всё те же числа Фибоначчи. Но пройдет немалое количество лет, прежде чем люди будут использовать информацию о «золотом коэффициенте» к технике волнового конструирования рыночных взаимоотношений.

Литература

1. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. М.: Наука, 1984. 144 с.
2. Клековкин Г.А. Введение в перечислительную комбинаторику: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2019. 228 с.

© Абаев К.Р., Зиннатулина А.Н., 2020

УДК 51-7

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕГИПЕТСКИХ ПИРАМИД

Ганиева Рамзия Миннеранифовна

e-mail: ganieva_ramzja@mail.ru

Научный руководитель: Киселева Наталья Геннадьевна – к.с.-х.н., доцент

e-mail: tng1975@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Египетские пирамиды считаются уникальными сооружениями. Множество математических знаний было заложено при построении пирамид. Об этом свидетельствуют углы, контуры и площади пирамид.

Ключевые слова: пирамида, треугольник, архитектура, многогранник, пропорция, угол, высота, окружность, квадрат, основание, площадь, константа.

MATHEMATICAL CHARACTERISTICS OF THE EGYPTIAN PYRAMIDS

GanievaRamziaMinneranifovna

e-mail: ganieva_ramzja@mail.ru

Scientific supervisor: Kiseleva Natalia Gennadievna

e-mail: tng1975@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The Egyptian pyramids are considered unique structures. A lot of mathematical knowledge was laid in the construction of the pyramids. This is evidenced by the angles, contours, and areas of the pyramids.

Keywords: pyramid, triangle, architecture, polyhedron, proportion, angle, height, circle, square, base, area, constant.

Самым совершенным творением природы является пирамида. Именно в ней существует до сих пор не разгаданная тайна чисел. Многими учеными доказано, что уже в те далекие времена она строилась строго по законам математики.

Египет – страна песков и пирамид. Слово «пирамида» — греческое, означает многогранник. Существует много загадок, связанных с пирамидами. Египетские пирамиды представляют собой архитектурные памятники Древнего Египта. Считается, что пирамиды в Древнем Египте строились для захоронения фараонов. Интерес к этим геометрическим фигурам существует и по сей день. Пирамида, в архитектуре, – монументальное сооружение из камня. Древние сооружения на плато Гиза являются старейшими загадками Древнего Мира. Пирамиды всегда привлекали к себе внимание философов, ученых и путешественников. Часть этого интереса сосредоточилась на вопросе о том, обладали ли египетские жрецы определенными математическими понятиями, и

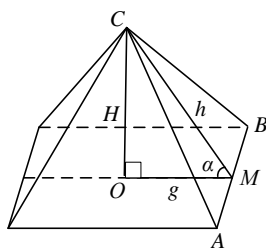
существовала ли определенная кодировка в пропорциях и математических измерениях.

Высочайшая пирамида древнего Египта – Хеопсова. Данную пирамиду называли в честь фараона Хеопса (др. греч. – Хуфу), который правил в Древнем Египте 23 года. Это огромное сооружение высотой 150 метров состоит из 210 рядов исполинских каменных блоков, средний вес каждого около 2,5 тонн. Общий вес пирамиды составил более 5 миллионов тонн. В основании пирамиды квадрат, который покрывает своим основанием площадь в 40 000 кв. метров. В течение 30 лет над этим сооружением трудились 10 000 рабов. Уже в 1926 году в книге французского астронома Море «Загадки науки», том I было отмечено, что в пирамиде между основанием и высотой существовало соотношение. Это соотношение при возведении сооружения было учтено египетскими жрецами.

Высота великой пирамиды Хеопса кодирует три из самых важных констант в математике: число π , число пропорции «Золотое сечение» и угол наклона $51^{\circ}51'$ ($51,85^{\circ}$ в десятичной форме) происходит из измерений, снятых с оставшихся камней корпуса.

Многие исследователи пирамиды Хеопса предполагали, что египетским строителям было известно число π . Данная пирамида является вещественным доказательством материального воплощения данного числа. Пирамида Хеопса – это памятник, в котором математически были рассчитаны пропорции. Математики древности приближенно знали, что соотношение между длиной и её диаметром – есть величина постоянная. Эту величину они рассчитывали следующим образом – они складывали все стороны основания, длина которых была 232,805 м, и получали периметр пирамиды, равный 931,22 м. Затем данную длину периметра делили на удвоенную высоту пирамиды, которая в эпоху ее сооружения составляла 148,208 м, и получали таким образом число π (3,1416) с минимальной погрешностью.

Многие слышали о числе пропорции «Золотого сечения», которое равно 1,618. Данная пропорция встречается в пирамиде Хеопса. Отношение между гипотенузой и малым катетом равно 1,618.



$$\begin{aligned} H &= CO \\ h &= CM \\ g &= OM \end{aligned}$$

$$X = \frac{h}{g} = \frac{\sqrt{g^2 + H^2}}{g} = \frac{\sqrt{g^2 + (4g/\pi)^2}}{g} = \sqrt{1 + \frac{16}{\pi^2}} = 1,618$$

В прямоугольном треугольнике угол наклона бокового ребра к основанию равен отношению катетов. Угол наклона боковой грани пирамиды равен $51^{\circ}51'$. Это угол, на который Солнце поднималось в полдень в дни осенне-весеннего равноденствия [1,2].

Второе место по размерам после пирамиды Хеопса занимает пирамида Хефрена. Она также находится на знаменитом плато Гиза. Пирамида Хефрена была построена примерно в шестнадцатом веке до нашей эры. Она была построена на 40 лет позже первой. Высота данной пирамиды 144 метра, но она построена на холме, поэтому рядом с пирамидой Хеопса визуально кажется, что она выше ее. Сегодня высота пирамиды составляет 136,4 метра, так как она с годами осела. В основании пирамиды лежит квадрат со стороной 210 м. Длина боковой стороны равна 215,3 м. Угол наклона боковой грани к основанию составляет $53^{\circ}10'$. Объем пирамиды 2 211 096 м³. Навысоте 3 м данная пирамида облицована красным гранитом, а остальная часть покрыта плитами белого известняка.

После пирамид Хеопса и Хефрена третье место на плато Гиза принадлежит знаменитой пирамиде Микерина. Она самая маленькая и молодая из них. Построена была в 26 веке до н.э. по приказу фараона Менкаура (по-гречески Микерин). Высота пирамиды первоначально была 66 метров, сейчас она 62 метра. В основании пирамиды лежит квадрат со стороной 108,4 м. Общий объем пирамиды 260 тысяч кубических метров.

Английским исследователем профессором Томом была выдвинута гипотеза о существовании «стандартной» единицы измерения. Он назвал ее «мегалитическим ярдом». Равнялась она 2,72 фута или 0,829 м. Многие исследователи рассматривали размеры пирамиды через «царский локоть», который равен 0,466 м. Согласно этой системе измерений, принятой в Древнем Египте, длина основания пирамиды Хеопса равнялась 500 «локтям».

Тайны и загадки египетских пирамид будут актуальны еще долгое время. Внутри пирамиды Хеопса находятся три погребальные камеры. Расположены они друг над другом. Они находятся в центре пирамиды. Имеется длинный коридор, который ведет к палате фараона. Над ней еще пять небольших помещений, в которых обнаружены граффити. Предполагается, что в пирамидах древние египтяне могли хоронить свои знания, так как они считали, что в загробном мире знания могут пригодиться.

В архитектуре, живописи и науке основной константой является золотое сечение. Все живое в природе создано в соответствии с пропорцией золотого сечения. Считается, что человек, Земля, Солнечная Система и вся Вселенная созданы в согласии с законом золотого сечения. В египетских пирамидах также можно найти эти пропорции.

Литература

1. Фарлонг Дэвид. Тайны древних цивилизаций / переводчик Медников В.Н. – Москва, 1999. – 58 с.
2. Попов, А.И. Тайны египетских пирамид [Текст]/ А.И. Попов – Издательство АСТ, Астрель-СПб, 2009. – 250 с.

©Ганиева Р.М., Киселева Н.Г., 2020

УДИВИТЕЛЬНОЕ ЧИСЛО – НОЛЬ

Шайхутдинова Зилья Фанисовна

e-mail: zilya.sh001@mail.ru

**Научный руководитель: Киселева Наталья Геннадьевна – к.с.-х.н.,
доцент**

e-mail: tng1975@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Открытие числа ноль является одним из величайших явлений математики. Название «ноль» произошло от латинского слова nullus, что означает "никакой". Обозначается ноль знаком 0. Введение нуля в математику явилось одним из первых шагов в развитии информационных технологий.

Ключевые слова: число, цифра, знак, величина, математика, точка, умножение, деление, бесконечность.

THE AMAZING NUMBER IS ZERO

Shaikhutdinova Zilya Fanisovna

e-mail: zilya.sh001@mail.ru

Scientific supervisor: Kiseleva Natalia Gennadievna

e-mail: tng1975@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. The discovery of the number zero is one of the greatest phenomena of mathematics. The name "zero" comes from the Latin word nullus, which means "no". Zero is denoted by the sign 0. The introduction of zero in mathematics was one of the first steps in the development of information technology.

Keywords: number, digit, sign, quantity, mathematics, point, multiplication, division, infinity.

Для выражения чисел древние люди в течении многих тысячелетий использовали пальцы рук. С помощью руки они могли показать до пяти единиц. Число – это величина, выражающая количество. С помощью чисел мы показываем количество предметов. Мы все время пользуемся цифрами, сталкиваемся с ними на каждом шагу. Цифра – это знак, обозначающий число. Первые написанные цифры появились в Египте около 5000 лет назад. Первые цифры представляли собой черточки (для единиц) и разнообразные метки (для десятков и сотен). В Вавилоне не зная о нуле (цифра), вполне отличали числа 404 и 44. У них существовала своя система счисления –шестидесятиричная и они интуитивно понимали, что значит ноль.

Ноль придумали индийские математики, так говорит официальная история математики. Ноль, которым мы пользуемся, пришел к нам с арабскими цифрами из Индии. Число 0 разработали индийские математики Ариабхата и

Брахмагупта. Если из одного числа вычесть его же, то получится «ноль». Новый символ назвали "шунья", а этим словом до сих пор пользуются для выражения такого понятия как "ничто", а также и нуля в качестве числа. Именно Индия изобрела десятичную позиционную систему. Как они раньше считали без ноля? Они могли и не могли одновременно. Цифра ноль и число ноль это два разных понятия [1].

Ноль (цифра) – это символ которым изображают «ноль», (число). Цифра ноль – это важная цифра. Если с цифрами более понятно, то можно сказать, что ноль – это ничего, то с пониманием числа это сложнее. Число ноль не является ни положительным, ни отрицательным. Это ни простое число, ни сложное число. Число ноль является целым числом. Оно является одной из цифр в десятичной системе счисления.

