



ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО
АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



«Шаг в будущее»

*Студенческая научно-практическая конференция
12 апреля 2019г.*



Тирасполь 2019

**ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО**

АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«Шаг в будущее»

Студенческая научно-практическая
Конференция

12 апреля 2019 г.

Тирасполь 2019 г.

УДК [338.436.33+631.17](082)
ББК У32я431+ПО7я431

Ш15

Председатель оргкомитета:

А.В. Димогло, и.о. зав. кафедры «Технические системы и электрооборудования в АПК» АТФ, ст. преподаватель.

Заместитель председателя:

Г.В. Клинк, зав. кафедры «Эксплуатация и ремонт МТП» к.т.н., доцент.

Члены оргкомитета:

Ф.М. Ерхан – д.т.н., профессор.

Н.И. Корнейчук – профессор.

В.С. Михайлов – ст. преподаватель.

В.Г. Бадюл – ст. преподаватель.

С.Ю. Косаченко – магистрант.

Ш15

«Шаг в будущее»
материалы студенческой научно-практической конференции
12 апреля 2019 г.

В сборнике представлены материалы, отражающие проблемы современных вопросов агропромышленного комплекса, повышение эффективности использования энергосберегающих технологий, совершенствование методов возделывания с/х продукции.

Материалы сборника представляют интерес для профессорско-преподавательского состава высших и средних профессиональных учреждений аграрного направления, сотрудников научно-исследовательских институтов сельского хозяйства, работников аграрно-промышленного комплекса, студентов.

УДК[338.436.33+631.17](082)

ББК У32я431+ПО7я431

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2019

А.В. Димогло, ст. преподаватель,
и. о. зав. кафедрой «Технические
системы и электрооборудование в АПК»;

И.Ю. Косаченко, магистр 210 группы,
«Технические системы в агробизнесе»
ПГУ, Аграрно-технологический факультет

ПРЕИМУЩЕСТВА ГАЗОДИЗЕЛЯ

Газодизель представляет собой газожидкостный двигатель. Работает он на газовоздушной смеси, которая поджигается при впрыскивании в цилиндр жидкого топлива в конце хода сжатия.

Иными словами, это адаптированный дизельный двигатель, который использует газ и небольшое количество дизельного топлива. Метан и пропан – углеводородные газы, применяемые в газодизелях, – доступны по цене, что позволяет значительно сократить расходы. В то же время, мотор способен работать на солярке, если газ заканчивается.

Переоборудовать дизельный двигатель для работы на газе можно как на грузовом, так и на легковом автомобиле. При работе на газе дизтопливо будет расходоваться лишь для запального разряда.

Газодизель обладает следующими преимуществами:

- экономия расходов на топливо и смазочные материалы;
- крутящий момент увеличивается на высоких оборотах;
- выхлопные газы становятся менее токсичными, исчезает черный дым; дизельное топливо в таком моторе полностью сгорает, так что в выхлопе остается безвредный метан;
- двигатель работает тише и мягче;
- уменьшение количества отложений на деталях двигателя увеличивает срок его службы;
- масло реже нуждается в замене.

Газодизели широко применяются в сельскохозяйственной технике, большегрузном и пассажирском автотранспорте, морских и речных судах.

Переоборудование дизельного двигателя осуществляется за счет установки газобаллонного оборудования и доводки топливной системы.

Стоимость ГБО быстро окупается для транспорта с большим годовым пробегом. В связи с постоянным ростом цен на дизтопливо, переоборудование в газодизель становится все актуальнее, особенно для автомобилей, совершающих поездки на внушительные расстояния.

Газодизельные системы просты в монтаже и подходят для всех типов двигателей. При этом перейти к обычному дизельному режиму можно нажатием одной кнопки в салоне автомобиля.

Газодизель позволяет сократить количество дизтоплива до 50% при использовании метана и до 30% при работе на пропане.

Недостатки:

-Довольно высокая цена, как на установку, так и на само ГБО. Дело в том, что с ростом спроса растет и предложение.

-Прекращение действие гарантии. Серьезные вмешательства в конструкцию автомобиля не позволят провести гарантийный ремонт в случае поломки. Обязательная отметка в паспорте автомобиля о внесении изменения в систему питания. Такая мера сталкивает водителя с большим количеством очередей в МРЭО ГИБДД.

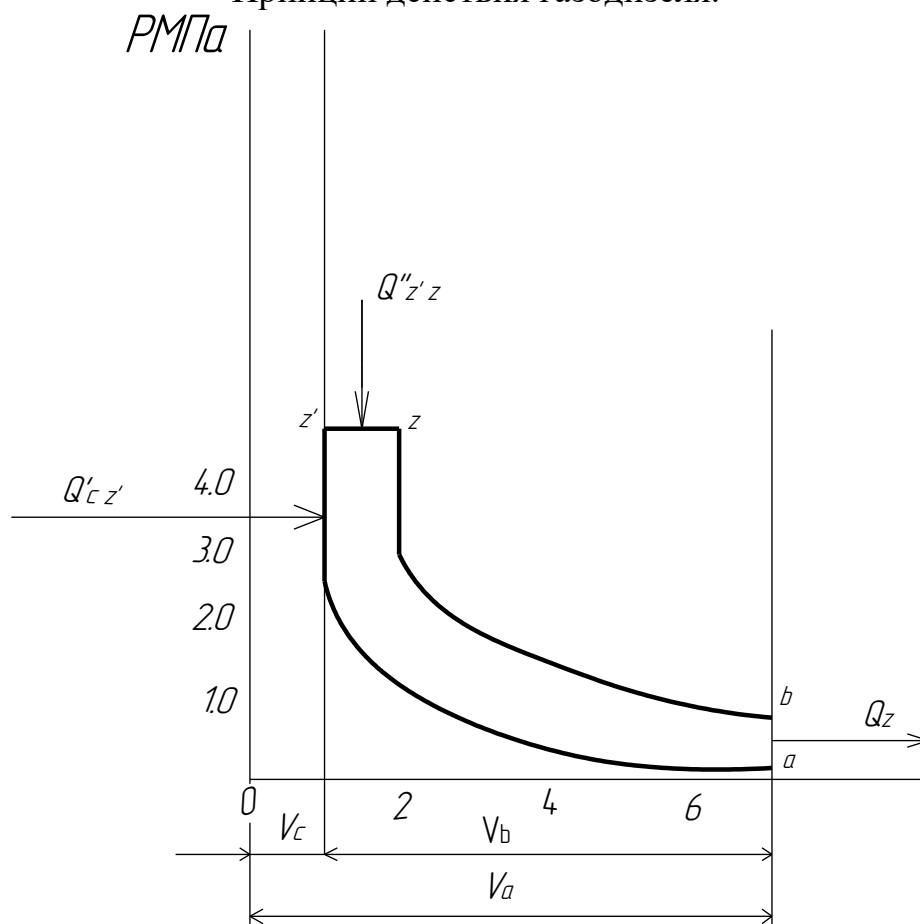
-Уменьшение места в автомобиле. Дело в том, что баллон с газом занимает достаточно большое пространство.

-Чувствительность воздушного фильтра сильно увеличивается. Теперь менять воздушный фильтр нужно намного чаще, так как даже небольшое загрязнение непременно приведет к повышению расхода газа.

-Уменьшение динамических свойств автомобиля и снижение мощности, как правило, на 10 процентов.

-Запуск холодного двигателя на газовом оборудовании – достаточно трудоемкое занятие. Необходимо вначале прогреть его с помощью бензинового топлива, а затем переключаться на газ.

Принцип действия газодизеля.



Все двигатели работают по циклу Тринклера.

Существуют два процесса горения изохорный и изобарный, которые характеризуются подводом теплоты $Q_{cz'}$ и $Q_{zz'}$, отвод осуществляется в изохорном процессе (b,a).

Процесс горения характеризуется следующими данными.

Изохорный процесс $Q_{cz'}$ степенью сжатия ε , и степенью увеличения давления λ :

$$P_{z'} = P_c$$

А горение $Q_{zz'}$ степенью предварительного расширения ρ :

$$\rho = \frac{V_z}{V_{z'}}$$

Процесс горения характеризуется термическим КПД, который равен:

$$\eta_+ = 1 - \frac{1}{\varepsilon^{k-1}} * \frac{\lambda \rho^k - 1}{(\lambda - 1) + k\lambda(\rho - 1)}$$

Следовательно, термическое КПД цикла повышается с увеличением степени сжатия ε , и степенью повышения давления λ .

Увеличения степени предварительного расширения ρ снижает КПД.

Чтобы КПД был высокий, нам необходимо стремиться к увеличению λ и уменьшению ρ .

Желательно, чтобы процесс горения был больше в изохорном, чем в изобарном.

$Q_{cz'}$ должно быть максимальным и ρ - минимальным. (Зависит от свойств топлива.)

Увеличение степени сжатия ограничивается политропа сжатия, в зависимости частоты вращения и определяет зависимость КПД от свойств топлива.

Топливо подбирается таким образом, чтобы было меньше отдачи теплоты стенкам цилиндра, и в результате отдачи тепла к охлаждающей среде.

Коэффициент k определяет зависимость η_+ от свойств рабочего тела.

Топливо бывает жидкое – в виде запальной дозы, и газообразное – в виде природного газа.

Теплотворное свойство у них разное:

Дизель – 42000 мПа.

Газ – 36000 мПа.

Для уменьшения запальной дозы (дизельного топлива), необходимо применять минимальную дозу количества запального топлива.

Вывод

1. Газодизель обладает следующими преимуществами:

- экономия расходов на топливо и смазочные материалы;
- крутящий момент увеличивается на высоких оборотах;

– выхлопные газы становятся менее токсичными, исчезает черный дым; дизельное топливо в таком моторе полностью сгорает, так что в выхлопе остается безвредный метан;

– двигатель работает тише и мягче;

– уменьшение количества отложений на деталях двигателя увеличивает срок его службы;

– масло реже нуждается в замене.

2. Как показали предварительные исследования, что энергетический и экономический показатель газодизельного двигателя ниже на 5-7% чем у дизельного. Для повышения КПД, необходимо ввести в работу направление повышения λ (степень увеличения давления), и понижение ρ (степень предварительного расширения).

Литература

1. Особенности применения газа в дизелях / И. Леонов, В. Марков, К. Свяжин, А. Тихонов.

2. Боксрмж К.И., Мкршчан Я.С., Чириков К.Ю. Перевод транспорта на газовое топливо. М.: Недра. - 1988.

3. Газодизель /Ю.Н. Васильев, Л.С. Золсгаревский, С.И. Ксенофанговш др.// Газовая промышленность. - 1984.

4. Гайворонский А.И., Марков В.А., Илатовский Ю.В. Использование природного газа и других альтернативных топлив в дизельных двигателях. – М.: ООО «ИРЦГазпром», 2007.

5. Генкин К.И. Газовые двигатели. М.Машиностроение. - 1977.

6. <http://vsenagas.ru/gazodizel/>

7. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB_%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B0

Иванченко Сергей Васильевич

Студент АТФ 210 гр. Магистратура

Модернизация автомобиля КамАЗ с использованием гидродинамической передачи

Научный руководитель: к.т.н., доцент Чернобрисов С.Ф.

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей народного хозяйства. Но в настоящее время сельское хозяйство находится в упадке. Главной задачей является внедрение комплексной механизации

производственных процессов, интенсификация сельскохозяйственного производства и рост производительности труда.

Для претворения в жизнь поставленной задачи, необходимо совершенствование конструкций сельскохозяйственных тракторов, являющихся основной энергетикой в сельском хозяйстве и значительное улучшение их эксплуатационных качеств. Должны быть существенно повышены: производительность машинотракторных агрегатов, долговечность тракторов и улучшены условия труда трактористов за счёт повышения удобства управления и обслуживания тракторов.

Механические ступенчатые трансмиссии имеют ряд недостатков, которые влияют на экономичность выполнения процессов, снижают долговечность тракторов.

Таковыми недостатками являются, в частности, разрыв потока мощности при переключении с одной передачи на другую (прекращается подвод мощности двигателя к ведущим колёсам и с двигателя снимается нагрузка). Переключение и разгон в таких условиях сопровождается значительным буксованием главной муфты сцепления, нарушением стабильности работы двигателя (сначала – полная разгрузка, а затем, при разгоне агрегата – перегрузка), рывками автомобиля, потерями времени.

Переключение двигателя с остановкой автомобиля ухудшает использование мощности двигателя, поскольку резервируемая для обеспечения разгона автомобиля (от нулевой скорости непосредственно до рабочей скорости) часть мощности двигателя после окончания разгона используется лишь частично. Это приводит к снижению производительности агрегата.

Устранить вышеприведённые недостатки можно применением гидравлических передач. В дипломном проекте предложена к рассмотрению использование гидротрансформатора, в качестве прогрессивной автомобильной трансмиссии.

Применение гидромеханических передач на автомобилях

Гидродинамические передачи, используемые в транспортных машинах, разделяются на гидромуфты, гидротрансформаторы и комплексные передачи. Комплексные передачи обладают на одних режимах работы свойствами гидротрансформатора, а на других - гидромуфты.

Основное различие между гидромуфтой и гидротрансформатором состоит в том, что первая позволяет плавно изменять угловую скорость ведомого вала и передавать крутящий момент без его трансформации, а второй при изменении частоты вращения ведомого вала автоматически изменяет крутящий момент в зависимости от приложенного к ведомому валу сопротивления.

Изменение крутящего момента на ведомом валу гидротрансформатора в зависимости от угловой скорости этого вала происходит по закону, близкому к

характеристике двигателя постоянной мощности. При этом режим работы двигателя изменяется незначительно. В результате более полно используется мощность двигателя и обеспечивается стабильность его работы при изменениях в широких пределах внешнего сопротивления движению автомобиля.