Как правильно говорить «ноль» или «нуль» принципиального значения не имеет. Можно писать и так, и так. Но в математических трудах цифру ноль принято писать – «нуль» («равно нулю», «ниже нуля»), а в свободном употреблении чаще встречается «ноль» [2].

Математика – наука, в которой хранятся свои секреты. В настоящее время трудно представить современную математику без нуля. Сейчас число ноль кажется для нас привычным, и мы не представляем написание чисел без нуля. Многие знают, что 0 – это единственное число, на которое нельзя делить. Оно является точкой отсчета, однако в то же время и ничем. Но это не все. Интересные факты о числе ноль подтвердят это:

- 1) Во всех калькуляторах после включения появляется цифра ноль.
- 2) На клавиатурах компьютера ноль стоит в самом конце.
- 3) В программировании с помощью нуля и единицы создается компьютерная кодировка.
- 4) Цифра «0» пишется так же, как и буква О.
- 5) В двенадцать часов ночи, в новый день, на электронных часах появляются четыре нуля.
- 6) На шкале Цельсия ноль разделяет положительные и отрицательные температуры.
- 7) Ноль является точкой замерзания воды.
- 8) Именно с нулевого меридиана отсчитывается долгота.
- 9) При измерении громкости звука в фонах за 0 принимается порог слышимости.
- 10) В логической логике, 0 может использоваться, чтобы обозначить ложную стоимость правды.
- 11) Нулевой вектор нельзя изобразить в виде направленного отрезка.
- 12) Жест, показывающий цифру ноль, означает «Всё хорошо».
- 13) Натуральным числом ноль не является.
- 14) Ноль – это нейтральное число (то есть при сложении с нулём число не меняется).
- 15) Умножение любого элемента множества на ноль даёт ноль.

16) От прибавления числа к нулю или же его вычитания числа не меняются.

17) Космические тела двигаются по траектории замкнутой эллиптической орбите, практически совпадающей с формой нуля.

18) Крестики-нолики-игра на логику, где один игрок играет с крестиками, а другой-ноликами.

19) В центре Венгрии –в Будапеште, находится памятник посвященной цифре ноль.

20) На ноль делить нельзя!

Запрет деления на ноль – это первый и самый навязчивый запрет математики. Поэтому он запоминается на всю жизнь. Почему же всё таки нельзя делить на ноль? Я решила подумать и поискать ответ, в итоге выводом является то, что деление будет обратной операцией умножению. То есть, при делении числа A на число B мы найдем такое число C , которое при умножении на число B даст нам в итоге число A . То есть: если $A:B=C$, то $B \cdot C=A$.

Рассмотрим, что произойдет в случае, если бы на 0 можно было делить. Предположим, что поделим число 15 на 0. Мы должны найти такое число, которое при умножении на 0 даст 15. Но, $1 \cdot 0=0$, $2 \cdot 0=0$, $3 \cdot 0=0 \dots$ хоть какое число возьми, то в итоге всё равно будет ноль. Именно из-за этого и принято считать, что на ноль делить нельзя [3].

Рассмотрим данное объяснение с философской точки зрения. Если мы ничего не имеем и хотим поделиться с другим человеком, то можно сколь угодно большое количество человек угостить. Ноль зарплаты можно каждый день выплачивать бесконечное число раз огромному количеству людей. Таким образом, с помощью введения условной бесконечной малой величины, оказывается, что на ноль можно делить, при этом получается бесконечность.

Ежедневно мы встречаемся с простыми на первый взгляд вещами, но привычные вещи оказывается, что хранят в себе тайны. Числа очень важны, цифры управляют миром. Число имеет большое значение для человечества и в частности для математики. Самое интересное число из всех существующих чисел– это число ноль. С одной стороны число ноль означает пустоту, но при делении на него оно означает бесконечность. Тайна цифр и состоит в том, что именно они показывают, как управлять миром.

Литература

1. Андрейко, Д.В. Очень важное «ничто» / Д.В. Андрейко, Н.М. Кучер.– Текст : непосредственный, электронный // Юный ученый. – 2019. – № 5 (25). – С. 26-29. – URL: <https://moluch.ru/young/archive/25/1519/> (дата обращения: 30.04.2020).

2. Ожегов С.И. Словарь русского языка / под общей редакцией проф. Л.И. Скворцова. 24 –е изд., исправленное. Москва, ОНИКС Мир и образование, 2007, 140 с.

3. Спивак, А.В. Математический кружок / А.В. Спивак. – М.: Посев, 2003. – 94с.

ЧИСЛОВЫЕ СУЕВЕРИЯ

Гайванюк Виктория Александровна

e-mail: vikulia2014@yandex.ru

Научный руководитель: Киселева Наталья Геннадьевна – к.с.-х.н., доцент

e-mail: tng1975@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Числа сопровождают нас от самого рождения и до последних дней. Мы сталкиваемся с числами каждый день. Вокруг чисел существуют тайны и суеверия. Числовые суеверия появились с верой в людей в сверхъестественные силы. С давних времен люди приписывали числам магические свойства. Одни числа считались счастливыми, другие – несчастливыми, причем без каких-либо оснований. Эти нелепые суеверия существуют и в наши дни.

Ключевые слова: число, примета, суеверие, удача, везение, несчастье, магия, тайна.

NUMERICAL SUPERSTITIONS

Gaivanic Victoria Alexandrovna

e-mail: vikulia2014@yandex.ru

Scientific supervisor: Kiseleva Natalia Gennadijevna

e-mail: tng1975@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Numbers accompany us from birth to the last days. We are surrounded by numbers every day. There are mysteries and superstitions around numbers. Numerical superstitions appeared with the belief in people in supernatural forces. Since ancient times, people have attributed magical properties to numbers. Some numbers were considered lucky, others-unlucky, and without any reason. These absurd superstitions still exist today.

Keywords: number, omen, superstition, luck, luck, misfortune, magic, mystery.

Многие люди верят в магию чисел, что числа могут как-то повлиять на жизнь человека. У многих людей есть счастливые и несчастливые числа. Кроме того, многих людей беспокоит число 13, а число 7 приносит удачу. Понятие «суеверие» по словарю В.И. Даля, означает веру во что-нибудь таинственное, сверхъестественное, во внеразумные силы и приметы. Особенно часто люди верят в суеверия, связанные с числами, считают, что числа играют определенную роль в судьбе человека и являются «виновниками» каких-нибудь случаев, несчастий или наоборот везений.

Числовые суеверия распространились во время формирования новых идей математики. Во-первых, древний народ Южной Месопотамии, изучая окружающий мир, сошлись на мнении, что каждое явление природы, каждая

вещь связаны с определенным значением, и решили, что нужно поставить в соответствие с определенным числом. Люди провозглашали, что числа и есть составляющие этого мира. Так рождались различные суеверия, связанные с числами. Человечество наблюдало за природными явлениями, искало в них особую магию, тайну [1].

Число «три» у многих племен считался самым священным. У древних греков, согласно Аристотелю, три означало "все", "совершенство" и "трижды" - "во всех отношениях". Г. Узнер в своей работе доказывал, что цифра «три» обладала магическими свойствами в то время, когда люди еще не уходили дальше числа «три». Так как, три было последним числом, оно считалось счастливым. Все мы знаем, что "Бог любит троицу». В астрономии это число имело важное значение. В древности наблюдалось три самых ярких небесных тела – Солнце, Луна, Венера, которые имеют движение по сравнению с твердыми звездами. Они признавались богами, а религиозные таинства приписывались тому числу, которое выражало их число. Это было божественное число Святого Духа, символ совершенства.

Число «пять» мы все любим. Для каждого было счастьем получать «пятерки» в школе за правильный ответ, хороший диктант или сочинение. Да и сейчас для нас 5 является наивысшей оценкой за какую-либо работу. Также с этим числом связано разные суеверия у разных народов и религий. Например, так как Ислам состоит из 5-ти столбов-канонов, оно является числом защитника и благородства. В еврейском народе пятерка – символ понимания и силы. Число «семь» встречается повсюду в жизни человека. Многими учеными доказано, что на нашу жизнь большое влияние оказывает Луна, она меняет свою фазу каждые семь дней. По календарю 7 дней составляет одну неделю. Мир был создан за это время. Разобьешь стекло – жди семь лет несчастий. В народе есть такое суеверие, что незамужней девушке или неженатому парню нельзя сидеть на углу стола, иначе на протяжении семи лет будет преследовать одинокая жизнь. Семь птиц для моряков и шахтеров является предвещанием беды. Кроме того, число 7 было связано с идеей полноты, как, например, в русских пословицах и статьях: «Семь раз отмерь – один раз отрежь»; «Семеро одного не ждут»; «Семь пятниц в неделю», и т.д.

Число «девять» считается числом премудрости – это символ человеческих знаний и образованности. Оно является «священным числом». Это число часто использовали в сказках, легендах, колдовстве. Суеверия, связанные с числом 9 переходят от поколения к поколению. У славян число 9 связано с поминками, именно на 9-тый день после кончины поминают усопшего. У многих народов число 9 часто используют в Зодиаке. Например, у народов Юго-Восточной Азии Зодиак состоит из девяти животных: крысы, тигра, быка, зайца, дракона, змеи, обезьяны, собаки и барана.

Число двенадцать почитается среди людей «дюжина». Издавна, еще в Вавилоне, 12 считалось священным числом. В году 12 месяцев, знаков Зодиака тоже 12, деления на циферблатах часов, сервизы на 12 персон. Данное число замыкало свет, поэтому оно является символом полноты, богатства.

Число тринадцать многие связывают это число с неудачами. После «приятного» числа 12, данное число означало резко несчастливый: элементарным примером является пятница 13-е, это распространено особенно среди студентов во время сессии. 12 делится на 2,3,4,6 без какого-либо баланса, и оно легче используется для измерения. А 13 не делится на число, отличное от того самого, поэтому люди стали его несчастным, позже дали название «проклятая дюжина». Но не всегда число 13 имело такое негативное значение. К примеру, древние индейцы считали данное число священным и связывали с ним множество благоприятных примет и явлений: 13 божеств, 13 небес, «тринадцатый» месяц.

Число сорок относится к «таинственным» числам. Данная цифра с древних времен считается несущей отрицательную энергию. Во многих странах, на западе, востоке, число 40 не является обычным числом. На Руси дату в 40 лет связывали с потусторонним миром. Люди, достигшие этого возраста, по суеверию становились звеном между двумя мирами. Поэтому среди людей принято не отмечать 40-летие. Нумерология объясняет это тем, что составляющие этого числа «4» и «0» имеют свои значения: физическая смерть и духовная смерть соответственно. Иными словами, «40» – это переход между разными воплощениями души.

Число 666. Увидев данное число, многие воскликнут, что это «число дьявола». Во многих древних книгах эта цифра упоминается как зло, негатив, нечисть. Впервые данное число использовано во второй книге Паралипоменона, в книге Ездры (Ветхий Завет), в откровениях Иоанна Богослова. Часто его связывают с темой апокалипсиса и антихриста. Но в современном мире люди относятся к этому числу не так серьезно, наоборот, воспринимают его как популярную, «блатную» цифру. Например, часто можно встретить автомобили с такими крутыми номерами.

Конечно, ни числа, ни суеверия не влияют на судьбу человека, это всего лишь совпадение. Нельзя забывать, что мы строим нашу жизнь сами. Как сказал Пифагор: "Через числа можно представить все вещи. Даже если числа были чем-то вроде тайны для древних людей, со временем наука тщательно изучает их, и то, что когда-то было неизвестным и пугающим, становится ясным и понятным» [2,3].

Литература

1. Никитина, Т.Г. Большой словарь примет / Т.Г. Никитина. – М.: АСТ, 2009. – 174 с.
2. Копейка, В.И. Драгоценная энциклопедия примет на все случаи жизни / В.И. Копейка. – М.: Удача, 2008. – 288 с.
3. Соколова, А. Магия примет и суеверий / А. Соколова. – М.: Рипол Классик, 2013. – 482 с.

©Гайванюк В.А., Киселева Н.Г., 2020

ШАХМАТЫ И МАТЕМАТИКА

Ахатов Нафис Мирхатимович

e-mail: gulus2806@mail.ru

Научный руководитель: Киселева Наталья Геннадьевна – к.с.-х.н., доцент

e-mail: tng1975@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Шахматы помогают развить внимательность, память, фантазию, логику, мышление на перспективу, элементы научного исследования, навык при выборе решения, а также воспитывает усидчивость и упорство.

Ключевые слова: игра, шахматы, математика, задача, цифра, ход, квадрат, таблица, стратегия, решение, логика.

CHESS AND MATHEMATICS

Akhatov Nafis Mirhatimovich

e-mail: gulus2806@mail.ru

Scientific supervisor: Kiseleva Natalia Gennadievna

e-mail: tng1975@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Chess helps to develop mindfulness, memory, imagination, logic, thinking for the future, elements of scientific research, skill in choosing a solution, and also educates perseverance and perseverance.

Keywords: game, chess, mathematics, problem, number, move, square, table, strategy, solution, logic.

Одной из самых древних и мудрых игр являются шахматы. Увлекается ею и старшее, и младшее поколение. Доска для шахмат является достаточно интересным объектом математики.

Игре в шахматы более 1500 лет. Про игру в шахматы существует легенда. Один из поданных царя Индии по имени Шерам придумал развлечение. Царю рассказали об этом мудреце, и он решил узнать про это развлечение. Игра была разнообразна своими комбинациями, поэтому царю очень понравилась эта игра. Правитель решил отблагодарить мудреца. Позвав мудреца, властелин сказал, что он может просить у него всё, что он захочет. Просьба мудреца удивила царя, так как он попросил зёрна пшена. Количество зёрен определялось следующим образом – на первое поле шахматной доски нужно было положить одно зерно, а на каждое последующее поле вдвое больше, чем на предыдущее и так далее. Пожелание мудреца царь приказал исполнить. На следующий день после подсчёта стало ясно, что они не могут отдать запрошенную сумму зёрен. Даже всего зерна царства не хватило бы отдать мудрецу, потому что

получилось число из двадцати цифр. Оказалось, что для просьбы потребуется амбар с расстоянием от Земли до Солнца [1].

Первую связь математики и шахмат можно увидеть в том, как симметрично расположены клетки на доске. По всей доске можно провести прямую линию. Эта прямая делит доску на две части - левую и правую стороны доски (граница между вертикалями «d» и «e») или нижнюю и верхнюю (граница между четвертой и пятой горизонталями). Например, конь белого цвета расположен на c2, а вот черного на c7. Данное расположение коней означает симметричность. В примере впервые появляется явление в математике, называемая осевая симметрия, в котором оси являются прямыми, делящими стороны и горизонтали. Оси – это по-другому большие диагонали.

Около 100 лет до н.э. ученый Греции Гиппарх дал совет зарисовать на карте мира параллели и меридианы. К ним были добавлены всем известные географические координаты: долгота и широта, которые были обозначены с помощью чисел. Н.Оресм французский математик в 14 веке ввел сходственные координаты на плоскости. Также Оресм порекомендовал добавить в плоскость прямоугольную сетку и сказал, что ордината и широта, долгота и абсцисса равнозначны. Данный нонсенс стал очень востребованным. Основываясь на нем, появился метод координат, который сделал связующей алгебру и геометрию.

Расположение точки определяется двумя числовыми значениями. Одно значение из них определяется – по горизонтальной оси Ox , другое – по вертикальной Oy . Например, положение точки A можно показать двумя числами 2 и 4. В шахматах есть координатный угол, расположение фигур можно понять по координатам доски. Следовательно, из этого можно сделать вывод, что система координат необходима для точного описания расположения того или иного объекта. Посредством этого можно обнаружить одну из связей математики и шахмат.

В шахматной доске, также есть понятие чётность и нечётность. В математике чётными числами являются числа 0, 2, 4, 6, 8, а нечётными – числа 1, 3, 5, 7, 9. Чётные и нечётные числа связаны с шахматами – номерным ходом. Например, при каждом ходе король меняет чётность хода.

Для иллюстрации разнообразных математических понятий и задач часто используют фигуры и шахматную доску. Шахматы занимают важное место и в развитии современных методов программирования. Практически в любом сборнике олимпиадных математических задач или головоломках и досугов математики есть шанс обнаружить интересные и занимательные задачи с шахматными фигурами [2,3].

Говоря о свойствах математической доски, отметим известное доказательство теоремы Пифагора. Игровое поле шахмат – это квадрат, он делится на четыре одинаковых прямоугольных треугольника. Треугольники в двух случаях образуют равное количество площади. Следовательно, то же самое пространство занимают и остальные части треугольников, так как

большой квадрат построен на гипотенузе прямоугольного треугольника, а меньшие по площади на катетах. Этим можно смело сказать, что теорема Пифагора доказана.

Шахматы произошли от магических квадратов, которые представляют собой квадратную таблицу $n \times n$. Эта таблица заполняется целыми числами таким образом, чтобы сумма чисел строки равнялась сумме чисел столбца и равнялась сумме чисел на диагонали. Рассматривая одну из древних таблиц дебютных табий - альманджах можно заметить расстановку при помощи ходов: 1) d3 d6 2) e3 e6 3) b3 b6 4) g3 g6 5) c3 c6 6) f3 f6 7) c4 c5 8) f4 f5 9) Kc3 Kc6 10) Kf3 Kf6 11) Lb1 Lb8 12) Lg1 Lg8. Рассчитав сумму чисел, находящихся на восьми полях d2, d3, e2, e3, d6, d7, e6, e7, которые играют роль в первых двух ходах, случайно получается число 260. Данное же число выходит и при последующих парах ходов. Учитывая этот эксперимент, можно выдвинуть высказывание гипотезы, что существует схожесть магических квадратов и шахмат.

Шахматы – это единственная игра, где есть все понемногу: и спорт, и наука и искусство. Данная игра привлекает людей всех возрастов. Так как, играя, получаешь много полезного: тренировка памяти, обучение упорству, находчивости, развитие фантазии. Занятие игрой помогает развить математические навыки у человека. В процессе игры у многих шахматистов появляются элементы научного исследования. Таким образом, игра в шахматы – это часть научного исследования. Шахматы, также как и математика, развивает логическое и образное мышление. Таким образом, шахматы – исключительно перспективный школьный предмет. Попытки введения в учебный процесс занятий шахмат на местном уровне. В большинстве случаев, он существует на факультативном уровне. Шахматы сочетают в себе множество направлений. Развивая в процессе игры логику и мышление, мы получаем тем самым помощь при решении простых и сложных задач математики. Игра богата своей историей и популярна в мире и по сей день. На вопрос какой в России самый распространенный вид спорта, многие ответят футбол, но нет, это шахматы. Математика и шахматы имеют очень много общего и иногда они дополняют друг друга[4].

Литература

1. Гик, Е.Я. Шахматы и математика. – М.: Наука. Главная редакция физико – математической литературы. 1983. – 176 с.
2. Москалев, В.А. Уроки Каиссы юным шахматистам [Текст] / В.А. Москалев, 2011. – 235 с.
3. Агаханов, Н.Х. Математика. Международные олимпиады / Н. Х. Агаханов, П. А. Кожевников, Д. А. Терешин. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с.: ил. – (Пять колец). – ISBN 978-5-09-019788-5.
4. Пожарский, В.А. Шахматы: Путь к мастерству: Учебник: / В.А. Пожарский – Ростов н/Д: Феникс 2013.– 272 с.

©Ахатов Н.М., Киселева Н.Г., 2020

УДК 631.3

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Гайнутдинов И.Г.

e-mail: gai-irek@mail.ru

Научный руководитель: Салахов И.М. – ст. преподаватель;

e-mail: ilsur_baltasi@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация: В статье приводится анализ методов и средств диагностирования системы питания дизельных двигателей, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: система питания, дизельный двигатель, диагностирование, прибор, стенд.

ANALYSIS OF DIAGNOSTIC METHODS AND TOOLS THE POWER SUPPLY SYSTEM OF DIESEL ENGINES

Gainutdinov I.G

e-mail: gai-irek@mail.ru

Senior teacher: Salakhov I.M.

e-mail: ilsur_baltasi@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract: The article provides an analysis of the methods and means of diagnosing a diesel engine power system, their advantages and disadvantages.

Key words: power system, diesel engine, diagnostics, device, stand.

Для повышения эффективности эксплуатации тракторов и автомобилей и их двигателей необходимо постоянно совершенствовать методы и средства их диагностирования и тем самым снижать затраты на техническое обслуживание и ремонт, что является одним из актуальных вопросов технической эксплуатации техники, особенно, в сельском хозяйстве. В связи со старением технических средств диагностирования и обслуживания, ремонтного оборудования, низким уровнем и недостаточной квалификацией исполнительских кадров снизилась эффективность предприятий технического сервиса.

Эффективность работы тракторов и автомобилей в значительной степени зависит от технического состояния их двигателей. Анализ работы дизельных двигателей показывает, что на систему питания приходится до 45% отказов. Элементы системы питания дизельных двигателей должны обеспечивать подачу и впрыскивание в нужный момент времени определенного количества топлива под высоким давлением в камеру сгорания каждого цилиндра, а также сохранять стабильность и надежность работы в течение всего периода эксплуатации[1...4].

Для диагностирования элементов системы питания существуют различные методы и выпускаются ряд технических средств. Классификация методов диагностирования элементов системы питания дизельных двигателей приведена на рисунке 1.