Комплексная гидropередача объединяет в одном агрегате гидромufту и гидротрансформатор. Она состоит из насосного, турбинного и реакторного колес. Однако реакторное колесо, в отличие от гидротрансформатора, соединяется с картером не жестко, а через обгонную муфту. Такое решение обеспечивает автоматический переход гидродинамической передачи с режима гидротрансформатора на режим гидромufты и обратно.

Отсутствие жесткой кинематической связи между валом двигателя и ведущими колесами машины обеспечивает пуск двигателя и остановку машины без выключения передачи в коробке передач. Наличие такой связи устраняет вероятность того, что заглохнет двигатель, как по неопытности водителя, так и вследствие внезапного возрастания внешнего сопротивления, при котором может произойти полная остановка автомобиля.

Плавность передачи тягового усилия в случае использования гидropередачи повышает проходимость автомобиля при движении по грунтам с плохими сцепными свойствами.

Поскольку гидродинамические передачи не пропускают крутильные колебания от двигателя в трансмиссию, то повышается надежность и долговечность агрегатов моторно-трансмиссионной установки автомобиля. Лопастные колеса гидropередачи (насосное, турбинное, реакторное) практически не изнашиваются.

Гидромеханические трансмиссии по сравнению с обычной механической трансмиссией имеют несколько меньший КПД. Значительные внутренние потери энергии в гидродинамических передачах вызывают необходимость установки радиаторов для охлаждения масла.

Несмотря на то, что гидротрансформатор и комплексная гидropередача изменяют передаваемый от двигателя крутящий момент в соответствии с изменением внешней нагрузки, трансмиссия автомобиля должна включать в себя коробку передач. К сожалению, применяемые гидродинамические передачи могут изменять величину передаваемого крутящего момента лишь в 2-3 раза, что недостаточно для движения автомобилей в различных дорожных условиях

В настоящее время широко применяют двухступенчатые дополнительные коробки передач с переключением под нагрузкой — увеличители крутящего момента (У КМ). В У КМ рабочей или основной ступенью (предпочтительной при длительной работе) является высшая ступень, имеющая соответствующую долговечность и, обычно, более высокое значение к. п. д. Такое конструктивное исполнение У КМ диктуется необходимостью обеспечения поэтапного разгона автомобильного автомобиля за счет трогания с места на

низшей ступени УKM и переключения на ходу на рабочую ступень; преодоления без остановки автомобиля (без переключения передач в основной коробке и выключения главной муфты сцепления) кратковременных повышенных сопротивлений движению в процессе работы, посредством переключения на ходу с рабочей ступени УKM на низшую, а затем обратно.

В ряде конструкций низшая ступень УKM по своей надежности и долговечности также допускает возможность ее длительного использования. В этом случае наличие УKM позволяет образовать дополнительный пониженный ряд скоростей автомобиля.

Соотношение q передаточных чисел низшей и высшей ступеней УKM в большинстве равно 1,2—1,35. Такое значение q обеспечивает преодоление большинства повышенных сопротивлений в результате перехода на ходу автомобиля на низшую ступень УKM. В некоторых конструкциях q достигает 1,5—1,6. В этих УKM переход на низшую ступень для преодоления кратковременного повышенного сопротивления связан обычно со снижением производительности автомобиля, так как переключение на ходу не компенсирует чрезмерного снижения его скорости. УKM с таким значением q более эффективен для обеспечения поэтапного разгона автомобиля.

ВЫВОД

В результате разработки предлагаемой модернизации автомобиля, то есть замены механической ступенчатой трансмиссии на гидротрансформатор выявлены следующие положительные моменты:

- бесступенчатое регулирование скоростей и плавность передачи крутящего момента к ведущим колесам автомобиля;
- реверсивность движения автомобиля;
- возможность автоматизации выбора оптимального режима работы автомобиля;
- простота конструкции и легкость обслуживания;
- сокращение количества агрегатов трансмиссии и облегчение компоновки автомобиля;
- достаточно высокие надежность и долговечность.

Кроме того, расчет технико – экономических показателей автомобиля с гидротрансформатором по сравнению с автомобилем с механической ступенчатой трансмиссией показал рост технико – экономических показателей предполагаемой модернизации.

Главным критерием оценки выгоды модернизации автомобиля является производительность агрегата. Согласно расчетам роста производительности по сравнению с базовым автомобилем составил 11,3%. Это вызвано возможностью бесступенчатого регулирования скоростей и работе двигателя при постоянной нагрузке.

Литература

1. Анохин В.И.: «Применение гидротрансформаторов», «Машиностроение», М. 1972.
2. Антонов А.П.: «Тяговые характеристики сельскохозяйственных тракторов», Россельхозиздат, М. 1979.
3. Болотин А.А.: «Исследование характера на силовую передачу и двигатель при работе автомобиля в сельскохозяйственном производстве», МИМЭСХ, М. 1960.
4. Болтинский В.Н.: «Работа тракторного двигателя при неустановившейся нагрузке», Сельхозиз, М. 1949.

С.Ф. Чернобрисов, к.т.н, доцент кафедры
«Технические системы и электрооборудование в АПК»;
С.Ю. Косаченко, магистр 210 группы,
«Технические системы в агробизнесе»
ПГУ, Аграрно-технологический факультет

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОТОРНО-ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ ВАНКЕЛЯ

В 1957 году немецкие инженеры Феликс Ванкель и Вальтер Фройде продемонстрировали первый работоспособный роторный двигатель. Уже через семь лет его усовершенствованная версия заняла место под капотом немецкого спорткара «NSU-Спайдер» — первого серийного автомобиля с таким мотором. Новинку начали использовать многие автомобильные компании — «Мерседес-Бенц», «Ситроен», «Дженерал моторс». Даже ВАЗ многие годы мелкими партиями выпускал машины с двигателями Ванкеля.

Особенностью роторно-поршневого двигателя внутреннего сгорания стало присутствие в его конструкции трехгранного ротора – поршня (рис. 1.). Он вращается в цилиндре, который имеет специальную форму. Ротор насажен на вал и соединен с зубчатым колесом, которое, в свою очередь, имеет сцепление со статором – шестерней. Ротор вращается вокруг статора по, так называемой, эпитрохоидальной кривой, его лопасти попеременно перекрывают камеры цилиндра, в которых происходит сгорание топлива. Рассмотрим конструкцию роторного двигателя внутреннего сгорания (рис 2.)



Рис. 1

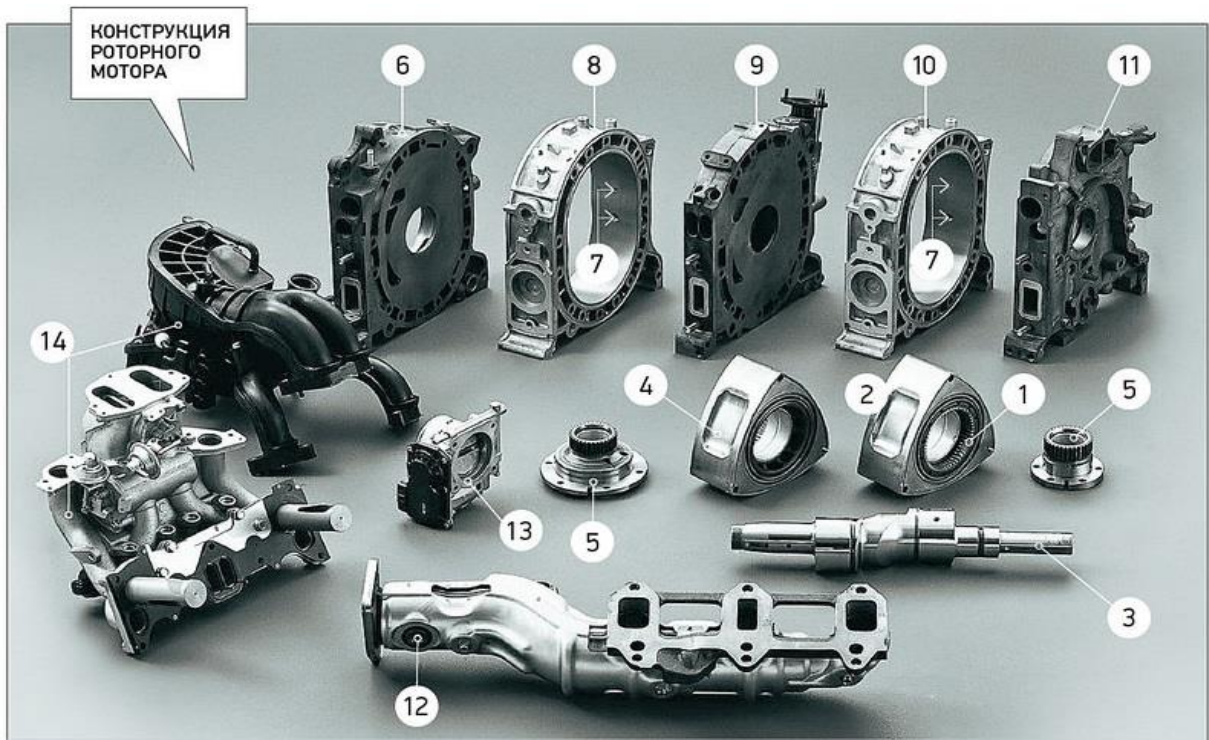


Рис. 2 Конструкция роторно-поршневого двигателя внутреннего сгорания.

1 - внутренняя шестерня ротора; 2 - передний ротор; 3 - эксцентриковый вал; 4 - задний ротор; 5 - стационарная (неподвижная) шестерня; 6 - задний корпус (боковой); 7 - отверстия свечей зажигания; 8 - корпус заднего ротора(статор); 9 - промежуточный корпус(боковой); 10 - корпус переднего ротора(статор); 11 - передний корпус(боковой); 12 - выпускной коллектор; 13 - дроссель; 14 - впускной коллектор.

Подобная конструкция двигателя позволяет привести ряд преимуществ: обойтись без множества узлов, крайне необходимых для простого поршневого двигателя (например, коленчатый вал, шатуны), что позволяет уменьшить размер и массу силового агрегата, а также выдерживать гораздо большие обороты по сравнению с традиционными двигателями.

К недостаткам можно отнести соединение ротора с выходным валом через эксцентриковый механизм, являясь характерной особенностью РПД, вызывает давление между трущимися поверхностями, что в сочетании с высокой температурой приводит к дополнительному износу и нагреву двигателя. В связи с этим возникает повышенное требование к периодической замене масла. Неполное сгорание рабочей смеси создает дымный и токсичный выхлоп, что влияет на расход топлива.

Работа двигателей характеризуется эффективной мощностью P_e , средним эффективным давлением P_{me} , крутящим моментом на коленчатом валу $M_{кр}$, расходом топлива b_e .

Для оценки показателей, определяемых условиями работы двигателя его конструктивными особенностями, пользуются графиками – характеристиками двигателя (рис. 3).

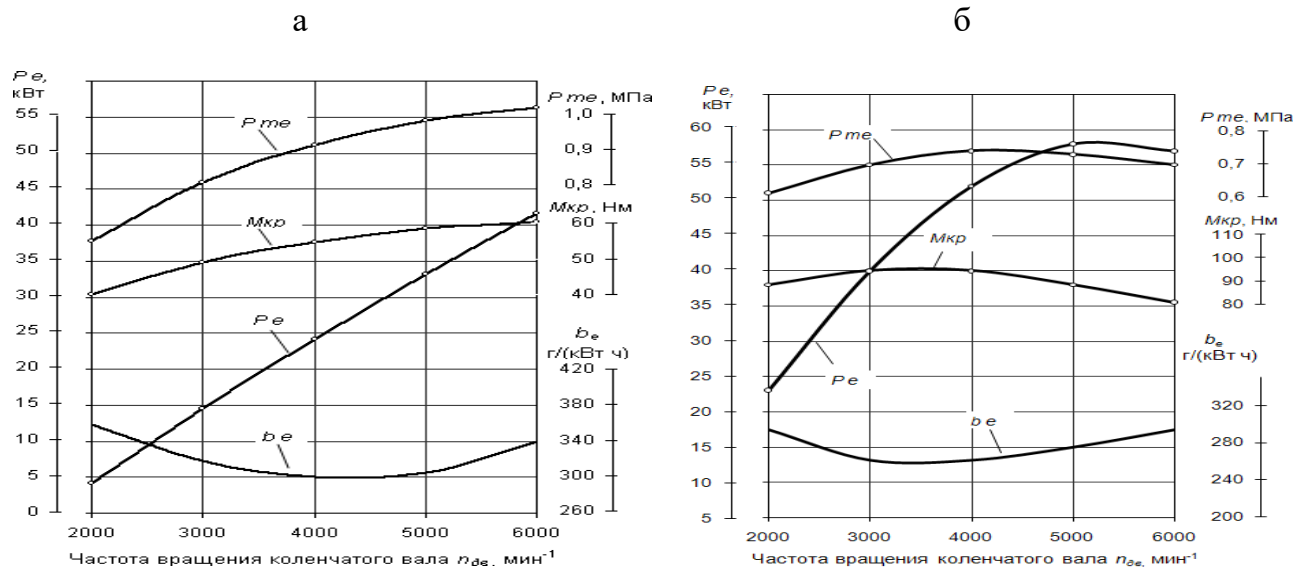


Рис. 3 Внешние скоростные характеристики роторно-поршневого двигателя Ванкеля (а) и карбюраторного двигателя с КШМ (б).

На графике мы видим, что с увеличением частоты вращения коленчатого вала наблюдается рост мощностей роторного и карбюраторного двигателя. Что касается крутящего момента, то у карбюраторного двигателя по сравнению с роторным двигателем при частоте вращения коленчатого вала в 3500 об/мин крутящий момент имеет максимальное значение, а при достижении частоты вращения 6000 об/мин наблюдается падение давления в цилиндре, что приводит к уменьшению крутящего момента, а в роторном двигателе крутящий момент все время имеет тенденцию к возрастанию и при номинальных оборотах имеет максимальное значение. Что касается расхода топлива, роторный двигатель уступает классическому двигателю внутреннего сгорания, это обуславливается тем, что роторный двигатель относительно «молод» и нуждается в доработке. Основной проблемой являются уплотнительные элементы расположены на заостренных вершинах ротора-поршня, которые скользят по эпитрохоидным поверхностям статора, испытывая большие инерционные нагрузки, при этом изнашивается сложно профилированную рабочую поверхность статора и интенсивно изнашивая сами уплотнительные элементы. В следствие, происходит перетекание топливной смеси из одного переменного и герметичного объема (камеры) в другой, при прохождении кромки ротора-поршня над углублением в рабочей полости для свечи зажигания. Это обстоятельство приводит, в основном, к повышенному расходу топлива и снижению мощности двигателя. Что в конечном итоге приводит к загрязнению окружающей среды.

Выводы:

1. Исходя из предварительных исследований установлено что, роторный двигатель может применяться вместо традиционных двигателей с кривошипно-шатунным механизмом. Отсутствие многих деталей (например, коленчатый вал, шатуны) приводит к уменьшению веса и размеров двигателя, что приводит к увеличению энергоемкости автотракторных двигателей.

2. Опираясь на полученные данные, в ходе сравнения двух скоростных характеристик роторно-поршневого двигателя Ванкеля и карбюраторного двигателя с кривошипно-шатунным механизмом можно сделать вывод что: у РПД Ванкеля по сравнению с двигателем с КШМ крутящий момент все время имеет тенденцию к возрастанию и при номинальных оборотах имеет максимальное значение. Но расхода топлива, уступает классическому двигателю внутреннего сгорания.

3. Основной проблемой роторно-поршневых двигателей является уплотнительные элементы и для улучшения герметичности нужно использовать не традиционные высокотехнологичные материалы.

Список литературы:

1. Гуревич А.М., Сорокин Е.М. «Трактора и автомобили» М. «Колос» 1974г.
2. Ховах М.С., Маслов Г.С. «Автомобильные двигатели внутреннего сгорания теория, расчет и конструкция» М. «Автотрансиздат» 1971г.
3. Райков И.Я. Рытковский Г.Н. «Автомобильные двигатели внутреннего сгорания» М. «Высшая школа» 1970г.
4. Симуков И.В. «Эффективность уплотняющий элементов в двигателях внутреннего сгорания» Брянск, БГИТА.
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Роторно-поршневой_двигатель.
6. <https://www.zr.ru/content/articles/746386-rotornyj-dvigatel-orel-reshka/>

Мураховский Сергей Валерьевич
Студент АТФ 210 гр. Магистратура

Тема: Исследования и разработка способов модернизация мукомольного оборудования путем внедрения системы автоматического увлажнения зерна перед помолом для агрегатной вальцовой мельницы Р6-АВМ 7.»

Научный руководитель: к.т.н., доцент Клинк Г.В.

ВВЕДЕНИЕ

Важной задачей, стоящей перед работниками мукомольной промышленности, является повышение выхода и качества готовой продукции. Решение ее невозможно без применения новых и совершенствования известных способов увлажнения и отволаживания зерна перед помолом.

В связи с этим разработка новых и дальнейшее совершенствование существующих способов увлажнения зерна, как и машин для их выполнения, является достаточно актуальным научным вопросом общей проблемы первичной обработки и переработки зерна.

В технологии увлажнения зерна перед его помолом наибольший интерес представляют следующие его физико-механические свойства: влажность и закономерности её изменения, объемная масса, размер зерна, коэффициенты внутреннего и внешнего трения, а также свойства смачиваемости.

Цель исследования - интенсификация технологического процесса увлажнения зерна пшеницы перед помолом.

Изменение физико-механических свойств зерна пшеницы при увлажнении в исследуемой увлажнительной установке.

В технологии увлажнения зерна перед его помолом наибольший интерес представляют следующие его физико-механические свойства: влажность и закономерности её изменения, объемная масса, размер зерна, коэффициенты внутреннего и внешнего трения, а также свойства смачиваемости. Опыты проводились на зерне пшеницы разных сортов.

В технологических линиях переработки зерно пшеницы контактирует с поверхностями рабочих органов машин, изготовленных из различных конструкционных материалов: различными марками стали в бункерах, скребковых и пневматических транспортерах, дробилках, вальцевых и увлажнительных машинах, решетных станах; деревом и бетоном во временных хранилищах.

Данные показывают, что с увеличением влажности зерна пшеницы коэффициент трения его по всем конструкционным материалам несколько уменьшается, что объясняется появлением на зернах поверхностной влаги, выполняющей роль своеобразной смазки при трении скольжения. Это уменьшение составляет от 0,7 до 1,2% на каждый процент повышения влажности зерна в зависимости от материала рабочих органов машины, с которыми контактирует зерно.

В пределах нормативного увеличения влажности зерна пшеницы перед помолом (5...6%) снижение коэффициентов трения материалам может составлять до 8... 10%, что существенно влияет на снижение затрат энергии при транспортировке зерна в линии его увлажнения не оказывает.

Замечено, что коэффициенты трения при одинаковой влажности для различных сортов пшеницы отличаются незначительно, при этом коэффициент трения покоя превышает коэффициент трения движения по всем конструкционным материалам на 20... 33%.

Проанализировав поведение объемной массы в ходе проведения опытов, нами отмечено устойчивое изменение в сторону снижения данного показателя при повышении относительной влажности образцов пшеницы. Отмеченное снижение в пределах влажности зерна пшеницы различных сортов от 10 до 20% составляло 5.. .6%.

Увлажняясь, зерно пшеницы становится более тяжелым и в принципе объемная масса его должна бы увеличиваться, однако при этом зерно «набухает» и размеры его увеличиваются, видимо повышая объем пустот между контактируемыми друг с другом зерновками. Повышение объема пустот при этом предположительно превалирует над повышением массы зерновок, из-за чего насыпная плотность зерновой массы при увлажнении снижается.

Это важно при выборе объема бункеров для отволаживания зерна, так как объем зерновой массы после увлажнения до требуемых для размола зерна кондиций увеличивается примерно на 5% из-за повышения пористости её. Проведенные исследования в области определения пористости зерна пшеницы и влияния на нее степени увлажнения зерна, показали, что коэффициент скважистости пшеницы несколько зависит от влажности зерна. Зависимость скважистости от относительной влажности носит прямопропорциональный характер, т.е. при возрастании степени влажности зерна скважистость увеличивается, что связано с «набуханием» зерен и приобретением зерна формы приближающейся к шаровидной, однако это увеличение незначительное и отличается от теоретического ($0,369 = \text{const}$) при влажности зерна 16% на 9... 10%, что объясняется некоторым изменением его формы при «набухании». При движении «мокрого» зерна по увлажнённой водой поверхности (например, в смесителе) появляются силы адгезии при коэффициенте поверхностного натяжения воды на зерне порядка $(20...30) \cdot 10^{-3}$ Дж/м². Коэффициент трения при этом снижается, уменьшаются и усилия на перемещение зернового материала.

Расход воды на увлажнение также линейно зависит от влажности зерна, при этом теоретические значения на 5...5,5% ниже экспериментальных, что объясняется наличием около 1% частиц сорных примесей и пыли в зерне.

Орошение зерна в увлажнительной установке производится с помощью распылителя. Расход воды через него определяется производительностью установки и разностью влажностей зерна после и до увлажнения, причем зерно необходимо увлажнять за пределами основного участка струи в зоне капельного распыления воды.

Началу работы увлажнительной установки непрерывного действия предшествуют операции настройки и регулировки ее по производительности, расходу воды, откачки воздуха из увлажнительного бункера, регулировке величины вакуума и избыточного давления. Общая продолжительность их не превышает 10... 15 минут, а установленные производительность, расход воды, глубина вакуума и величина избыточного давления остаются длительное количество смен постоянными и подлежат только контролю перед каждой сменой, а также периодически - в процессе работы на протяжении смены.

После обработки в увлажнительной установке зерно поступает в бункера для отволаживания до разрыхления эндосперма. Известно, что повышение интенсивности разрушения эндосперма сокращает продолжительность отволаживания и сильнее изменяет в положительном направлении мукомольные свойства зерна пшеницы .

Таким образом, обработка зерна пшеницы в исследуемой увлажнительной установке дает возможность сократить длительность последующего отволаживания его в 2 раза (теоретические значения при этом близки к экспериментальным), уменьшить в связи с этим количество бункеров для отволаживания и площадь цеха под них.

Эти показатели далее положены в основу расчета экономической эффективности использования результатов настоящего исследования, как один из источников экономического эффекта.

ВЫВОД

Таким образом, обработка зерна пшеницы в исследуемой увлажнительной установке дает возможность сократить длительность последующего отволаживания его в 2 раза (теоретические значения при этом близки к экспериментальным), уменьшить в связи с этим количество бункеров для отволаживания и площадь цеха под них.

Эти показатели далее положены в основу расчета экономической эффективности использования результатов настоящего исследования, как один из источников экономического эффекта.

Последующая интенсификация наполнения зерновки водой может быть обеспечена воздействием на неё воздухом избыточного давления порядка 30 кПа в течение 30.. .40 с, что вдавливают (или впрессовывают) в неё всю оставшуюся после перемешивания поверхностную влагу и в последующие 50...60 с осуществляет сушку её поверхности.

Длительность отволаживания зерна после увлажнения по предлагаемой технологии сокращается до 6...7 часов или в 2 раза по сравнению с обработкой в серийной увлажнительной установке ЗУМ-2 при равных показателях качества муки по её зольности в пределах 0,60.. .0,65.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзикович Л. Е., Хорцев Б. Н. Технология производства муки. Колос, М., 1968.
2. Айзикович Л.Е. Технологический процесс на пневматической мельнице
3. Анисимова Л. В. Исследование особенностей взаимодействия анатомических частей зерна пшеницы при гидротермической обработке: Автореф. дис... канд. техн. наук. - М.: 1977. - 21 с.

4. Беркутова Н. С. Изменение технологических свойств пшеницы Целинного края при гидротермической обработке. - «Вестник технической информации», № 1, 1964.
5. Богомяцкий В.А., Интенсификация разгрузки бункерных устройств в условиях сводообразования зерновых материалов. - Зерноград, 1995. - 162 с.
6. Братухин А. М. О расширении ассортимента и улучшения качества муки. - «Вестник технической информации», № 7, 1961.

Спиваченко Валентин Вячеславович

Студент АТФ 210 гр. Магистратура

«Модернизация и улучшение работы технических средств технологий точного земледелия. Курс-указатель EZ-Guide 250 »

Научный руководитель: к.т.н., доцент Клиник Г.В.

Суть технологии точного земледелия – это точное выполнение заданных технологических процессов на каждом квадратном метре с помощью современной с.х. техники, оборудованной электронными устройствами, компьютерными средствами и спутниковыми GPS-приемниками.

С точки зрения развития агропроизводства *точное земледелие* – это современная стратегия, основанная на использовании информационных технологий и фактических данных в электронном виде для принятия решений по управлению производственными процессами в с.х. предприятия.

Для реализации элементов и полноценных технологий точного земледелия необходим поэтапный системный подход к их осуществлению в зависимости от материальной и экономической возможности с.х. предприятия с помощью различных навигационных, информационно-компьютерных и технических систем.

Первый этап – освоение отдельных элементов точного земледелия с помощью спутниковых навигационных систем параллельного вождения машинно-тракторных агрегатов - курсоуказателей, системы подруливания, системы «автопилот» - при выполнении различных технологических операций в движении, повышающих точность и производительность работ .

Второй этап – освоение отдельных элементов точного земледелия посредством агроконтроля и с помощью спутниковых навигационных систем и специального компьютерного программного обеспечения для определения

местоположения, построение траектории, контроля за скоростью движения, расходом топлива, объёмом выполненных работ .

Мониторинг трактора с помощью GPS- контроль пути движения трактора, слежение за грузом, расходом топлива. Мониторинг персонала (людей без автотранспорта).

Система контроля расхода топлива предназначена для непрерывного контроля расхода топлива в ёмкости в реальном времени и сохранения данных в памяти прибора.

Третий этап – внедрение полноценных технологий точного земледелия, начиная с создания электронных карт полей, агрохимического обследования почв, мониторинга и картирования урожайности и заканчивая обработкой и накоплением информации в офисном диспетчерском пункте с помощью навигационных и геоинформационных систем и программно-аппаратного комплекса поддержки точного земледелия [4].

Некоторые элементы освоения технологий точного земледелия применяются в Приднестровье:

- при посадке саженцев винограда в ЗАО «КВИНТ» г. Тирасполь,
- при выращивании зерновых в Тираспольском КХП и ООО «Экспедиция-Агро», ООО «МТС-Агро».

Но в целом по всему Приднестровью массового освоения технологий точного земледелия не происходит по разным причинам - устаревшая с.х. техника, высокая стоимость с.х. машин, приверженность к традиционным технологиям.

Внедрение технологий точного земледелия в агропроизводство ПМР обеспечит:

1. Возможность круглосуточного выполнения технологических операций с высокой точностью.
2. Внесение дифференцированных и оптимальных доз минеральных удобрений, средств защиты растений, поливной воды.
3. Создание электронных карт и документов снижающие рутинные ручные затраты труда в 2...3 раза.
4. Сокращение расхода семян, удобрений и пестицидов на 25...30%, расхода топлива до 20%.
5. Повышение урожайности с.х. культур на 30%.
6. Предохранение окружающей среды от загрязнения.
7. Общий экономический эффект составит от 10% - при использовании одного элемента, до 50% - при полном комплексном внедрении.