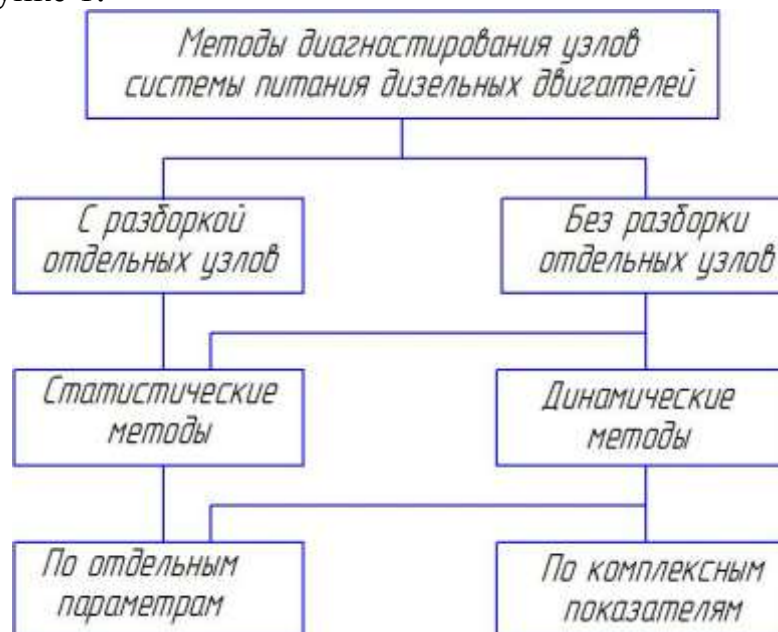


Рисунок 1 - Классификация методов диагностирования элементов системы питания дизельных двигателей

Рассмотрим эти методы более подробно. Методы, предусматривающие разборку узлов системы питания, по сравнению с безразборными методами более трудоемки и не позволяют сохранить целостность сборочных единиц, что снижает ресурс самих узлов. Кроме этого, безразборные методы диагностирования позволяют прогнозировать износ деталей узлов и планировать сроки проведения ремонта.

Динамические методы диагностирования позволяют оценивать техническое состояние узлов системы питания в процессе работы. При диагностировании с применением статических методов, процессы, происходящие в узлах системы питания во время диагностирования, существенно отличаются от процессов, протекающих во время работы узла.

Оценка работоспособности узлов системы питания дизельных двигателей производится с применением различных технических средств. Среди них можно выделить комплект средств КИ-28132.02, который включает в себя: механотестер КИ-16301М – для проверки форсунок и прецизионных пар ТНВД; устройство КИ-28140 – для диагностирования узлов топливоподачи низкого давления, а также моментоскоп КИ-4941, угломер КИ-13926, автостетоскоп КИ-28136, стробоскоп и другие. Для диагностирования технического состояния топливных насосов применяются следующие приборы и устройства: для диагностирования прецизионных пар - КИ-16301А или КИ-4802; для

определения производительности насосных секций и неравномерности подачи топлива по секциям - КИ-4818 или КИ-4890; для проверки начала подачи секций топливного насоса - КИ-13902 или КИ-4890.

Более углубленное и точное диагностирование узлов системы питания дизельных двигателей можно произвести с использованием специализированных стендов. Например, стенд ДД10-01 позволяет произвести проверку и регулировку следующих параметров и характеристик ТНВД: равномерность и величину подачи топлива секциями; частоту вращения вала ТНВД, при которой начинает действовать регулятор; частоту вращения вала насоса в момент прекращения подачи топлива; давление открытия и герметичность нагнетательных клапанов; углы начала и конца подачи топлива и другие.

Анализ методов и средств диагностирования системы питания дизельных двигателей позволяет сделать следующие выводы:

1) при диагностировании узлов системы питания дизельных двигателей необходимо применять методы безразборной диагностики или использовать методы, которые обеспечивают целостность диагностируемых узлов;

2) методы и технические средства должны обеспечивать повышенную точность измерений параметров технического состояния основных узлов системы питания;

3) применяемые методы и средства должны обеспечивать проведение диагностирования узлов системы питания дизельных двигателей в работе.

Литература

1. Вафин, Н.Ф. Анализ и оценка технологического уровня ремонтных предприятий Республики Татарстан / Н.Ф. Вафин, Н.Р. Адигамов, А.В. Матяшин, И.М. Салахов // *Агроинженерная наука XXI века / Научные труды региональной научно-практической конференции.* – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. - с. 304-308.

2. Ремонт и регулирование топливной аппаратуры автотракторных и комбайновых дизелей. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 212 с.

3. Салахов, И.М. Прогнозирование технического состояния машин / И.М. Салахов // *Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков / Материалы научно-практической конференции.* - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. - С. 263-266.

4. Салахов, И.М. Анализ стратегий технического обслуживания и ремонта машин и оборудования АПК / И.М. Салахов, Н.Ф. Вафин, Т.С. Обухов, И.Л. Зайнагов, Р.Р. Фаттахов // *Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации / Труды I-ой Международной научно-практической конференции.* Научное издание. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2020. - С. 140-144.

© Гайнутдинов И.Г., Салахов И.М., 2020

УДК 631.3.004

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Галимянов Айдар Дарисович

e-mail: darisovich99@gmail.com

Научный руководитель: Калимуллин Марат Назипович – д.т.н., профессор

e-mail: marat-kmn@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Рассмотрены актуальные проблемы в сельском хозяйстве на сегодняшний день, а именно обеспечение стабильной работоспособности МТП. Даются описание операций проводимых при плановом техническом обслуживании.

Ключевые слова: техническое обслуживание, неисправность, периодичность.

MAINTENANCE OF TRACTORS AND CARS

GalimyanovAidarDarisovich

e-mail: darisovich99@gmail.com

Scientific supervisor: Kalimullin Marat Nazipovich

e-mail: marat-kmn@yandex.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. Actual problems in agriculture today are considered, namely, ensuring the stable performance of the ICC. A description of the operations carried out during scheduled maintenance is given.

Key words: maintenance, malfunction, frequency.

Ресурсосбережение, одна из важнейших задач на сегодняшний день во всех отраслях экономики, в том числе сельского хозяйства.

Проблемным и затратным вопросом в сельском хозяйстве является машинно-тракторный парк (МТП). Поэтому поддерживать в работоспособном состоянии МТП с минимальными затратами труда, материально-денежных средств и энергетических ресурсов является актуальной задачей [1...3].

Трактора и иные машины незаменимые помощники в сельском хозяйстве. У них лишь единственный недостаток - дороговизна. Дорого купить как сам трактор, или иную сельскохозяйственную технику, так и обслуживать ее. Спасает то, что при регулярном использовании техники стоимость окупается очень быстро, главное, чтобы на технике работали квалифицированные специалисты. При должном использовании и уходе техника прослужит долгие годы. Своевременное проведение технического обслуживания, замена расходных материалов и устранение мелких поломок поможет сильно сэкономить на ремонтах [4...6].

Техническое обслуживание – это совокупность обязательных мероприятий и организационных действий по очистке, закреплению, регулировке сборочных единиц, заправке, проверке технического состояния машин [7, 8].

Техническое обслуживание подразделяется на несколько видов, в зависимости от вида машины (табл.1).

Таблица 1 – Виды технического обслуживания

Виды обслуживания	Тракторы, передвижные насосные станции	Сельскохозяйственные машины	
		Комбайны, сложные самоходные машины	Остальные машины
Ежесменное ТО (ЕТО)	+	+	+
Первое ТО (ТО-1)	+	+	+
Второе ТО (ТО-2)	+	+	-
Третье ТО (ТО-3)	+	-	-
Сезонное ТО (СТО)	+	-	-

Ежесменное ТО. Кроме того, что нужно очищать узлы от пыли и грязи, при ЕТО тракторов выполняют следующие работы [9]:

- осматривают трактор на наличие течи топлива, масла и электролита в местах соединений с последующим устранением неисправностей, если в этом есть необходимость;

- проверка масла в картерном поддоне, доливка жидкости до требуемого уровня;

- проведение аналогичной операции с хладагентом в радиаторе;

- визуальный осмотр и прослушивание дизельной установки, рулевого управления, тормозов, сигнализации, стеклоочистителей, приборов освещения. Во время смены допускается дозаправка техники маслом.

Особенности ТО-1

При ТО-1 осмотр и ремонт техники проводится через каждые 60 часов работы машины. В список работ входят очистка техники от грязи и пыли; визуальный осмотр на наличие течи; проверка уровня технических жидкостей; после остановки силового агрегата, осуществляют контроль вращения ротора центробежного масляного фильтра и так далее.

ТО-2.

Этот вид технического обслуживания колесных версий трактора проводится через каждые 240 часов работ.

Кроме действий, необходимых при выполнении ТО-1, также проводится:

- контроль плотности электролита, при необходимости зарядка аккумуляторов;

- слив осадка из фильтров грубой очистки;

- регулировка зазоров между коромыслами и клапанами.

ТО-3.

После проведения всех работ, выполняемых при ТО-2, в комплекс ТО-3 входят такие операции как проверка давления на фазе впрыска; регулировка

форсунок при необходимости; проверка зазоров между контактами и свечными электродами.

Сезонное ТО.

Сезонное техническое обслуживание (СТО) проводят два раза в год: при смене осени зимой и весны летом.

При переходе в зимний период, нужно выполнить все операции для данного вида обслуживания и, кроме того, дополнительно следующие:

- при эксплуатации техники в осенне-зимних условиях, нужно заливать в систему охлаждения антифриз. Включить индивидуальный подогреватель и надеть утеплительные чехлы;

- заменить летнее масло зимним согласно таблице смазывания. При этом учитывать рекомендации завода-изготовителя.

При наступлении лета, выполнить следующие операции:

- во всех узлах замените зимние марки масел на летние;

- на генераторе сезонной регулировки винт установить в положение «Л» - лето.

ВЫВОД:

Своевременно проведенное техническое обслуживание помогает выявлять не только появившиеся либо скрытые ранее неисправности, но и предотвратить более серьезные поломки, способные привести не только к лишним тратам, но и к авариям, травмам и даже гибели [10].

Без своевременного и качественного (выполняемого в полном объеме) ТО невозможно добиться высокопроизводительного использования тракторов и сельскохозяйственных машин при одновременном сокращении затрат на их эксплуатацию. Своевременное и качественное техническое обслуживание позволяет примерно в 2...3 раза сократить потребности в запасных частях для текущего ремонта, связанного с устранением отказов, и простои в этом ремонте, значительно увеличить годовую наработку машин. Перечисленное особенно важно в условиях рыночной экономики, когда для обеспечения рентабельности сельскохозяйственного производства приходится тщательно учитывать все эксплуатационные затраты.