Курсоуказатель обладает рядом отличительных особенностей:

1. Наличие 7 шаблонов движения позволит наиболее точно подобрать необходимый способ движения транспортного средства в зависимости от рельефа и формы поля.

2. Яркая панель из 15 светодиодов выступает в роли «электронного маркера» и дает визуальную информацию о смещении транспортного средства.
3. Цветной экран с диагональю 11 см имеет понятный интерфейс и строку подсказок. Делает настройку системы более простой и понятной, а также позволяет увидеть обработанные и необработанные участки, линии вождения, отмеченные неоднородности поля.
4. Встроенный одночастотный приемник GPS обеспечивает субметровую точность (до 1 метра) при использовании PATCH антенны. Также можем получить точность 25-30 см от ряда к ряду используя антенну AG-15.
5. Благодаря наличию разъема USB, с легкостью можем сохранять отчеты о проделанной работе, в формате Microsoft World, или *. Shp - файлы, которые можем обрабатывать с помощью специализированных программных инструментов FarmWorks.
6. С новой функцией картографирования границ полей, самостоятельно сможем создавать карты полей, обозначать их неоднородности и переносить на ПК для дальнейшей обработки и просмотра в бесплатном программном пакете FarmWorks - View, который поставляется в комплекте с системой.

Установка и пуско-наладка системы **EZ-Guide 250** занимает меньше часа, так же быстро система осваивается оператором. Полное управление системой осуществляется с помощью 6 кнопок.

Литература

1. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие. Учебное пособие (В. И. Балабанов, 2013)
2. Польшакова Н.В. Навигационные системы для сельскохозяйственной техники.

Н. Папук магистрант

Н.И. Корнейчук к.т.н., профессор (Аграрно-технологический факультет ПГУ им. Т. Г. Шевченко)

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТАБИЛЬНОЙ РАБОТЫ ВАННЫ ХОЛОДНОГО ХРОМИРОВАНИЯ.

Аннотация

В работе представлены результаты исследований влияния условий электролиза и объемной плотности тока, соотношение поверхностей анода и катода на

интенсивность накопления трехвалентного хрома Cr^{3+} в холодном саморегулирующемся электролите.

Установлено, что соотношение площадей анода и катода $m=1,5 \div 2$ приводит к накоплению Cr^{3+} и снижению выхода хрома по току. Допустимая концентрация Cr^{3+} в электролите не более 9 г/л. Показано, что увеличение концентрации Cr^{3+} более 9 г/л приводит к снижению выхода хрома по току и качества покрытий, а концентрация более 15 г/л является предельной. На основании результатов исследований установлены математические уравнения позволяющие определить периодичность проведения проработки электролита (корректировки) в зависимости от условий электролиза.

Ключевые слова.

Хром, электролит, катод, анод, выход по току, электролиз, концентрация, периодичность, трехвалентный хром.

Введение

Несмотря на высокую производительность процесса хромирования при использовании холодного саморегулирующегося электролита в литературе в недостаточной степени отражены вопросы влияния Cr^{3+} на выход по току и качество хромовых покрытий. Поэтому целью настоящей работы является определение влияния соотношения площадей анода и катода, катодной плотности тока на выход металла по току, интенсивность накопления Cr^{3+} и определение периодичности проработки электролита

Методика исследований.

Объектом исследований является холодный саморегулирующийся электролит следующего состава:

CrO_3 - 400 г/л, CaCO_3 - 40-50 г/л, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 20 г/л.

В процессе исследований варьировали режимами электролиза в следующих пределах: катодная плотность тока (D_k) = 75 ÷ 300 А/дм² при температуре электролита $t^\circ 20-25^\circ\text{C}$.

Соотношение поверхности анода к катода изменяли в пределах от 1 до 3. Выход хрома по току определяли гравиметрическим методом. Объемную плотность тока в пределах 50 ÷ 60 л/дм². Объем исследуемого электролита 5 л. Качество покрытий оценивали по состоянию морфологии и величине микротвёрдости покрытия с помощью микроскопа МИМ-8М и микротвердомера ПМТ-3 с нагрузкой на индентор 1Н. Накопление Cr^{3+} определяли химическим методом по методике предложенной в работе Жендаревой [3].

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты лабораторных исследований и опыт промышленного применения высокопроизводительных способов хромирования [1,2] показали, что для обеспечения стабильной работы ванны хромирования рекомендуется соотношение площадей анода S_a и катода S_k равное $1 \div 2$.

Нашими исследованиями было установлено, что при всех исследуемых отношениях площади анодной поверхности к катодной ($m=0,5 \dots 3$) в процессе электролиза происходит увеличение концентрации трехвалентного хрома в растворе (рис. 1). При отношении $m=1/2$ высокая анодная плотность тока (300 А/дм^2) обуславливает образование на поверхности анода плотного слоя перекиси свинца, в следствие чего увеличивается падение напряжения между электродами. При отношении $m>1$ катодный процесс протекает более устойчиво, с равномерной интенсивностью накопления трехвалентного хрома. Исследуя влияние катодной плотности тока на накопление трёхвалентного хрома позволили установить, что продолжительность накопления предельной концентрации трёхвалентного хрома изменяется по экспоненте рис.2. Выявлено, что при концентрации в пределах ($\text{Cr}^{3+} 0 \div 9 \text{ г/л}$) выход хрома по току (рис. 3 кривая 1) и качество покрытий (рис.3. кривая 2) практически одинаковы. При содержании Cr^{3+} от $9 \div 15 \text{ г/л}$ – наблюдается постепенное снижение выхода хрома по току и увеличение микротвёрдости осадков, а при концентрации более 15 г/л качество покрытий снижается и приобретают порошкообразный вид (рис.3кр.2). Дальнейшая эксплуатация ванны при (Cr^{3+} более 15 г/л) становится нецелесообразной в следствие нарушения условий кристаллизации хрома.

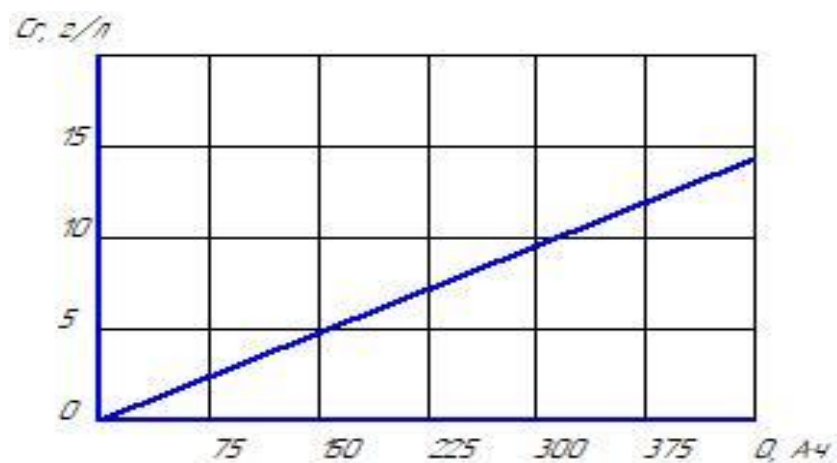


Рис.1. Изменение концентрации трехвалентного хрома в зависимости от количества электричества прошедшего через раствор.

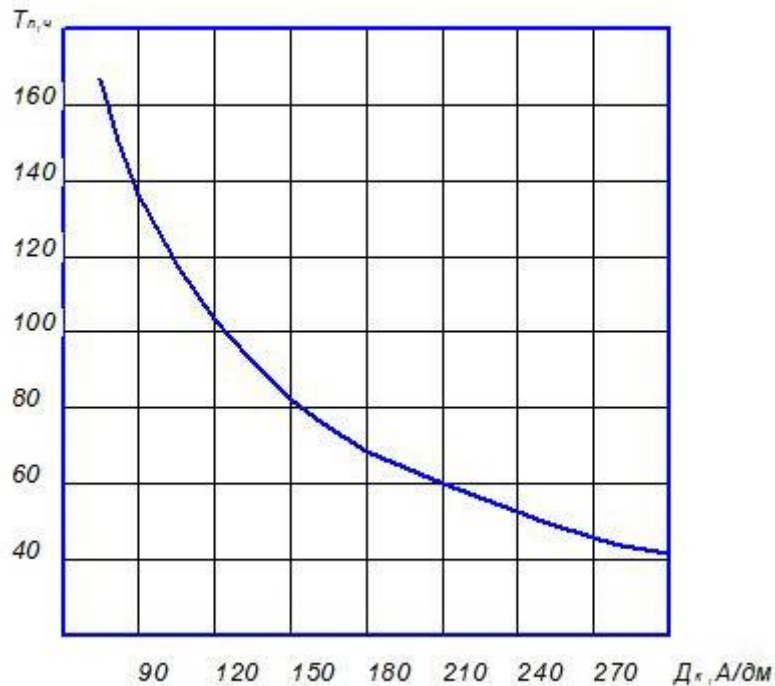


Рис. 2. Влияние катодной плотности тока на продолжительность накопления предельной концентрации трехвалентного хрома.

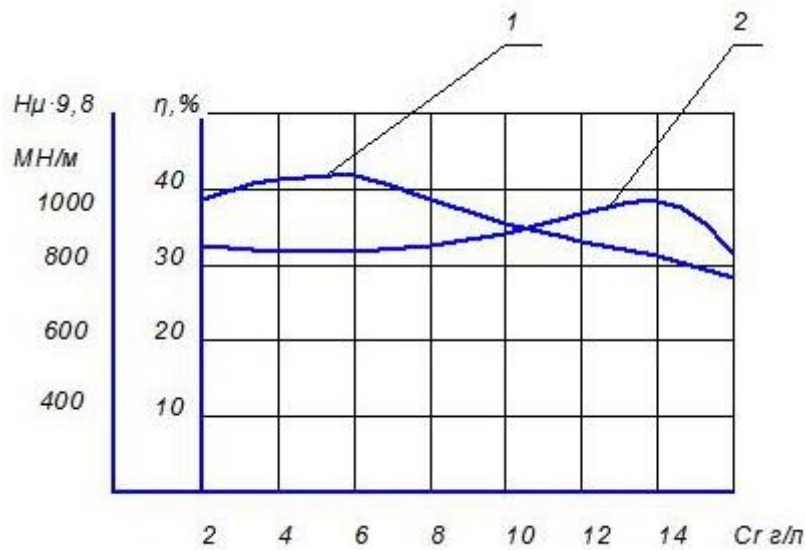


Рис. 3. Влияние концентрации трехвалентного хрома на выход металлического хрома по току (1) и микротвердость (2)

Исследованиями также установлено (рис 3) , что с увеличением (D_k) концентрация Cr^{3+} прямо-пропорциональна плотности тока и закономерность носит линейный характер.

На основании полученных данных нами произведен расчет рабочего времени ванны хромирования до накопления предельной концентрации Cr^{3+} трехвалентного хрома в электролите.

Наклон общей прямой отражает интенсивность накопления Cr^{3+} (J), которую можно выразить отношением:

$$J = \frac{C}{Q}, \text{ где} \quad (1)$$

C- концентрация Cr^{3+} в электролите, г/л;

Q- количество электричества, прошедшего через раствор, А-ч.

$$Q = I \cdot t, \quad (2)$$

где I- сила тока, А;

t- время электролиза, ч;

применительно к гальваническим процессам

$$I = D_k \sum_{i=1}^n S_k, \quad (3)$$

где D_k -катодная плотность тока, А/дм²;
 $\sum_{i=1}^n S_k$ - суммарная площадь катода, дм².

Подставляя значения (2) в выражение (1), получаем:

$$Q = D_k \sum_{i=1}^n S_k \cdot t \quad (4)$$

Окончательное выражение интенсивности накопления трехвалентного хрома в электролите при исследуемом отношении его объема (л) к площади катода (дм²):

$$\frac{V}{S_k} = \frac{2}{0.1} = 20$$

И катодной плотности тока 150 А/дм² принимает вид:

$$J_{20} = \frac{C}{D_k \cdot S_k \cdot t} \text{Г/л А-ч} \quad (5)$$

Подставляя в формулу (5) любые значения C через соответствующее Q, получим:

$$J_{20} = 3 \cdot 10^2 \text{Г/л А-ч}$$

При изменении отношения объема электролита к площади катода интенсивность накопления Cr^{3+} будет увеличиваться или уменьшаться по обратной зависимости. Если площадь катода постоянная $S_k = 0,1 \text{ дм}^2$, то

отношение $\frac{V}{S_k}$ можно изменять только за счет объема раствора, который в каждом случае будет единичным (V_e). Обозначив $\frac{V}{S_k}$ через n , интенсивность J_n можно вычислить из пропорции:

$$\frac{J_{20}}{J_n} = \frac{n}{20} \text{ откуда } J_n = \frac{J_{20} \cdot 20}{n}$$

Для холодного хромирования (с целью улучшения теплообмена раствора ванны) n рекомендуется $50 \div 60$ л/дм² покрываемой площади. Тогда для единичного объема электролита $V_e = 5$ л.

$$J_{50} = \frac{20}{50} = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ г/л А-ч}$$

Формулу для расчета рабочего времени исследуемой ванны до накопления предельной концентрации Cr^{3+} в электролите C_{max} можно представить из выражения (5):

$$t_{20} = \frac{C_{max}}{D_k \cdot S_k \cdot J_{20}}, \quad (6)$$

Так при $\frac{V_e}{S_k} = 50$, $D_k = 150$ А/дм², $J_{50} = 0,012$ г/л А-ч и $C = 15$ г/лА-ч, $t_{50} = 83,3$ часа.