Литература

1. Галиев И.Г. Определение весомости факторов и уровня эксплуатации тракторов / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов // В сборнике: роль технических наук в развитии общества. Отв. ред. Сукиасян А.А. 2015. С. 9-12.

2. Гисматов А.Р. Методы защиты от абразивного износа /А.Р. Гисматов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 323-325.

3. Ахметзянов Р.Р. Повышение долговечности подшипников сельскохозяйственной техники применением серографитовых композиционных материалов // Р.Р. Ахметзянов, М.Х. Фасхутдинов // В сборнике: Наука

молодых - инновационному развитию АПК материалы Международной молодежной научно-практической конференции. 2016. С. 148-152.

4. Замалиев И.И. Совершенствование процесса восстановления деталей железнением с формированием покрытия повышенной толщины /И.И. Замалиев, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. 2017. С. 120-123.

5. Замалиев И.И. Применение различных форм тока при электролизе / И.И. Замалиев, Д.Ф. Камалов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2018. С. 147-150.

6. Ситдииков Ш.К. Исследование эффективности восстановления деталей схм технологическими методами / Ш.К. Ситдииков, И.Р. Гайнутдинов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 41-45.

7. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф.А. Мухаметзянов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции . 2018. С. 325-328.

8. Ризванов Н.Г. Совершенствование системы хранения сельскохозяйственной техники с использованием протекторной защиты /Н.Г. Ризванов, Д.В. Хабибуллин, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 45-49.

9. Галиев И.Г. Повышение эффективности эксплуатации тракторов путем обеспечения их работоспособности для различных условий аграрного производства (на примере хозяйств Республики Татарстан) / И.Г. Галиев / диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Казань, 2003.

10. Ахметзянов Р.Р. Исследование твердых смазочных материалов в узлах трения скольжения сельскохозяйственных машин / Р.Р. Ахметзянов, Х.С. Фасхутдинов, Т.Н. Вагизов // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-8.

© Галимянов А.Д., Калимуллин М.Н., 2020

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ РАЗБОРКИ МУФТ СЦЕПЛЕНИЯ

Мухаметшин Булат Марсович

e-mail: mbulat50399@gmail.com

Научный руководитель: Калимуллин Марат Назипович – д.т.н., профессор

e-mail: marat-kmn@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. Во время эксплуатации тракторов и транспортных средств, работающих в сельском хозяйстве, сопрягаемые детали подвергаются наибольшему износу. Один из узлов, которая наиболее часто ведет к износу – это муфта сцепления. В статье предложен стенд, который облегчит процесс ремонта.

Ключевые слова: стенд, муфта сцепления, ремонт.

MAINTENANCE OF TRACTORS AND CARS

Mukhametshin Bulat Mansurovich

e-mail: mbulat50399@gmail.com

Scientific supervisor: Kalimullin Marat Nazipovich

e-mail: marat-kmn@yandex.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. During operation of tractors and vehicles operating in agriculture, mating parts are subject to the greatest wear. One of the components that most often leads to wear is the clutch. The article proposed a stand that will facilitate the repair process.

Key words: stand, clutch, repair.

В современных условиях развития сельского хозяйства важное место отводится технологии ремонта машин. Чтобы это осуществить, необходимо усовершенствовать ремонтную базу сельскохозяйственной техники [1...4].

Качество технической готовности автомобильного транспорта напрямую ведет к увеличению объемов перевозок, соблюдением сроков выполнения работ и, в целом, развитию сельского хозяйства.

Качественные ремонтные работы могут быть достигнуты с использованием современного оборудования, современных технологий, а также привлечением высококвалифицированных сотрудников [5...7].

Муфты сцепления часто выходят из строя. На данный момент в ремонтных мастерских при разборке или сборке муфт сцепления пользуются винтовыми нажимными приспособлениями, при котором на ремонт затрачивается большое количество времени. Чтобы решить эту проблему необходимо применять специальные устройства и приспособления.

На рисунке 1 показан стенд, у которого главная нагрузка – это усилие нажатия. Это устройство универсальное и подходит для различных видов муфт сцепления.

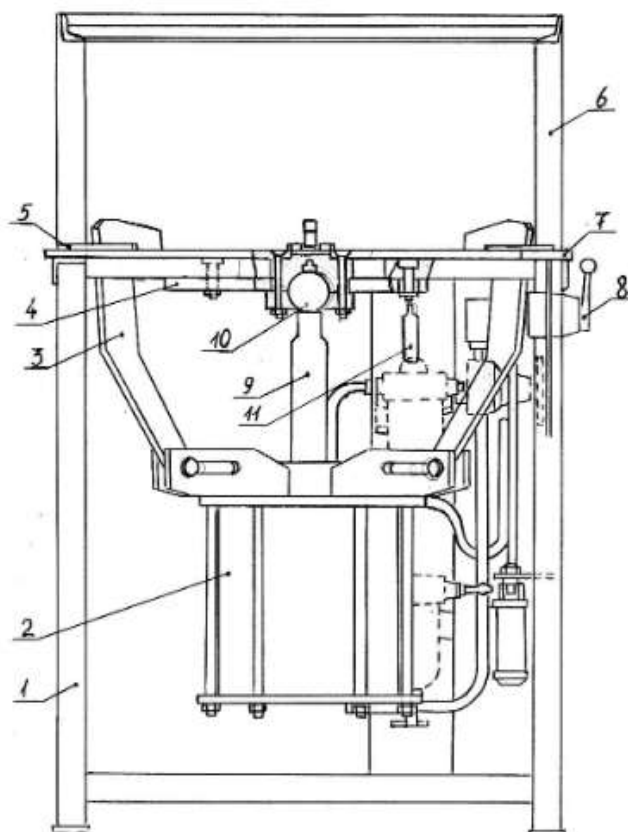


Рисунок 1 – Стенд для разборки муфт сцепления

Ремонтируемая муфта сцепления устанавливается на плите 7, пневмоцилиндр 2 с пружинами 3 сжимает пружины муфт. Шток 9 пневмоцилиндра 2 посредством шарового шарнира 10 соединен с центральной частью плиты 6, прижимами 3 шарнирно закрепленными на крышке, их рабочие концы размещены в ползунах. При подаче сжатого воздуха в поршневую полость, гильза цилиндра перемещается в низ, прижимы сводятся, захватывают установленную на стенде муфту сцепления и прижимают ее к плите, сжимая пружины и обеспечивая возможность разборки (сборки) муфт. При повороте диска 4 с помощью рукоятки 11, выполняющей одновременно роль фиксатора, ползуны 5 перемещаются в радиальных пазах плиты, обеспечивая установку прижимов в требуемом положении.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод: эффективность применения стенда определяется сокращением времени на выполнение разборочно-сборочных операций, простоя тракторов, а так же что немало важно, к снижению себестоимости ремонта. Этот стенд позволит снизить затраты на рабочую силу, повысить производительность и будет способствовать повышению культуры труда.

Литература

1. Галиев И.Г. Определение весомости факторов и уровня эксплуатации тракторов / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов // В сборнике: роль технических наук в развитии общества. Отв. ред. Сукиасян А.А. 2015. С. 9-12.
2. Гисматов А.Р. Методы защиты от абразивного износа /А.Р. Гисматов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 323-325.
3. Ахметзянов Р.Р. Повышение долговечности подшипников сельскохозяйственной техники применением серографитовых композиционных материалов // Р.Р. Ахметзянов, М.Х. Фасхутдинов // В сборнике: Наука молодых - инновационному развитию АПК материалы Международной молодежной научно-практической конференции. 2016. С. 148-152.
4. Замалиев И.И. Совершенствование процесса восстановления деталей железнением с формированием покрытия повышенной толщины /И.И. Замалиев, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. 2017. С. 120-123.
5. Замалиев И.И. Применение различных форм тока при электролизе /И.И. Замалиев, Д.Ф. Камалов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2018. С. 147-150.
6. Ситдигов Ш.К. Исследование эффективности восстановления деталей схм технологическими методами / Ш.К. Ситдигов, И.Р. Гайнутдинов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 41-45.
7. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф.А. Мухаметзянов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции . 2018. С. 325-328.

© Мухаметшин Б.М., Калимуллин М.Н., 2020

УДК 62-799

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОВЕРКИ ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Исмагилов Д.И.

e-mail: crazytown020599@gmail.com

Филиппов А.В.

e-mail: tskazgau@mail.ru

Научный руководитель: Ахметзянов Р.Р. к.т.н., доцент

e-mail: rishat83@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В настоящей работе приводятся актуальность проверки головок блока цилиндров на герметичность и анализируются наиболее эффективные методы.

Ключевые слова: Ремонт, головка блока цилиндров, герметичность, дефектация.

ANALYSIS OF METHODS FOR CHECKING THE CYLINDER HEAD FOR TIGHTNESS

Ismagilov D. I.

e-mail: crazytown020599@gmail.com

Filippov A. V.

e-mail: tskazgau@mail.ru

Scientific supervisor: Akhmetzyanov R.R. - Ph.D., associate professor

e-mail: rishat83@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This paper presents the relevance of checking cylinder heads for tightness and analyzes the most effective methods.

Keywords: Repair, cylinder head, tightness, defect.

Современный и хорошо оборудованный стенд для ремонта головки блока цилиндров должен быть многофункциональным и производить все операции быстро и качественно [1].

Одной из немаловажных операций является проверка головки блока цилиндров на её герметичность. Ведь, зачастую, в головке образуются микротрещины, которые не видны без специальных инструментов. Поэтому очень важно вовремя проверить и устранить течь, если таковая появилась. Но, к сожалению, не все стенды могут похвастаться такими возможностями. Выполнить проверку на герметичность, обнаружить микротрещины, и выполнить их устранение может не каждый стенд [1].



Рисунок 1 – Трещина между впускным и выпускным клапанами

Сложность данного процесса заключается в том, что нужно выполнить герметизацию всех «окон» рубашек охлаждения в нижней плоскости, кроме одного и выполнить герметизацию всех фланцев и патрубков, находящихся на боковых поверхностях.

После выполнения герметизации, нужно оставить одно «окно» рубашки охлаждения открытым, так как в ГБЦ подают воду под давлением 0,6-0,8 МПа специальным ручным плунжерным насосом, и оно необходимо для того, чтобы из него выходила жидкость. После того, как насос набирает необходимое давление, головку оставляют на некоторое время (1-2 часа). После истечения данного промежутка времени, смотрят на давление. Если в головке имеются трещины, давление снизится, и на головке могут появиться течи или капельки воды [1...3].

Также головку блока цилиндров можно проверить на микротрещины с помощью керосина. Для этого головку блока переворачивают камерами сгорания вверх, свечи закручивают на свои места, а вместо клапанов устанавливают специальные заглушки. После подготовки головки, в камеру сгорания заливают керосин, и в течении двух часов следят за его уровнем. Керосин обладает очень высокой текучестью, поэтому он может проникнуть даже в очень маленькие микротрещины. После истечения времени, смотрят на уровень керосина. Если керосин вытек, значит нужно искать трещину в какой-либо камере сгорания [4...7].

Исходя из анализа можно сделать вывод, что проверка на герметичность головки блока цилиндров – это очень немалозначимый и важный процесс в ремонте головки. Ведь если вовремя не обнаружить и не устранить течь, то это может привести к более сложному и дорогостоящему ремонту.

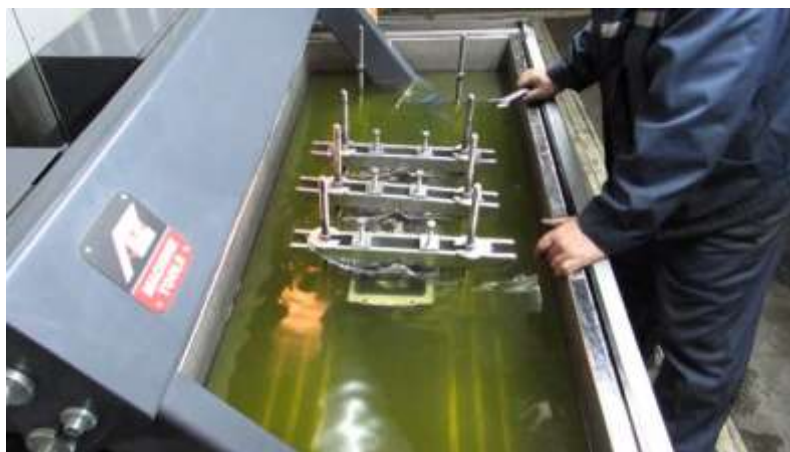


Рисунок 2 - Проверка ГБЦ на герметичность на специальном стенде

Литература

1. Шахов В.А., Стенд для проверки на герметичность ГБЦ / Шахов В.А., Хабаров С.В. // Патент на полезную модель RU 94304 U1, 20.05.2010. Заявка № 2009137444/22 от 09.10.2009.

2. Галиев И.Г., Хусаинов Р.К. Определение перечня факторов, характеризующих условия эксплуатации тракторов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 3 (37). С. 77-80.

3. Галиев И.Г. Повышение эффективности эксплуатации тракторов путем обеспечения их работоспособности для различных условий аграрного производства (на примере хозяйств республики Татарстан) // диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. - Казань, 2003

4. Ахметзянов Р.Р. Композиционные материалы на основе серного связующего и дисперсных наполнителей для изделий машиностроения: автореф. дис. канд. техн. наук [Текст] / Р.Р. Ахметзянов. - Казан. (Приволж.) федер. ун-т. Набережные Челны, - 2017. – 20 с.

5. Ахметзянов Р.Р., Низкотемпературный способ получения материалов из отходов теплоэнергетических и нефтехимических предприятий / Ахметзянов Р.Р., Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Гибадуллина Х.В. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2009. № 4 (35). С. 34-36.

6. Хабибуллин И.Г., Получение порошковых материалов с применением промышленных отходов / Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Ахметзянов Р.Р. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 1 (7). С. 151-153.

7. Патент на изобретение № 2410350 от 27.01.2011 г. по заявке № 2008115180/03 от 17.04.2008 г. Вяжущее для получения композиционных материалов / Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Ахметзянов Р.Р.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ; бюлл. №30. - 4 с.

© Исмагилов Д.И., Филиппов А.В., Ахметзянов Р.Р., 2020

УДК 62-799

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Фасхутдинов И.Р.

e-mail: fasxutdinov.ilyas@bk.ru

Хамидов И.И.

e-mail: intaer-kazan@mail.ru

Научный руководитель: Ахметзянов Р.Р. к.т.н., доцент

e-mail: rishat83@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В статье приведен анализ ремонта блока цилиндров. Устранение дефектов, а именно трещин в блоке цилиндров, которые образовались по определенным причинам с помощью заварки.

Ключевые слова: Анализ ремонта блока цилиндров, ремонт, трещины, причины, по которым образовались дефекты. Заварка.

ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS REPAIR OF THE CYLINDER BLOCK

Faskhutdinov I.R.

e-mail: fasxutdinov.ilyas@bk.ru

Khamidov I.I

e-mail: intaer-kazan@mail.ru

Scientific supervisor: Akhmetzyanov R.R. - Ph.D., associate professor

e-mail: rishat83@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Annotation. The article provides an analysis of the repair of the cylinder block. Elimination of defects, namely cracks in the cylinder block, which were formed for certain reasons by welding

Keywords: analysis of cylinder block repair, repair, cracks, the reasons for which defects were formed.

Блок цилиндров - это один из важнейших деталей двух или более цилиндрического поршневого двигателя внутреннего сгорания. Является деталью, который объединяет собой все детали, в том числе и цилиндры двигателя. Материал, из которого изготавливается блок - серый чугун [1...4].

Как и все возможные узлы деталей, которые после долгой времени работы начинают терять качество изделия, из которого они сделаны, так же блок цилиндров может получить дефекты [1-8].

Виды возможных дефектов в блоке цилиндров:

- трещины в цилиндрах;
- разрушение резьбовых отверстий;

- трещины на верхней части блока рядом с отверстиями для болтов крепления головки.



Рисунок 1 – Трещина в чугунном блоке цилиндров

Причиной таких трещин может быть то, что блок перед сборкой был недостаточно хорошо промыт и продут, вероятно, что осталась грязь или жидкость в отверстиях для болтов, крепящих головку. Так же возможно, что затяжка болтов головки блока была не правильная и это привело к появлению трещины. Причиной может являться и перегрев двигателя. Определить трещины можно несколькими способами:

- методом ультразвукового обнаружения;
- магнитный метод;
- капиллярный метод дефектоскопии (наносится на поверхность слой специального цвето-контрастного жидкого индикаторного вещества).

Устранить такие дефекты как трещины в блоке цилиндров можно с помощью заварки. В процессе заварки есть определенные нюансы. Процесс проходит при подогреве места сварки до температуры 600-650 градусов Цельсия. Для подогрева используется горелка с ацетиленокислородным пламенем.



Рисунок 2 – Процесс заваривания трещины блока цилиндров

Результатом заваренного места является не пропускание какой-либо жидкости (вода в рубашке охладителя, масла или топлива).



Рисунок 3 – Результат после сварки чугуном электродом

Исходя из всего, что было сказано выше, можно сказать, что неремонтируемую часть двигателя на первый взгляд, можно отремонтировать, если придерживаться определенным правилам, сварить появившиеся трещины, устранить дефекты различного типа.

Литература

1. Балакина Е.В., Лабораторный практикум по ремонту автомобилей / Балакина Е.В., Зотов Н.М. // Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" (профили подготовки: "Автомобили и автомобильное хозяйство", "Автомобильный сервис") / Волгоград, 2015.

2. Галимов Э.Г., Анализ процессов, протекающих при сварке плавлением / Галимов Э.Г., Абдуллин И.А., Беляев А.В., Сироткина Л.В. // Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 15. С. 54-55.

3. Ахметзянов Р.Р., Роль пластичных смазок в узлах трения скольжения с полимерными покрытиями / Ахметзянов Р.Р., Вагизов Т.Н., Галимов Э.Р., Шарафутдинова Э.Э. // В сборнике: Глобализация и национальная безопасность: человек и общество в меняющемся мире. Двадцать вторые Вавиловские чтения Материалы международной междисциплинарной научной конференции. Под общей редакцией В.П. Шалаева. 2019. С. 119-124.

4. Khaliullin F.Kh., Prospects for using the bayes algorithm for assessing the technical condition of internal combustion engines / Khaliullin F.Kh., Matyashin A.V., Akhmetzyanov R.R., Medvedev V.M., Lushnov M.A. // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering electronic collection. 2019. С. 012016.

5. Ахметзянов Р.Р. Композиционные материалы на основе серного связующего и дисперсных наполнителей для изделий машиностроения: автореф. дис. канд.техн. наук [Текст] / Р.Р. Ахметзянов. - Казан. (Приволж.) федер. ун-т. Набережные Челны, - 2017. – 20 с.

6. Ахметзянов Р.Р., Низкотемпературный способ получения материалов из отходов теплоэнергетических и нефтехимических предприятий / Ахметзянов Р.Р., Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Гибадуллина Х.В. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2009. № 4 (35). С. 34-36.

7. Хабибуллин И.Г., Получение порошковых материалов с применением промышленных отходов / Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Ахметзянов Р.Р. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 1 (7). С. 151-153.

8. Патент на изобретение № 2410350 от 27.01.2011 г. по заявке № 2008115180/03 от 17.04.2008 г. Вяжущее для получения композиционных материалов / Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Ахметзянов Р.Р.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ; бюлл. №30. - 4 с.

УДК 62-799

АНАЛИЗ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ НАПЛАВКИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

Ахмадиев И.Р.

e-mail: akhmadiev.ilnaz@mail.com

Михеев М.Д.

e-mail: intaer-kazan@mail.ru

Научный руководитель: Ахметзянов Р.Р. к.т.н., доцент

e-mail: rishat83@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Аннотация. В настоящей работе приводятся актуальность приспособлений для наплавки коленчатых валов и анализируются наиболее эффективные методы.

Ключевые слова: Наплавка, коленчатый вал, плазменная наплавка.

ANALYSIS OF DEVICES FOR SURFACING CRANKSHAFTS

Akhmadiev I. R.

e-mail: akhmadiev.ilnaz@mail.com

Mikheev M.D.

e-mail: intaer-kazan@mail.ru

Scientific supervisor: Akhmetzyanov R.R. - Ph.D., associate professor

e-mail: rishat83@mail.ru

Kazan State Agrarian University

Abstract. This paper presents the relevance of devices for surfacing crankshafts and analyzes the most effective methods.

Keywords: Surfacing, crankshaft, plasma surfacing.

В реальное время большое количество интереса уделяется задачам восстановления деталей машин. Существует очень много вариантов восстановления изношенных коленчатых валов. Плазменная наплавка порошковыми материалами является одним из многообещающих способов восстановления. Такие покрытия особо оптимальны при нанесении на рабочие поверхности, устойчивы к коррозии, активно подвергающиеся изнашиванию при повышенных температурах и взаимодействиях [1...4].

Преимущества способа плазменной наплавки:

- металл покрывается несколькими защитными слоями, благодаря плазменному потоку;
- плазменная дуга имеет возможность регулировать в широкие границы, потому что она является самым гибким источником тепла;
- плазменный поток имеет очень большую температуру;
- за счет формы и размеров увеличивается параметры технических характеристик этого метода.

Недостатки метода плазменной наплавки:

- невысокая производительность;
- необходимости в сложном оборудовании.