Для расчета рабочего времени производственной ванны с известным отношением n необходимо учитывать кратность (K) единичного объема раствора в общем (V) всей ванны:

$$K = \frac{V}{V_e}$$

В итоге общая формула для определения времени работы ванны хромирования в холодном саморегулирующемся электролите до накопления предельной концентрации Cr^{3+} в растворе принимает вид:

$$T = \frac{C_{max} \cdot V}{D_k \cdot \sum_{i=1}^n S_k \cdot J_n \cdot V_e}, \text{ ч} \quad (7)$$

Исследованиями установлено, что при $D_k = 75 \div 300$ Адм² выход металлического хрома по току почти постоянный ($40 \pm 1\%$). Очевидно, в указанном диапазоне (D_k) скорости катодных реакций $Cr^{6+} \rightarrow Cr^0$ и $Cr^{6+} \rightarrow Cr^{3+}$ имеют одинаковое соотношение, обеспечивающее $J_n = const$. Тогда из выражения (7) продолжительность накопления трехвалентного хрома до предельной концентрации будет функцией только (D_k): $T = f\left(\frac{1}{D_k}\right)A$,

$$\text{Где } A = \frac{C_{max} \cdot K}{S_k \cdot J_n} = const \quad (8)$$

Снижение выхода хрома по току в пределах концентрации Cr^{3+} от 9 до 15 г/л вызывает необходимость ввода поправочного коэффициента (k) на продолжительность хромирования, обеспечивающую расчетную толщину покрытия. Контролируя расход количества электричества в процессе электролиза и зная закономерность снижения выхода хрома по току, поправочный коэффициент (k) определяется из отношений:

$$k = \frac{\eta_1}{\eta_2} \quad (9)$$

где η_1 и η_2 – выход хрома по току при $C=9$ г/л и $C > 9$ г/л;

С уменьшением η_2 время хромирования деталей увеличивается на величину k раз.

$$T_2 = T_1 k \quad (10)$$

Если скорость осаждения хрома контролируется по толщине покрытия (мкм), то коэффициент (k) можно также выразить через отношение:

$$\frac{\delta_1}{\delta_2} = k$$

где δ_1 – расчетная толщина покрытия за время T , при полном выходе хрома по току;

δ_2 – действительная толщина покрытия за то же время при η_2 .

Таким образом, выявленная нами закономерность интенсивности накопления Cr^{3+} в исследуемом электролите позволила предложить для практического применения формулу для определения продолжительности стабильной работы ванны с холодным саморегулирующимся электролитом в интервале рабочей плотности катодного тока $75 \div 300$ А/дм².

Заключение.

1. Исследованиями установлено, что оптимальное соотношение анода и катода составляет $m = 1,5 \div 2$, а при m более 3 интенсивность накопления Cr^{3+} не изменяется.
2. Выявлено, что при концентрации Cr^{3+} до 9 г/л качество покрытий улучшается, а выход хрома по току уменьшается незначительно. При концентрации Cr^{3+} более 9 г/л выход хрома по току и качество покрытий снижаются. При достижении концентрации Cr^{3+} 15 г/л резко снижается качество покрытий и выход хрома по току.
3. Предложена формула для определения продолжительности стабильной работы ванны с холодным саморегулирующимся электролитом.

Литература

1. Гальванические покрытия в машиностроении. М.А. Шлугер; Москва Машиностроение 1985.
2. Ковбасюк А.И. Выбор условий электролиза для ремонта изношенных автотракторных деталей хромированием в холодном саморегулирующемся электролите . Автореферат диссертации. Кишинев, 1975 г.
3. Жендарева О.Г. Анализ гальванических ванн / О.Г. Жендарева , З.С. Мухина .М.:Химия , 1970.
4. Петров Ю.Н., Косов В.П., Стратулат М.П. Ремонт автотракторных деталей гальваническими покрытиями. -Кишинев: Картя Молдовеня-скэ, 1976.-149 с.

УДК 664.002.5

Немазенко Т.Н. преподаватель
профессионального цикла ГОУ
«Приднестровский
промышленно-экономический
техникум»

Несмеянова Т.С. преподаватель
профессионального цикла ГОУ
«Приднестровский
промышленно-экономический
техникум»

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ

Аннотация.

Технология производства сухих продуктов является приоритетным развитых животноводством районов. Для этих целей незаменимым в данное время является применение метода распылительной сушки сырья. Несмотря на высокую энергоемкость и значительную стоимость оборудования для его осуществления, только метод распылительной сушки позволяет получать готовые продукты необходимого качества. [5]

Ключевые слова: Сушка, оборудование, кровь, готовый продукт, распылительные сушилки.

Краткая характеристика.

При качественном подборе оборудования для сушки с целью организации изготовления сухого сырья необходимо, до этого только, найти количество сырого сырья, следующего на переработку, ассортимент готовых продуктов и требования к их высококачественным показателям. С другой стороны,

необходимо сформулировать требования к производству с точки зрения его автоматизации и удобства эксплуатации оборудования, а еще учитывать наличие и стоимость энергоносителей. Сушилки фирмы «ВЗДУХОТОРГ» отличаются сравнительно малым энергопотреблением и предназначены для получения практически любых сухих молочных продуктов самого высокого качества. [3]

Материалы и методы исследования.

На территории Приднестровской Молдаванкой Республике есть предприятия, которые могли бы воспользоваться данным способом сушки сырья:

- ОАО «Тираспольский молочный комбинат»
- ЗАО «Бендерский мясокомбинат»

Выбор и перспективы применения распылительной сушилок для сырья (молоко, кровь), дает нам возможность правильно подобрать основные узлы, и при этом достигнуть высокой производительности по высушиваемому материалу.

Выбор оборудования для сушки

При выборе сушильного оборудования необходимо учитывать мощность, которая занимает довольно широкий диапазон. В устройство сушильные установки включают в себя следующие системы и элементы:

- система фильтрации и нагрева сушильного агента (воздуха);
- система подачи сгущенного продукта на сушку;
- сушильная камера;
- система очистки отработанного воздуха;
- система сбора и расфасовки продукта;
- система СІР-мойки;
- система пожаротушения.

Для повышения экономических показателей процесса сушки и улучшения качества готового продукта установки могут дополнительно комплектоваться:

- аппаратами для досушки и охлаждения продукта;
- системой бункерного хранения;
- системой смешивания сухих продуктов и расфасовки в потребительскую тару;
- системой полной очистки отработанного воздуха и т.д.

Рассмотрим применения отдельных узлов и элементов на качество готового продукта и технико-экономические показатели сушильного оборудования. [2]

Распылитель: дисковый или форсуночный. Дисковые, и форсуночные методы распыливания сырья имеют ряд недостатков и преимуществ. Однако, процесс, распыливание сырья применяя форсунки, более продуктивнее и предпочтительнее при сушке высоковязких продуктов (кровь, сливки, жировые концентраты), а также при сушке казеинатов и сывороточных белков (КСБ).

Линия возврата циклонной фракции в зону факела распыла (функция агломерации)

Организация возврата частиц циклонной фракции в начало факела распыла дает возможность частично связать их с недосушенными частицами распыливаемого сырья, благодаря чему конечный готовый продукт приобретает агломерированную структуру. Самые главные недостатки: следует отнести необходимость применения распылителя более сложного устройства и конструкции, опасность циклического залипания линии возврата, повторное термическое воздействие на возвращаемые частицы сырья со стороны сушильного агента.

«Воздушная метла»

Данное устройство называют систему обдува стенок сушильной камеры распылительной сушилки в процессе сушки сырья. Осуществления этого процесса дает возможность уменьшению уноса сырья на 2 %, увеличению производительности распылительной сушилки на 4 % за счет дополнительного подвода тепла вторичным воздушным агентом, а также к повышению растворимости готового продукта благодаря уменьшению количества налипших на стенки частиц.

«Флюидное дно»

Сушильные камеры установок для производства сухих готовых продуктов необходимо оборудовать устройством для окончательной досушки частиц до определённой влажности, так называемое «флюидное дно». Это устройство, во-первых, позволяет снизить энергозатраты на сушку на 15 %, а во-вторых, существенно улучшить качественные показатели готового продукта. [1]

Механические обстукиватели: пневматические и вибрационные

Механические обстукиватели – это системы, включающие пневмо- или электромагнитные молотки (для конусных частей сушильных камер, для циклонов и бункеров) и вибропобудители (для циклонов и бункеров).

Виброаппарат для досушки

Путем использования виброаппарата для досушки и охлаждения готового продукта удельные энергозатраты на сушку сырья можно уменьшить еще на 15 %.

Виброаппарат для охлаждения

Все продукты практически перед бункером хранения и фасовкой требуют необходимого охлаждения. Как правило, охлаждение проводят в виброаппаратах охлажденным до 15 °С и осушенным в специальном устройстве воздухом.

Калориферы: электрический, газовый и паровой

Применение для нагрева сушильного воздуха паровых калориферов целесообразно лишь при отсутствии газа в месте монтажа сушилки. Преимущества высокотемпературного теплогенератора (газового калорифера) по сопоставлению с паровым полностью очевидны. Это устойчивость входной температуры поступающего на сушку горячего воздуха (в пределах $\pm 1-2$ °С),

более высочайший к.п.д. (на 40–50 % больше, нежели в системе парогенератор–пар–паровой калорифер) и, что еще совсем принципиально, отсутствие на предприятии необходимости в паре 1,0– 1,2 МПа. Использование для нагрева сушильного воздуха электро- калориферов разрешено рекомендовать лишь для сушильных малой мощности.

Система очистки отработанного воздуха: циклоны, фильтркамера и комбинированная

В процессе очистки отработанного в сушильной аппарате воздуха от захваченных им маленьких частиц продукта имеют все шансы быть использованы циклонные отделители (циклоны), приборы, оборудованные рукавными тканевыми фильтрами (фильтркамеры), и комбинированные системы (циклон + фильтркамера). В главном, случае позволяет некий унос маленьких частиц продукта с отработанным воздухом (во другом и 3-ем вариантах унос фактически исключен). Комбинированная система различается малой нагрузкой на фильтркамеру, что упрощает ее использование.

СIP-мойка

Модернизация вакуум-аппаратов и сушилок системой СIP-мойки поможет улучшить и достичь необходимое санитарное состояние пищевого оборудования, даст возможность уменьшить трудозатраты, а также расход растворов моющих и воды, максимально автоматизирует процесс мойки и санитарной обработки технологического оборудования.

Автоматизированная система управления

Автоматизированная система управления позволяет не только управлять работой всех агрегатов и контролировать режимы их работы, но и создавать архив параметров процесса, возможных сбоев и неисправностей. Также, современная автоматизация всех процессов сушки, сохраняет стабильность всех параметров оборудования и высокие качественные и количественные показатели конечного готового продукта.

Оборудование для фасовки

Кроме оборудования вышеперечисленного распылительные сушилки необходимо оснащать фасовочными агрегатами разной сложности. Это могут быть процессы и системы бункерного хранения сухого готового продукта, позволяющие широко применять для различного ассортимента вырабатываемых продуктов и организовать односменную работу фасовочного оборудования.

Заключение

При применении сушки распылением часто может быть значительно сокращен и полностью механизирован технологический цикл получения сухого продукта. В этом случае могут быть исключены такие процессы, как фильтрация, центрифугирование, размол.

В распылительных сушилках можно достигнуть высокой производительности по высушиваемому материалу, при этом не требуется большого количества обслуживающего персонала.

Анализ конструкций сушильных установок для сушки жидких пищевых продуктов показал, что применение сушильных установок с механическим распылителем является наиболее перспективным. Эти сушильные установки в сравнении с другими обеспечивают возможность регулирования производительности, надежность и нужное качество процесса сушки.

Библиографический список

1. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов.- М.: Пищевая промышленность, 2003.-528с.
2. Золотин Ю.П. и др. Оборудование предприятий молочной промышленности. М. : Агропромиздат, 2011. – 270 с.: ил.
3. Стабников В.Н. и др. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Аг-ропромиздат, 2005.-510 с.
4. <http://www.molmash.ru/>
5. <https://studall.org/all-109633.html><http://www.gea-pe.ru>

А. Батрынча студент

Г.В. Клинк к. т. н., доцент (Аграрно-технологический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко)

ИЗУЧЕНИЕ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ КАК ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТРИЗ

История техники – это история развития и совершенствования технических систем, технологий, и история развития самого человека и общества. Чтобы ориентироваться и познавать эти сложные процессы при изучении дисциплины «История развития технических систем» нами использовались методы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в основе которых лежат принципы изучения объектов как технических систем. В качестве методов ТРИЗ при изучении истории развития технических систем, в том числе сельскохозяйственного назначения, применялись следующие подходы, схемы и методы [1, 2, 3]: системный подход к изучению истории техники как технической системы; многоэкранная схема мышления Г. Альтшуллера; метод вытеснения человека из технической системы.

На основе вышеприведенных методов ТРИЗ нами было обосновано и разработано деление исторического развития техники, как технических систем, на четыре этапа:

1. **Первый этап** - первобытная орудийная техника (орудия простых технических систем);

2. **Второй этап** - ремесленная техника (механизмы простых технических систем);

3. **Третий этап** - машинная техника (машины сложных технических систем);

4. **Четвёртый этап** - информационная техника (машинные комплексы сложных технических систем).

На основе истории поэтапного развития техники, рассмотрим историю развития сельскохозяйственной техники, как технических систем и как одну из составляющих и взаимосвязанных с общим этапом развития всей техники.