Рисунок 1 - Процесс плазменной наплавки

Для проведения плазменной обработки нужно подготовить более аккуратно поверхность детали, по сравнению с газовой или электродуговой сваркой, потому что нежелательные включения снижает надежность наплавленного слоя. Для предотвращения этого производится механическая обработка поверхности. Мощность электрической дуги выбирают такой, чтобы деталь не нагревалась так сильно, и чтобы основной металл был на грани расплавления. Плазменная наплавка обширно используется для защиты от высокотемпературных износов формокомплектов стекольной отрасли, и чтобы защитить от коррозии и износа детали, для упрочнения поверхности деталей, работающих при невысоких нагрузках [1...4].

Во многих современных предприятиях плазменно-порошковая наплавка реализуется именно в комбинированных агрегатах. В них металлический присадочный порошок расплавляется между соплом горелки и электродом из вольфрама. Нагрев поверхности наплаваемого изделия начинается только тогда, когда дуга горит между деталью и электродом. Из-за этого и происходит высококачественное и быстрое сплавление основного и присадочного металла [1-4].

Для плазменной наплавки коленчатых валов применяются различные приспособления и оборудование с автоматикой. Эти установки делятся на универсальные и специализированные. Универсальные имеют возможность выполнять наплавку на различные формы, а специализированные предназначены только для одной формы детали [5...7].



Рисунок 2– Установка плазменной наплавки и сварки УПС-3040

Таким образом, плазменная наплавка является одним из лучших технологий, которая является и экономичной, и качественной. Данный метод, благодаря широкому ряду технических характеристик, нашел широкое применение в разных областях.

Литература

1. Шарифуллин С.Н., Некоторые характеристики упрочнения поверхности стали 65г электроискровым методом / Шарифуллин С.Н., Файзрахманов И.А., Адигамов Н.Р., Ахметзянов Р.Р., Шайхутдинов Р.Р., Лядов Н.М., Шустов В.А., Байниязова А.Т. // Низкотемпературная плазма в процессах нанесения функциональных покрытий. 2019. Т. 1. № 10. С. 421-427.

2. Соловьев Р.Ю., Плазменные технологии по увеличению ресурса работы топливных насосов высокого давления дизельных двигателей / Соловьев Р.Ю., Шарифуллин С.Н., Адигамов Н.Р. // Низкотемпературная плазма в процессах нанесения функциональных покрытий. 2016. Т. 1. № 7. С. 229-232.

3. Ахметзянов Р.Р., Низкотемпературный способ получения материалов из отходов теплоэнергетических и нефтехимических предприятий / Ахметзянов Р.Р., Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Гибадуллина Х.В. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2009. № 4 (35). С. 34-36.

4. Ахметзянов Р.Р., Разработка составов и технологии изготовления дисперсно-наполненных композиционных материалов для узлов трения / Ахметзянов Р.Р., Вагизов Т.Н., Галимов Э.Р. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2019. Т. 75. № 2. С. 61-65.

5. Галиев И.Г., Хусаинов Р.К. Определение перечня факторов, характеризующих условия эксплуатации тракторов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 3 (37). С. 77-80.

6. Галиев И.Г. Повышение эффективности эксплуатации тракторов путем обеспечения их работоспособности для различных условий аграрного производства (на примере хозяйств республики Татарстан) // диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. - Казань, 2003

7. Ахметзянов Р.Р. Композиционные материалы на основе серного связующего и дисперсных наполнителей для изделий машиностроения: автореф. дис. канд. техн. наук [Текст] / Р.Р. Ахметзянов. - Казан. (Приволж.) федер. ун-т. Набережные Челны, - 2017. – 20 с.

8. Хабибуллин И.Г., Получение порошковых материалов с применением промышленных отходов / Хабибуллин И.Г., Фасхутдинов Х.С., Ахметзянов Р.Р. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 3. № 1 (7). С. 151-153.

УДК 631.3.004

ВЫБОР МЕТОДА НАПЛАВКИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛИ

Хайрутдинов Инсаф Ильхамович

e-mail: insaf-007@yandex.ru

Научный руководитель: Калимуллин Марат Назипович – д.т.н., профессор

e-mail: marat-kmn@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности восстановления деталей машин и агрегатов наплавкой. Проведен анализ разновидностей восстановления наплавкой, их достоинства и недостатки. По итогам обзора сделан вывод о целесообразности использования рассмотренных разновидностей и предложен наиболее рациональный вариант.*

***Ключевые слова:** восстановление, наплавка, технология, прочность.*

SELECTION OF THE SURFACE METHOD WHEN RECOVERY OF A PART

Khairutdinov Insaf Ilhamovich

e-mail: insaf-007@yandex.ru

Scientific supervisor: Kalimullin Marat Nazipovich

e-mail: marat-kmn@yandex.ru

Kazan State Agrarian University

***Abstract.** The article discusses the features of restoration of machine parts and aggregates by surfacing. The analysis of varieties of restoration by surfacing, their advantages and disadvantages. According to the results of the review, it was concluded that it is advisable to use the varieties considered and the most rational option was proposed.*

***Key words:** restoration, surfacing, technology, strength.*

Восстановление наплавкой позволяет достичь новых качественных характеристик поверхности детали: устойчивость к коррозии, стойкость к кварцеванию, воздействию высоких температур и износу. Это дает возможность активно использовать ее в ремонтной отрасли, для проведения восстановления изношенных элементов техники и агрегатов: восстановления их изначального положения, реконструкции изначальной формы и размеров [1-2].

В результате наплавки можно получить покрытия с полным отсутствием пор, хорошей прочностью на разрыв и высокими показателями упругости.

Трудоёмкость наплавочно-сварочных работ составляет около 70 % всех методов реализации ремонтных заготовок в процессе восстановления деталей. Универсальность наплавки стала причиной её популярности при восстановлении изношенных поверхностей деталей [3].

В зависимости от используемого нагревательного элемента, свойств добавленных в сплав примесей и способов защиты создаваемого покрытия от кислородного и азотного воздействия влияет на выбор методов наплавки.

Систематизацию электродуговых методов наплавки проводят с учетом: степени механизации процесса; вида используемого электрического тока; возможности плавления проводника; полярности проводника при постоянном токе; типа дуги (прямая или косвенная); стационарности режима работы; метода защиты рабочей зоны от факторов окружающей среды (работа может проводиться в среде водяного пара, жидкости, защитного газа, под флюсовым слоем); метода добавления в состав примесей металла при наплавке (с помощью покрытия проводника, флюса или электродного материала) [4-8].

Электродуговой метод применяется достаточно широко и особенно активно при ремонте деталей машин, в силу того что он позволяет создать наплавку любой необходимой плотности и химического состава. Наплавка, созданная с помощью данной технологии, обладает высокими физическими и механическими характеристиками.

Метод электродуговой сварки под флюсом можно считать, как разновидность ручной наплавки проводниками с плотным покрытием.

Метод электрошлаковой наплавки характерен образованием жидкого флюса на плоскости детали. В расплавленный флюс введен проводник, к которому приложено постоянное электрическое напряжение. Электрический ток выделяет тепловую энергию, достаточную для активизации процесса плавления жидкого шлака, через который проводник воздействует на деталь, а также самого металла электрода. Подобный метод применяют в процессе ремонта изношенных поверхностей крупногабаритных деталей с износом более 10 мм: звеньев гусениц, которые работают в среде высокой твердости, опорных катков гусеничных аппаратов, инструментов, коробок передач и иного рода деталей. Актуально использование электрошлаковой наплавки при необходимости обработать большую партию деталей [9].

Технологию метода наплавки в условиях защитных газов используют чтобы нивелировать воздействие азота и кислорода воздуха на сварочную ванну. В качестве защитных элементов возможно использование: инертных газов, активных газов, а также комбинаций активных и инертных газов в разной пропорции. Использование инертных газов потребует значительных расходов денежных средств, однако оно обеспечивает наиболее эффективную защиту металлов в процессе наплавки.

Технология метода вибродуговой наплавки подразумевает перенос наплавочного вещества на обрабатываемую деталь мелкими каплями. Во время дугового разряда на конце проводника появляется металлическая капля (при одновременном оплавлении электрода и самой детали). В силу того, что время существования дуги - это всего лишь 20 % от общего времени цикла, сплошная металлическая связь между сваренными поверхностями неглубокая и с большой зоной теплового воздействия.

Метод импульсно-дуговой наплавки позволит улучшить процесс переноса капель металла и минимизировать их размеры. Это особый вид наплавки электрической дугой. Сущность метода состоит в непрерывном наложении коротких импульсов электрического тока на базовый сварочный ток постоянно горящей дуги.

Метод плазменной наплавки предполагает использование в качестве базового нагревательного элемента - плазменной струи (температура может превышать двадцать тысяч градусов Кельвина). Плазменная струя будет передавать тепловую энергию как самому обрабатываемому объекту, так и материалу наплавки. В процессе плазменной наплавки дуговой разряд сжимается стенками охлаждаемого сопла. После прохождения сквозь дуговой разряд, физические свойства газа трансформируются - он становится ионизированным и электропроводящим, но ударяясь о стенки сопла его температура, а, следовательно, и электропроводимость стремительно снижаются. Газ начинает выполнять электро- и теплоизолирующие функции. Этот фактор влечет за собой изменение диаметра плазменной струи в сторону уменьшения. Для плазменной наплавки в подавляющем большинстве случаев используют аргон, однако применение воздуха может сократить расходы на восстановление до 90 % [10].

Электромагнитная наплавка представляет собой процесс нанесения на поверхность заготовки порошкового покрытия в условиях магнитного поля. Технология подразумевает интенсивное воздействие постоянного тока на области контакта частиц порошка и заготовки. Магнитное поле расположено между наконечником полюса и металлической заготовкой, выполняя образование мостиков порошковых частиц между ними. Магнитное поле подвержено влиянию электрического поля за счет подачи тока к этим элементам (заготовке и наконечнику). Нагретые до температуры плавления частицы порошка в зазоре закрепляются на восстанавливаемой поверхности, образуя новое покрытие.

Метод лазерной наплавки предполагает использование концентрированных лазерных лучей в качестве источника тепловой энергии. Использование лазера позволяет: устранить ряд сложных дефектов в виде трещин высоконагруженных деталей, работающих в нерегулярном режиме; проводить соединения деталей в труднодоступных местах; производить обработку керамики.

Технология метода электронно-лучевой наплавки состоит в передаче тепловой энергии материалу и поверхности обрабатываемого объекта с помощью электронного потока. Метод предоставляет возможность интенсивного энергетического воздействия на обрабатываемую поверхность.

Метод газовой плавки активно используется в работе с малогабаритными деталями, расположенными в труднодоступных местах. Технология подходит для нанесения цветных металлов в формате проволоки или твердых порошковых сплавов. Актуально применять данную технологию. Вопреки небольшой мощности пламени газа метод позволяет достичь мягкого

локального нагрева. Иногда в зону наплавки подают охлаждающий раствор (сода или глицерина). В результате образуется водяной пар, который позволяет защищать расплавленный металл от влияния азота воздуха, что помогает получить валик с оптимальными механическими свойствами.

Рассмотренные факторы обеспечили современное снижение применения данной технологии в процессе восстановления автомобильных деталей. Предпочитают использовать более прогрессивные методы, такие как, например, электроконтактную приварку металлического слоя.

Литература

1. Галиев И.Г. Определение весомости факторов и уровня эксплуатации тракторов / И.Г. Галиев, Р.К. Хусаинов // В сборнике: роль технических наук в развитии общества. Отв. ред. Сукиасян А.А. 2015. С. 9-12.

2. Гисматов А.Р. Методы защиты от абразивного износа / А.Р. Гисматов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции. 2018. С. 323-325.

3. Ахметзянов Р.Р. Повышение долговечности подшипников сельскохозяйственной техники применением серографитовых композиционных материалов // Р.Р. Ахметзянов, М.Х. Фасхутдинов // В сборнике: Наука молодых - инновационному развитию АПК материалы Международной молодежной научно-практической конференции. 2016. С. 148-152.

4. Замалиев И.И. Совершенствование процесса восстановления деталей железнением с формированием покрытия повышенной толщины / И.И. Замалиев, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы Труды II международной научно-практической конференции. Научное издание. Посвящается памяти д.т.н., профессора Волкова Игоря Евгеньевича. 2017. С. 120-123.

5. Замалиев И.И. Применение различных форм тока при электролизе / И.И. Замалиев, Д.Ф. Камалов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2018. С. 147-150.

6. Ситдигов Ш.К. Исследование эффективности восстановления деталей схм технологическими методами / Ш.К. Ситдигов, И.Р. Гайнутдинов, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 41-45.

7. Новые технологические приемы получения износостойких электролитических покрытий / Ф.А. Мухаметзянов, М.Н. Калимуллин // В

сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции . 2018. С. 325-328.

8. Ризванов Н.Г. Совершенствование системы хранения сельскохозяйственной техники с использованием протекторной защиты / Н.Г. Ризванов, Д.В. Хабибуллин, М.Н. Калимуллин // В сборнике: Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса Материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса. 2019. С. 45-49.

9. Галиев И.Г. Повышение эффективности эксплуатации тракторов путем обеспечения их работоспособности для различных условий аграрного производства (на примере хозяйств Республики Татарстан) / И.Г. Галиев / диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Казань, 2003.

10. Ахметзянов Р.Р. Исследование твердых смазочных материалов в узлах трения скольжения сельскохозяйственных машин / Р.Р. Ахметзянов, Х.С. Фасхутдинов, Т.Н. Вагизов // В сборнике: Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы. Труды международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-8.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Студент Хамзин А. И., д.т.н., профессор Зиганшин Б.Г.</i> К вопросу промывки доильных аппаратов.....	3
<i>Студенты Долгов К.М., Зарипов Р.И., Андриев Р.М., к.т.н., доцент Хусаинов Р.К.</i> Технология получения измельченного мясас использованием комбинированного микроизмельчителя.	7
<i>Студенты Иванов А.С., Саттаров Д.А., Шагидуллин А.А., к.т.н., доцент Хусаинов Р.К.</i> Анализ существующих гидроэлектростанций малой мощности	10
<i>Студенты Файзуллин Р.А., Арсланов А.С., Садриев З.С., д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г.</i> Обоснование приборов для экспериментального определения давления воздуха в пневмосистеме пневмозагрузочного устройства протравливателя семян зерновых культур	13
<i>Студенты Файзуллин Р.А., Батыршин Э.Г., Батыршин Л.Г., д.т.н., профессор Нуруллин Э.Г.</i> Методика определения дробления семян зерновых культур.....	17
<i>Студент Кузьмин Д.А., к.т.н., доцент Луинов М.А.</i> Многофункциональный измельчитель - смеситель – раздатчик кормов	21
<i>Студенты Могоинов М.М., Нургалеев Д.Д., к.т.н., доцент Луинов М.А.</i> Совершенствование технологического процесса для кормораздатчиков в птицеводстве	24
<i>Студенты Гильмуллин И.Т., Тураев И.С., к.т.н., доцент Лукманов Р.Р.</i> К вопросу электрификации животноводческих помещений и разработка облучательной установки	28
<i>Студенты Ахмадишин А.С., Мифтахов А.Т., к.т.н доцент Халиуллин Д.Т.</i> Анализ устройств для обрушивания семян подсолнечника	31
<i>Студенты Валиуллин И.А., Бариев А.А., к.т.н доцент Халиуллин Д.Т.</i> Современные энергосберегающие системы в АПК. Светодиодные источники освещения.....	35
<i>Студенты Гафиуллин А.И., Замалетдинов Р.Т., к.т.н доцент Халиуллин Д.Т.</i> Анализ устройств для обработки посевного материала защитными препаратами во время посева и посадки.....	39
<i>Студенты Нигматуллин Н.Р., Соловьев И.В., к.т.н доцент Халиуллин Д.Т.</i> Уборка подсолнечника зерноуборочными комбайнами	43
<i>Студенты Хафизов И.Р., Валиуллин И.А., к.т.н доцент Халиуллин Д.Т.</i> Автоматизированная система зерноуборочного комбайна	47
<i>Студент Ханиев А.Р., к.т.н., доцент Дмитриев А.В.</i> Анализ систем мониторинга микроклимата в малогабаритных теплицах.....	51
<i>Студенты Хабибуллин Р.И., Федоров Д.Г., к.т.н., доцент Дмитриев А.В.</i> Оборудование для сепарирования зерна.....	57
<i>Студенты Мадьяров А.Ф., Зиннатуллин И.Р., Федоров Д.Г. к.т.н., доцент Дмитриев А.В.</i> Анализ устройств для гидротермической обработки зерна	61

Студенты Мухлисуллин И.Х., Фахертдинов Р.Н. к.т.н., доцент Дмитриев А.В. Способы и конструкции для гидротермической обработки зерна крупяных культур.....	66
Студенты Шагиев Р.Р., Зигангараев И.И., Федоров Д.Г. к.т.н., доцент Дмитриев А.В. Оборудование для шелушения зерна крупяных культур.....	70
Студенты Паницырев А.Е., Мамедов А.Ф., ст. преподаватель Иванов Б.Л. Танк-охладитель со встроенным льдогенератором	73
Студенты Ханафин Р.Ф., Гатауллин И.Р., ст. преподаватель Кашипов И.И. Способы определения эффективности работы вакуумных насосов.....	77
Студент Сабиров Б.И., ст. преподаватель Вагизов Т.Н. Применение гальванических методов при восстановлении деталей.....	81
Студент Хакимов Д.И., к.т.н., доцент Пикмуллин Г.В. Обработка почвы комбинированным агрегатом.....	84
Студент Шамсутдинов И.И., к.т.н., ст. преподаватель Гайнутдинов Р.Х. Струйно-пространственная моечная установка на базе механизма беннетта	87
Студенты Ахметов А.Ф., Мифтахов И.Р., ст. преподаватель Нурмиев А.А. Анализ причин неисправностей в топливной системе дизельных двигателей .	89
Студенты Зайцев П.И., Калимуллин И.З., к.т.н., доцент Сеницкий С.А. Развитие электромобилей и перспективы их применения.....	94
Студент Бикмуллин Т.Р., к.т.н., доцент Яруллин Ф.Ф. Безопасное использование мобильных телефонов	97
Студент Бикмуллин Т.Р., к.т.н., доцент Яруллин Ф.Ф. Оказание первой доврачебной помощи	100
Студент Бурганов А.И., к.т.н., доцент Яруллин Ф.Ф. Особенности охраны труда для женщин	103
Студент Гарипов И.Р., к.т.н., доцент Гаязиев И.Н. Гигиеническая оценка производственной вибрации	106
Студент Гилязов Р.Х., к.т.н., доцент Гаязиев И.Н. Пожарная безопасность электроустановок.....	109
Студент Зайцев А.С., к.т.н., доцент Гаязиев И.Н. Утилизация стекол транспортных средств	113
Студент Иванников А.С., к. с – х.н. доцент Макарова О.И. Контроль над содержанием в воздухе вредных веществ на производстве	116
Студентка Харисова Р.Р., к. с – х.н. доцент Макарова О.И. Защита временем при работе во вредных условиях труда.....	121
Студент Абаев К.Р., к.т.н., доцент Зиннатуллина А.Н. Числа фибоначчи	126
Студентка Ганиева Р.М., к.с.-х.н., доцент Киселева Н.Г. Математические характеристики египетских пирамид	129
Студентка Шайхутдинова З.Ф., к.с.-х.н., доцент Киселева Н.Г. Удивительное число – ноль.....	132
Студентка Гайванюк В.А., к.с.-х.н., доцент Киселева Н.Г. Числовые суеверия	135
Студент Ахатов Н.М., к.с.-х.н., доцент Киселева Н.Г.	

Шахматы и математика.....	138
<i>Студент Гайнутдинов И.Г., ст. преподаватель Салахов И.М.</i>	
Анализ методов и средств диагностирования системы питания дизельных двигателей.....	141
<i>Студент Галимянов А.Д., д.т.н., профессор Калимуллин М.Н.</i>	
Техническое обслуживание тракторов и автомобилей.....	144
<i>Студент Мухаметшин Б.М., д.т.н., профессор Калимуллин М.Н.</i>	
Разработка стенда для разборки муфт сцепления.....	148
<i>Студенты Исмагилов Д.И., Филиппов А.В., к.т.н доцент Ахметзянов Р.Р.</i>	
Анализ методов проверки головки блока цилиндров на герметичность.....	151
<i>Студенты Фасхутдинов И.Р., Хамидов И.И., к.т.н доцент Ахметзянов Р.Р.</i>	
Анализ технологического процесса ремонт блока цилиндров.....	154
<i>Студенты Ахмадиев И.Р., Михеев М.Д., к.т.н доцент Ахметзянов Р.Р.</i>	
Анализ приспособлений для наплавки коленчатых валов.....	158
<i>Студент Хайрутдинов И.И., д.т.н., профессор Калимуллин М.Н.</i>	
Выбор метода наплавки при восстановлении детали.....	161

Формат 60x84x16 Тираж 320.
Печать офсетная. Усл.п.л. 19,125

Подписано к печати 18.04.2020г.
Заказ 804.

Издательство КГАУ/ 420015 г.Казань, ул.К.Маркса, д.65

Лицензия на издательскую деятельность код 221 ИД №06342 от 28.11.2001г.

Отпечатано в типографии КГАУ
420015 г.Казань, ул.К.Маркса, д.65.

Казанский государственный аграрный университет