На **первом этапе** развития техники доиндустриального первобытного общества (2,6 млн. лет назад – 4,0 тыс. лет до н.э.) *первобытная орудийная сельскохозяйственная техника* развивалась как рабочий орган простой технической системы, воздействующий на обрабатываемый сельскохозяйственный объект посредством мускульно-ручной энергии человека. Это были примитивные ручные орудия труда и технические приспособления в виде палки-копалки, мотыги и зернотёрки, а в дальнейшем с освоением сельского хозяйства начиная с 10 тыс. лет до н.э. появились новые сельскохозяйственные орудия: бороздовое орудие, соха, борона-суковатка, рало, серп, ручная мельница, которые использовались для возделывания, уборки и переработки урожая культурных растений с целью получения пищи для охотников и собирателей, а затем и жителей постоянных сельских поселений человеческих общин.

На **втором этапе** развития техники доиндустриального общества древних цивилизаций и средневековых государств (4,0 тыс. лет до н.э. – 1770 г.) *ремесленная сельскохозяйственная техника* включала в свой состав передаточный механизм из простых технических систем, усиливающих воздействие рабочих органов при обработке сельскохозяйственных объектов и получении пищевых продуктов посредством применения энергии человека, тягловых животных и природных сил (воды и ветра). Второй этап представлял собой три ступени развития ремесленной сельскохозяйственной техники в различные исторические периоды.

Первая ступень (4,0 тыс. лет до н.э. - 1,0 тыс. лет до н.э.) второго этапа развития ремесленной сельскохозяйственной техники охватывала древневосточные цивилизации (Месопотамию, Древний Египет).

На данной ступени для повышения качества сельскохозяйственных орудий начали широко применять металлы – медные ножи, бронзовые мотыги и серпы, изобретались новые технические приспособления в виде механизмов: колесо, первые повозки, плуг, ирригационные сооружения.

Вторая ступень (1,0 тыс. лет до н.э. - 476 г. н.э.) второго этапа развития ремесленной сельскохозяйственной техники осуществлялась в античных цивилизациях (Древняя Греция и Древний Рим).

К техническим достижениям античной эпохи относятся изобретение водоподъемного механизма («архимедов винт»), различных насосов, подъемных устройств, используемых в сельском хозяйстве. Для нужд земледелия

были разработаны новые сельскохозяйственные орудия с вращающимися и усиливающими механизмами: древнеримский плуг с колесным передком, галльская жатка, вращательная ручная мельница, водяная мукомольная мельница, тачка, ветряная мукомольная мельница.

Третья ступень (476 г. н.э. - 1770 г. н.э.) второго этапа развития ремесленной сельскохозяйственной техники охватывала средневековые государства. На данной ступени при создании различных механизмов использовались разнообразные рычажные, зубчато-колесные и ременные передачи, маховое колесо, шарниры, коромысловые механизмы, блоки, ворота. В сельском хозяйстве получили распространение плуги с железным лемехом, бороны с железными зубьями. Однако орудия труда и другие средства производства были в основном деревянными с металлическими отдельными деталями. Медь, бронза, чугун применялись только для изготовления отдельных деталей. Стальные изделия встречались редко. В X веке в мукомольном производстве Европы начали применять первые ветряные мельницы, а в XII – XVII в. в. получили распространение водяные мельницы (зарождающиеся прообразы простых механизмов и машин), которые стали основным энергетическим средством и технологическим оборудованием для развития новых форм ремесленного производства - цехов и мануфактур.

На **третьем этапе** развития техники индустриального общества Нового времени (1770 г. – 1970 г.) *машинная сельскохозяйственная техника* развивалась как сложная техническая система, управляющая человеком-оператором, и включающая двигатель, как источник энергии для передачи энергии пара, электричество, топливо, передаточный механизм (трансмиссию) и рабочую технологическую машину, при выполнении технологических процессов и операций механизированного сельскохозяйственного производства.

Машинная сельскохозяйственная техника на третьем этапе развивалась в условиях различных технологических укладов доминирующих экономик передовых стран мира с целью получения сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.

Первый технологический уклад (1770 – 1830) зародился в Англии в результате бурно развивающейся доминирующей текстильной промышленности, требовавшей от сельского хозяйства в большом количестве поставок сырья – шерсти и хлопка. Первые сельскохозяйственные машины появились в Англии, а затем и в других странах, образовалась отрасль машиностроения, которая начала изготавливать машины сельскохозяйственного назначения из дерева, чугуна и стали для обработки почвы (плуги, бороны), для посева (сеялки всех родов), для уборки зерновых культур (жатвенные машины), для обработки злаков (молотилки, веялки, сортировки) с применением конно-ручного привода. Но конная техника была малопродуктивной и вызревала необходимость создание паровой машины с целью увеличения производительности труда в сельском хозяйстве.

Второй технологический уклад (1830 - 1880) характеризовался широким применением паровых машин в сельском хозяйстве. Первый паролокомобиль, названный затем трактором, применялся при вспашке и использовался в крупных фермерских хозяйствах. Кроме вспашки, паровые тракторы широко использовались в сельском хозяйстве для приведения в движение молотилки, мельницы, дробилки, соломорезки и других машин, работающих на стационаре. Низкий КПД паровых двигателей уступили место электродвигателям и двигателям внутреннего сгорания.

Третий технологический уклад (1880 - 1930) обеспечил становление и широкое распространение электромеханики и электричества в сельском хозяйстве. Электричество проникает в сельское хозяйство, строятся местные электростанции и приводятся в движение станки в мастерских по ремонту тракторов и сельскохозяйственных машин, используется на животноводческих фермах, скотных дворах, для работы крупорушек и мельниц, освещения теплиц для выращивания ранних овощей и др.

Четвёртый технологический уклад (1930 - 1970) вызвал необходимость применения в сельском хозяйстве двигателя внутреннего сгорания. Широкое распространение тракторов, автомобилей и прицепных комбайнов с карбюраторными и дизельными двигателями позволило механизировать сельскохозяйственное производство.

Четвёртый этап развития информационной техники Новейшего времени (1970 г. – н. в.) начал складываться примерно с середины XX столетия при переходе к постиндустриальному обществу. На этом этапе *информационная сельскохозяйственная техника* развивалась и развивается как автоматизированный орган управления сложной машинной полноценной технической системой при выполнении технологических операций и процессов машинами и машинными комплексами в полуавтоматическом или автоматическом режиме с помощью компьютерных средств и программ посредством передачи, хранения и преобразования информации под наблюдением и контролем человека-оператора для освоения сырьевых ресурсов и получения полуфабрикатов и продуктов питания.

Пятый технологический уклад (1970 – 2010) - доминирующий в настоящее время в развитых передовых странах, характеризуется применением в агропромышленном комплексе (АПК) вычислительной техники, программного обеспечения, электронных компонентов, опирается на достижения в области микроэлектроники, информатики, информационных технологий, средств автоматизации. Особенностью пятого уклада является создание многообразных информационных систем, глобальных сетей связи и передачи данных (ИНТЕРНЕТ, КОСПАС, ГЛОНАСС и др.), новых информационных языков и программных средств.

Точкой отсчета становления шестого **технологического уклада (2010 – 2040)** следует считать освоение нанотехнологий, преобразования веществ и конструирования новых материальных объектов, а также клеточных технологий изменения живых организмов, включая методы генной инженерии,

распространяющиеся на агротехнологии и средства механизации сельского хозяйства [4].

Необходимо подчеркнуть, что полученные исторические модели поэтапного развития техники - от примитивных ручных орудий труда до сложных автоматизированных информационно-технических систем - послужат для сравнительного анализа и выделения в ней прогрессивных конструктивных изменений и накоплений, которые затем станут причиной крупных качественных эволюционных и революционных преобразований на длительном историческом пути развития всей техники и будут являться основой прогноза прогрессивного развития всего человечества.

Литература

1. А. А. Гин, А. В. Кудрявцев, В. Ю. Бубенцов, А. Серединский. Теория решения изобретательских задач: учебное пособие I уровня. 2-е изд., перераб. и доп. / Учеб.-методич. пособие: ТРИЗ-профи; М.: 2012. - 100 с.
2. Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов «Поиск новых идей: от озарения к технологии». Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1989. - 381с.
3. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач/ Генрих Альтшуллер. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. - 400 с.
4. Приоритетные направления и результаты научных исследований по нанотехнологиям в интересах АПК. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 236 с.

А. Гончарук магистрант

Г.В. Клинк к. т. н., доцент (Аграрно-технологический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ МАШИН

При возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Приднестровья большие энергетические затраты происходят при обработке и подготовке почвы под посев и посадку, включающие вспашку, чизеливание, сплошную культивацию, боронование, прикатывание [1, 2, 3]. Наиболее энергоёмким технологическим приёмом, при этом, является подрезание, разрыхление и крошения пласта почвы рабочими органами машин. Для улучшения качества обработки лезвия рабочих органов почвообрабатывающих машин подвергаются специальной технической обработке - наплавка сормайтом и электроискровое легирование.

С целью установления преимуществ обработки почвы усовершенствованными рабочими органами машин в условиях ПМР на кафедре «Технические системы и электрооборудование в АПК» аграрно-технологического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко были проведены поисковые и теоретические исследования, а также полевые испытания экспериментальных образцов корпусов плуга ПСКУ-5 с различными методами наплавки лезвий лемехов в производственных условиях ООО «Агропарк» с. Парканы Слободзейского района [4].

Упрочнение рабочих органов корпусов плуга было выполнено в условиях мастерских на кафедре «Машиноведения и технологического оборудования» Инженерно-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко путём наплавки лезвий лемехов сормайт и специальным титан-кобальтовым сплавом Т15К6 с помощью электроискрового легирования (рис. 1).



Рис. 1. Упрочнение экспериментальных образцов лемехов плуга ПСКУ-5 специальным сплавом Т15К6 с помощью электроискрового легирования

В 2018 году на полях ООО «Агропарк» проводились эксплуатационные испытания экспериментальных образцов лемехов плуга ПСКУ-5, который агрегатировался трактором импортного производства Нью Холланд Т7070 при проведении пахоты на глубину 35 см с рабочей скоростью 8 км/час. Тип почвы - суглинистая, влажность - 2%.

Плуг ПСКУ-5 был укомплектован следующим образом. На первый корпус устанавливали правый лемех, вертикальный удлинённый лемех и левый противодействующий лемех, которые были упрочнены точечным электроискровым легированием. На втором корпусе были установлены серийные рабочие органы. На третьем - рабочие органы плуга, упрочненные сплавом сормайт 1, четвёртый и пятый корпуса - укомплектованы новыми серийными рабочими органами.

Величину износа определяли по величине уменьшения линейных размеров с помощью штангенциркуля ШЦ2 и весовым методом по величине уменьшения массы испытываемых образцов.

На рис. 2 показано состояние рабочих поверхностей экспериментальных образцов лемехов плуга ПСКУ-5 после испытаний их в процессе вспашки объемом 110 га.

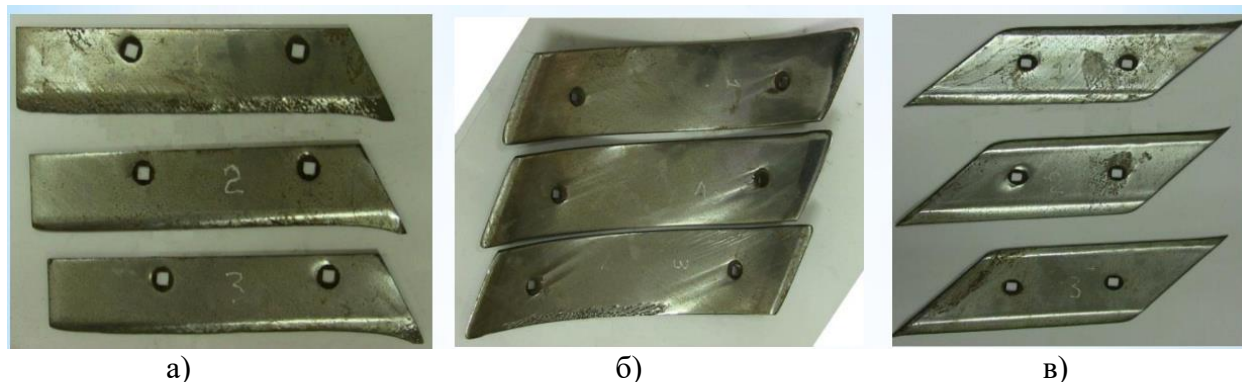


Рис. 2. Состояние рабочих поверхностей экспериментальных образцов лемехов плуга ПСКУ-5 после испытаний их в процессе вспашки объемом 110 га:

а) правый лемех: №1 - упрочнённый титан-кобальтовым сплавом Т15К6; №2 - серийный; №3 - упрочнённый сплавом сормайт.

б) вертикальный удлиненный лемех: №1 - упрочнённый титан-кобальтовым сплавом Т15К6; №2 - серийный; №3 - упрочнённый сплавом сормайт.

в) левый противодействующий лемех: №1 - упрочнённый титан-кобальтовым сплавом Т15К6; №2 - серийный; №3 - упрочнённый сплавом сормайт.

Наибольшему износу по массе подвергались серийные лемеха, а у лемехов, упрочнённых титан-кобальтовым сплавом Т15К6, износ в 1,83 раза меньше, чем серийных, что согласуется с данными линейного износа. Лемеха, упрочненные сормайтом, износ практически находится на уровне серийных лемехов.

Выводы

1. Проведенными испытаниями рабочих органов плуга ПСКУ-5 в производственных условиях выявлено, что закономерности износа лемеха по ширине, а лезвия по толщине носят нелинейный характер и наибольшему износу подвергаются рабочие поверхности у пятки лемеха, как по ширине, так по толщине лезвия.

2. Эксплуатационными испытаниями экспериментальных образцов лемехов плуга ПСКУ-5 подтверждено, что у лемехов, упрочнённых титан-кобальтовым сплавом Т15К6, износ в 1,83 раза меньше, чем серийных.

3. Поисковыми и теоретическими исследованиями, а также сравнительными эксплуатационными испытаниями установлено, что новый плуг марки ПСКУ-5 с упрочнёнными титан-кобальтовым сплавом Т15К6 лемехами является эффективным ресурсосберегающим почвообрабатывающим скоростным комбинированным универсальным орудием для выполнения отвальной и безотвальной пахоты и чизелевания почвы в условиях ПМР.

Литература

5. Комбинированные орудия для предпосевной обработки почвы - <http://www.refoteka.ru/r-181995.html>
6. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы - http://old.mtzveles.ru/documents/art/agromachines/b02_3.htm
7. Орудия и машины для почвозащитной системы обработки - <https://железный-конь.рф/orudiya-i-mashiny-dlya-pochvozashhitnoj-sistemy-obrabotki>
8. Плуг скоростной комбинированный ПСКУ-5 - <https://agroserver.ru/b/skorostnoy-plug-psku-5-711351.htm>

И. Марченко магистрант

Г.В. Клинк к.т.н., доцент (Аграрно-технологический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко)

ОБЗОР И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL

Технология No-Till – это современный комплексный и системный подход к процессу обработки почвы, при которой почва не обрабатывается традиционным, механическим способом при помощи вспашки, а только укрывается мульчей в виде измельченных остатков растительных культур, которые препятствуют водной и ветровой эрозии. Данная технология сложная технологическая модель возделывания сельскохозяйственных культур, которая требует наличия высококвалифицированных специалистов, особых знаний, средств защиты растений, специальной посевной и уборочной техники, учёта состояния почвенного покрова и окружающей среды и других профессиональных тонкостей [1, 2].

В соответствие с принципами No-Till стерня, оставшаяся на поле и все органические остатки, не сжигаются и не зарываются в почву, а измельчаются до определенного размера и в виде мульчи равномерно распределяются по полю равномерным слоем по ровной поверхности. При этом разбросанная мульча сохраняет и восстанавливает верхний пласт плодородной почвы, а также сберегает влагу. Мульча также защищает почву от ветровой эрозии, не дает произрастать сорнякам и содействует образованию активной почвенной микрофлоры, повышающая урожайность сельскохозяйственных культур. Кроме того, мульчирование способствует увеличению гумуса и фосфора, восстанавливает плодородие земли, сокращает количество выбросов углекислого газа в атмосферу.

Применение технологии No-Till позволяет сократить расходы на оплату труда в 1,6 раз, на горюче-смазочные материалы в 2,2 раза, на технику почти в 1,5 раза, при повышении общей урожайности в 3 раза и сокращении производственных расходов на 20 %.

Технология No-Till имеет свои недостатки, она достаточно сложна и требует строгого соблюдения правил выполнения технологии, учёта влияния климатических и погодных условий, наличия вредителей и болезней, и прочих негативных факторов. Кроме того, для проведения технологических операций по данной технологии необходимо иметь специальные сельскохозяйственные машины.

Особенно при посеве для использования данной технологии требуется применение специализированных современных высеваящих секций и агрегатов. На сегодняшний день большое количество зарубежных и отечественных производителей сельскохозяйственной техники выпускают посевные агрегаты для технологии No-till. Среди них есть широко известные производители посевной техники, такие как Great Plains, [Horsch](#), [Amazone](#), Bourgault, [John Deere](#), Versatile [3, 4].

В большинстве своем посевные агрегаты, выпускающие специальными фирмами, имеют схожую конструкцию. Основное отличие заключается в устройстве высеваящих секций и применяемых рабочих и уплотняющих органов. На рис. 1 показана конструкция высеваящей секции укомплектованная необходимыми рабочими органами фирмы [Horsch](#).



Рис. 1. Высеваящая секция сеялки фирмы [Horsch](#)

Высеваящая секция представляет из себя дисковый сошник 1, впереди которого расположен рифлёный культер 2, а позади него прикатывающие катки 3. Используя разные типы сошников, культеров и катков, можно создавать различные высеваящие секции для качественного посева в почву в зависимости от её плотности и твёрдости.

Дисковые сошники могут использоваться следующих типов:

1. Однодисковый сошник.
2. Двухдисковый сошник.
3. Двухдисковый сошник с ребордами.
4. Двухдисковый сошник со смещенным центром.

Практически установлено, что дисковые сошники менее чувствительны к растительным остаткам на поле и некачественно проведенной предпосевной обработке почвы. Они вырезают бороздки шириной 3 см, семена разбрасываются по их стенкам и оседают на разную глубину. Кроме неравномерности глубины заделки семян, недостатком является то, что дисковые сошники не создают посевной бороздки с плотным семенным ложем.

Культеры используются следующих типов:

1. Гладкий культер.
2. Турбодиск.
3. Волнистый культер.
4. Рифленый культер.

Культеры устанавливаются впереди сошника на отдельной раме. Волнистый диск обеспечивает образование ленты шириной до 4 см, по которой сошник формирует семенную борозду при условии наличия на поверхности почвы большого количества растительных остатков. Рифленый диск обеспечивает работу на твердых поверхностях. Турбодиск универсален и неприхотлив к изменению скорости движения посевного агрегата.

Прикатывающие катки используются следующих типов:

1. Гладкий каток.
2. Рифленый каток.
3. Рифленый каток с ровным краем.
4. Гофрированный каток.

Необходимо следить за тем, чтобы прикатывающие катки поддерживали уровень давления, достаточный для обеспечения проникновения дисковых сошников в почву на требуемую глубину.

Важную роль играет общая масса сеялки, которая создает необходимое давление на высевающую секцию и в первую очередь на сошник для входа его на заданную глубину посева. На современных посевных агрегатах используются различные конструкции высевающих секций, которые позволяют выбрать посевной агрегат для различных типов почв.

Обзор и исследование конструкций посевных агрегатов, используемых в технологии No-Till, показал, что для условий ПМП с преобладающими черноземными почвами повышенной твердости необходимо подбирать дисковые сошники с максимальной проникающей способностью в почву с прикатывающими катками сзади и расположенным впереди рифленым культером-диск.

Литература

1. Нулевая технология обработки почвы (No-Till) - <http://hitagro.ru/nulevaya-texnologiya-obrabotki-pochvy-no-till/>
2. Рекомендации по системе No – till (нулевая обработка) - http://kyrator.com.ua/index.php?catid=23&id=727:rekomendacii-po-nou-till&Itemid=130&limitstart=3&option=com_content&view=article

3. Современные технологии и сельскохозяйственные машины для обработки почвы - https://studwood.ru/814543/ekologiya/sovremennye_tehnologii_selskohozyaystvennyye_mashiny_obrabotki_pochvy
4. Технология "Ноу-тилл" (No-till) - система нулевой обработки почвы. Современное земледелие - <http://fb.ru/article/248213/tehnologiya-nou-till-no-till---sistema-nulevoy-obrabotki-pochvyi-sovremennoe-zemledelie>

А. Кревских магистрант

А.Н. Попескул ст. преподаватель

Г.В. Клинк к. т. н., доцент (Аграрно-технологический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) нашли применение на автотранспорте и во многих отраслях народного хозяйства и агропромышленного комплекса [3].

Основными технико-экономическими факторами двигателя являются такие показатели как надежность и долговечность. Характеристикой долговечности являются срок службы и ресурс. В свою очередь на ресурс, влияют различные факторы, в том числе режимы работы машин и двигателей условия природно-климатического характера; расходные материалы (топливо, технические жидкости, смазочные материалы и др.).

Взаимодействие деталей двигателя между собой и с окружающей средой, вызывает их нагревание, изменение физических и химических свойств, изменяются размеры деталей, увеличиваются зазоры в сопряжениях и др. Для поддержания элементов двигателя в работоспособном состоянии требуются своевременное проведение технических обслуживаний (ТО) и ремонтов.

Проведение технического обслуживания является профилактическим мероприятием с целью предотвращения поломок двигателя [2, 4]. ТО необходимо проводить регулярно после прохождения автомобилем определенного пробега или после наработки, указанной в руководстве по эксплуатации, а также при значительных сезонных изменениях температуры окружающей среды.

Виды технического обслуживания регламентируется ГОСТ 21624-81 «Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности изделий». Этот стандарт устанавливает следующие виды и периодичность ТО:

- ЕО - ежедневное обслуживание;

- ТО-1 - через каждые 4 000 км (не менее) пробега;
- ТО-2 - через каждые 16 000 км (не менее) пробега;
- СО - сезонное обслуживание.

Некоторые отечественные и зарубежные фирмы рекомендуют проводить техобслуживание в зависимости от времени эксплуатации и пробега и со следующей периодичностью:

- каждую неделю;
- через 6 мес или через каждые 10000 км;
- через 12 мес или каждые 20000 км;
- через 2 года или каждые 40000 км;
- через 3 года или каждые 60000 км;
- каждые 2 года.

Наибольший объем работ технического обслуживания приходится на двигатель внутреннего сгорания и его системы (подачи топлива, систему смазки, систему охлаждения, систему очистки и подачи воздуха).

Техническое обслуживание ДВС включает его внешнюю очистку, контрольный осмотр, общее диагностирование и отдельное диагностирование и регулирование его систем.

При контрольном осмотре осуществляют визуальное установление комплектности двигателя и мест подтекания топлива, масла, охлаждающей жидкости, проверяют крепление двигателя и его агрегатов, опробуют пуск. При пуске необходимо обращать внимание на легкость запуска двигателя. Контрольный осмотр позволяет выявить очевидные неисправности ДВС.

Главной причиной ухудшения эффективности работы двигателя и его механизмов является изменение конструктивных и эксплуатационных параметров. Диагностика двигателя позволяет определить его состояние и необходимость ремонта узлов и агрегатов.

Для определения технического состояния всего двигателя проводят общее диагностирование, при котором судят о состоянии ДВС по некоторым обобщенным его параметрам.

Общую диагностику двигателя можно проводить, используя анализ разных внешних, характеризующих его работу симптомов, или используя инструментальное исследование. Наиболее распространенные методы основаны на изучении цвета выхлопных газов, выявлении наличия посторонних шумов в работе двигателя, наличии посторонних примесей присутствующих в картерном масле.

Перед выездом автомобиля при ежедневном обслуживании необходимо проверить визуально и на слух как работает двигатель, не должны проявляться посторонние стуки и шумы. После завершения работы двигатель необходимо очистить от грязи. При ТО-1 проводят диагностику состояния механизмов двигателя без выполнения его разборки. На большинстве двигателей при ТО-2 на двигателе необходимо проверить крепление головки цилиндров и отрегулировать зазоры в механизме газораспределения.

По мере эксплуатации двигателя могут изменяться нормальные зазоры между клапанами и толкателями. Это приводит к ухудшению заполнения цилиндров двигателя свежим зарядом топливовоздушной смеси и затрудняет удаление отработанных газов. В результате ухудшается работа двигателя и снижается его мощность. Периодически зазоры клапанов проверяют и при необходимости производят их регулировку.

Ежедневное обслуживание смазочной системы заключается в проверке уровня масла в картере двигателя, визуально определяют отсутствие течи в маслопроводах и местах их соединений. Через установленное время или наработку необходимо произвести замену масла. Сроки замены моторного масла зависят от его марки, как правило, составляют 8...12 тыс. км пробега автомобиля. При сезонном обслуживании производят замену летнего масла на зимнее, и наоборот.

При ежедневном обслуживании системы охлаждения проверяют уровень охлаждающей жидкости и при необходимости доливают. При ТО-1 нужно проверить состояние ремней привода водяного насоса и их натяжение. При ТО-2 производят смазывание подшипников водяного насоса. При сезонном обслуживании производят замену охлаждающей жидкости.

При ежедневном обслуживании системы питания перед выездом производится визуальная проверка герметичности системы по отсутствию подтеканий топлива. При ТО-1 кроме проверки герметичности сливают отстой из фильтра-отстойника (при его установке). При ТО-2 на дизелях производят регулировку форсунок и заменяют бумажные фильтрующие элементы фильтров тонкой очистки топлива. При ТО-2 проверяют крепление топливного бака и деталей механизмов управления подачей топлива. На дизелях при каждом четвертом ТО-2 (примерно через 40000 км пробега) нужно проверить начало и количество подачи топлива каждой секции ТНВД (кроме двигателей, соответствующих стандартам Евро-3 и Евро-4). Также проверку следует проводить при затрудненном пуске дизеля, сильно задымленном выпуске, и при замене и установке топливного насоса высокого давления.

При обслуживании системы подачи воздуха необходимо своевременно выполнять очистку воздушного фильтра и проверять уплотнения на воздухопроводах. На двигателях с инерционно-масляными фильтрующими элементами производится их очистка одновременно с заменой масла двигателя. При этом фильтрующий элемент промывают от грязи в керосине и в него заливают свежее масло. При ежедневном обслуживании двигателей, на которых установлены бумажные воздушные фильтрующие элементы, необходимо убедиться, что их работа не нарушена из-за наличия грязи. В системе очистки и подачи воздуха необходимо также следить за достаточной герметичностью соединений всех элементов, с целью исключения подсоса загрязненного воздуха в двигатель.

Кроме выполнения мероприятий технического обслуживания на долговечность двигателя оказывает влияние применение смазочных материалов [1].

Главное назначение смазки – это снижение износа деталей двигателя за счет создания на поверхности трущихся деталей прочной масляной пленки. Помимо этого, моторные масла обеспечивают уплотнение зазоров в деталях цилиндропоршневой группы, осуществляют отвод тепла и удаление продуктов износа из зон трения, защищают рабочие поверхности деталей двигателя от коррозии, способствуют облегчению пуска двигателей при низких температурах [5].

Требования, предъявляемые к смазке деталей цилиндропоршневой группы, подшипников коленчатого вала, деталей газораспределительного механизма несколько различны. Масло для пары «кольцо поршня — гильза цилиндра» должно, прежде всего, обладать высокими моющими свойствами, образовывать на металлических поверхностях прочные граничные слои в широком диапазоне температур. Основным эксплуатационным свойством масла, обеспечивающим надежность работы подшипников коленчатого вала, является оптимальная вязкостно-температурная зависимость. Большое значение имеют антикоррозионные свойства масла. Для пары трения «кулачок — толкатель» наиболее существенны вязкость и теплопроводность масла. Для всех пар трения важны противозадирные свойства масла и высокая электропроводимость.

Можно считать, что для большей части современных двигателей основное требование, предъявляемое к маслам, это хорошие моюще-диспергирующие свойства. Современные масла содержат комплексы, в которые входят антиокислительные, моющие и диспергирующие, противозадирные и противозадирные присадки.

Выбор надлежащих смазочных материалов играет ключевую роль в эксплуатации двигателя: они могут увеличить срок службы автомобильного двигателя, обеспечить более надежную эксплуатацию и значительно уменьшить эксплуатационные расходы.

Литература

1. Венцель С. В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания. – М.: Химия, 1979. – 240 с.
2. Кузнецов А. С. Техническое обслуживание и диагностика двигателя внутреннего сгорания: учеб. пособие А. С. Кузнецов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 80 с.
3. Охотников, Б. Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания: учебное пособие / Б. Л. Охотников. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 140 с.
4. Техническое обслуживание двигателей внутреннего сгорания - <http://stroy-technics.ru/article/tekhnicheskoe-obsluzhivanie-dvigatелеi-vnutrennego-sgoraniya>
5. Смазочные масла для двигателей внутреннего сгорания - <https://chem21.info/info/1824435/>

Д. Лукашук магистрант

Г.В. Клинк к. т. н., доцент (Аграрно-технологический факультет ПГУ им. Т.Г. Шевченко)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ И УСТАНОВОК

Автомобильный транспорт развивается в настоящее время качественно и количественно бурными темпами. Мировой автомобильный парк сейчас состоит из более 600 млн. автомобилей, и почти 500 млн. единиц автомобилей приходится на развитые передовые страны [1]. Из них только 10% автомобильного парка мира приходится на грузовые автомобили и автобусы. В мировом масштабе наибольшим автопарком располагают США, Япония, Германия, Франция, Великобритания и Италия. Высокие темпы роста парка автомобилей обусловили создание новой отрасли промышленности – автотехобслуживания, а также вызвало необходимость массового строительства станций технического и диагностического обслуживания автомобилей.

Надёжность и другие свойства автомобиля в процессе его эксплуатации постепенно снижаются вследствие изнашивания узлов и деталей, а также из-за коррозии и усталости материала из которого они изготовлены. Вследствие этого в автомобиле появляются различные неисправности, которые устраняются при техническом обслуживании, диагностике и ремонте.

Важнейшим направлением совершенствования технического обслуживания и ремонта автомобилей является диагностирование автомобилей на постах общей и поэлементной диагностики с применением компьютерных диагностических линий и установок [2].

В ПМР имеется около 200 тыс. автомобилей, из них 35 тыс. автомобилей приходится на г. Тирасполь, что составляет 18% [4].

Для инструментального контроля автотранспортных средств физических и юридических лиц при ежегодном техническом осмотре в 2002 году в г. Тирасполь основано ГУП «Спецтехника и снаряжение МВД ПМР». Для более точной диагностики автотранспортных средств в 2009 году на предприятии установили компьютерную диагностическую линию «НУССБАУМ» 520 NTS [3]. А в связи с увеличением транспорта в 2014 году для увеличения пропускной способности автотранспортных средств была открыта вторая линия диагностического контроля «НУССБАУМ» 520 NTS. Вместе с открытием второй линии была создана на базе СТО-2 МВД ПМР ремонтная мастерская с компьютерной установкой для регулировки развала схождения.

Диагностическая линия «НУССБАУМ» 520 NTS позволяет провести объективный контроль технического состояния автомобиля. На линии исследуются и проверяются в тестовом режиме важные компоненты автомобиля, такие как угол установки колеса, подвеска, тормоза и др. и в течение нескольких минут получают результаты измерений, которые отображаются в протоколе. Процесс проверки начинается и проходит автоматически без вмешательства оператора. Результаты измерений сохраняются, распечатываются и оцениваются. Анализируя их в ускоренном режиме выявляют возможные неисправности автомобиля. Отдельные компоненты линии могут быть также использованы для проведения быстрого или неполного контроля.

Процесс компьютерного диагностирования включает тестирование всех основных параметров и характеристик систем и механизмов, влияющих на работу автомобиля.

На рис. 1 показан процесс исследования подвески автомобиля на диагностической линии «НУССБАУМ» 520 NTS в ГУП «Спецтехника и снаряжение МВД ПМР» г. Тирасполь.



Рис. 1. Процесс исследования подвески автомобиля на диагностической линии «НУССБАУМ» 520 NTS

В процессе компьютерного диагностирования формируется отчет в виде отдельных протоколов тестовой проверки узлов и агрегатов автомобиля, в которых представлены все обнаруженные ошибки и неисправности и предлагаемые методы их устранения.

На рис. 2 приведен протокол тестовой проверки подвески автомобиля с указанием необходимых данных по нём и выявленные отклонения и ошибки от

заданных параметров в виде схемы, графиков и цифровых значений, например, осевая нагрузка, резонансная частота, коэффициент сцепления.

Техническое диагностирование – это технологический процесс определения технического состояния автомобиля с достаточной точностью без его разборки и демонтажа, который позволяет существенно снизить трудоемкость проведения многих контрольно-регулирующих операций, повысить их качество за счет исключения разборочно-сборочных работ, связанных с необходимостью непосредственного измерения структурных параметров автомобиля.

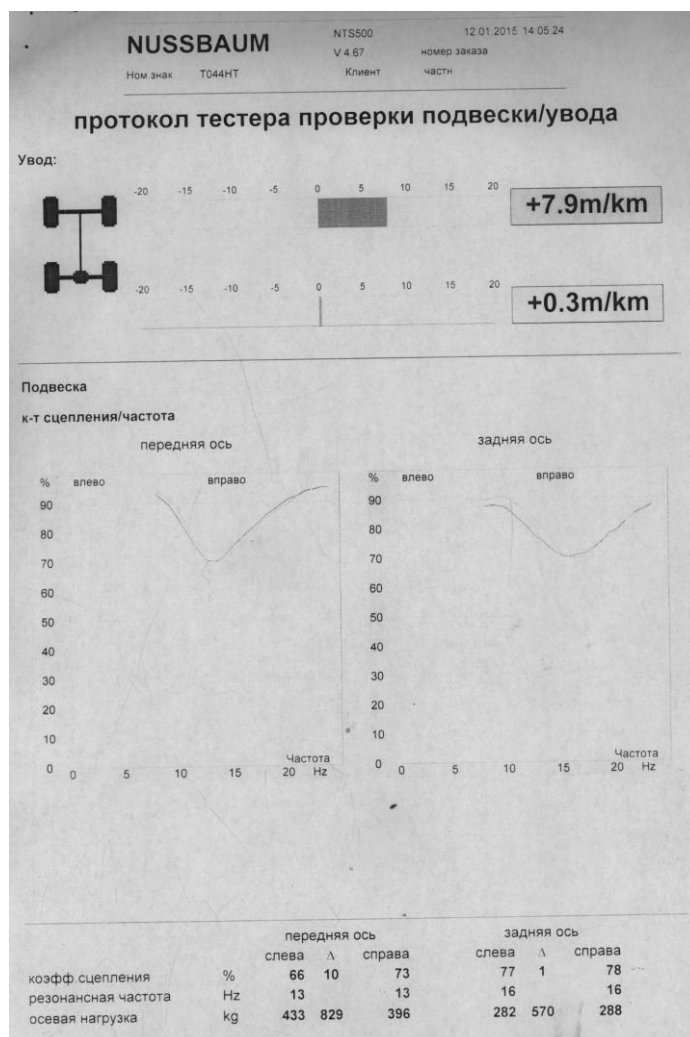


Рис. 2. Протокол тестовой проверки подвески автомобиля

Применение диагностического оборудования позволяет на основании текущей достоверной информации о техническом состоянии автомобиля рационально организовать технологический процесс технического обслуживания и ремонта, правильно распределять материальные и трудовые ресурсы предприятия.

Использование диагностической линии «НУССБАУМ» 520 NTS в ГУП «Спецтехника и снаряжение МВД ПМР» г. Тирасполь при проведении техосмотра автомобилей обеспечивает высокое качество и быстрое обслуживание транспортных средств жителей Приднестровья.

Компьютерная диагностика автомобилей — это уверенный технический шаг в будущее, который поможет быстро определять возникшие неисправности и отказы автомобиля в процессе эксплуатации.

Литература

9. Автомобильный транспорт мира - <http://worldofschool.ru/geografiya/stati/ekonom/trans/avtomobilnyj-transport-mira>
10. Диагностирование автомобилей на постах общей и поэлементной диагностики - <https://helpiks.org/3-8261.html>
- 11.Руководство по эксплуатации. Диагностическая линия NTS 500 - <https://di-zel.ru/files/supp/int500.pdf>
12. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики – 2017: Статистический сборник (за 2013 – 2017 гг.) / Государственная служба статистики Приднестровской Молдавской Республики – Тирасполь, 2018 – 187 с.

УДК 658.51

Литвиненко Е. И.

Научные руководители: Армаш А. С., Ромащук О. В.,

преподаватели дисциплин профессионального цикла

ГОУ «Приднестровский промышленно-экономический техникум»,

г. Тирасполь

ТЫКВА, КАК СРЕДСТВО ОБОГАЩЕНИЯ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛАМИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Аннотация

Исследование посвящено вопросам разработки и экономической целесообразности применения в производстве мясных изделий новых витаминизированных полуфабрикатов с добавлением тыквы: котлеты «Диетические».

Актуальность. На сформировавшемся рынке мясных полуфабрикатов, отсутствует витаминизированная продукция, учитывающая потребности определённых слоёв населения. В своём исследовании я ориентировался на людей, нуждающихся в здоровой и вкусной пище. В эту категорию вошли дети, люди преклонного возраста, спортсмены. Для этих целей были использованы мякоть тыквы и её семена.

Целью исследования является рассмотрение тыквы, как средство обогащения мясных полуфабрикатов витаминами и минералами.

Для реализации поставленных задач были использованы общепринятые, специальные методы сбора, обработки и анализа информации, оценки качества: физико-химические, технологические, органолептические, социальные.

В составе тыквы очень много клетчатки. Богат этот овощ и пектинами, а каротина в жёлтых и оранжевых видах больше, чем в моркови. Примечательно, что употребление этого овоща не имеет противопоказаний. При регулярном употреблении этот овощ положительно влияет на весь организм: улучшает зрение, приводит в норму водно-солевой баланс, налаживает работу ЖКТ, снижает повышенный уровень кислотности в желудке, нормализует сон, поднимает иммунитет и улучшает обмен веществ.

Таблица 1

Преимущества котлет «Диетические» в сравнении с обычными куриными котлетами

| Название | Котлеты куриные, мг | Котлеты «Диетические», мг | Рекомендуемая суточная норма (РСН), мг |
|------------|---------------------|---------------------------|--|
| Витамин А | 0,053 | 0,072 | 1 |
| Витамин В1 | 0,053 | 0,064 | 2 |
| Витамин В2 | 0,125 | 0,165 | 3 |
| Витамин В3 | 9,25 | 5,311 | 20 |
| Витамин В5 | 0,52 | 0,635 | 10 |
| Витамин В6 | 0,35 | 0,529 | 2 |
| Витамин В9 | 0,003 | 3,56 | 0,2 |
| Витамин РР | — | 0,1 | 10 |
| Витамин С | 1,22 | 2,166 | 70 |
| Витамин К | — | 0,146 | 0,1 |
| Витамин Е | 0,35 | 0,621 | 10 |
| Железо | 1,04 | 1,098 | 15 |
| Калий | 124,6 | 181,62 | 1,5 |
| Кальций | 9,4 | 11,86 | 1100 |
| Кремний | — | 0,5 | 25 |
| Фосфор | 78,5 | 96,75 | 800 |
| Цинк | 1,8 | 40,483 | 20 |
| Магний | 13,2 | 21,764 | 350 |
| Марганец | — | 9,08 | 3,3 |
| Хлор | 2,53 | 3,736 | 4,5 |
| Сера | 97,4 | 143,768 | 700 |
| Медь | — | 2,711 | 1,7 |
| Ванадий | — | 3,4 | 0.025 |
| Кобальт | — | 0,166 | 0,15 |

В настоящее время на территории ПМР не производят витаминизированных мясных полуфабрикатов. Добавление тыквы и её семян в мясные полуфабрикаты также позволяет снизить их себестоимость.

Таблица 2

Расчёт оптовой цены на продукт

| Наименование показателей | Ед.изм. | Количество | Сумма |
|-------------------------------|--------------|------------|----------|
| Полная себестоимость продукта | Руб. ПМР/т | - | 17965,98 |
| Норма прибыли | % | 50% | 8982,99 |
| Оптовая цена | Руб. ПМР/т | – | 26948,97 |
| Оптовая цена, 90г | Руб. ПМР/шт. | – | 2,42 |
| Оптовая цена, 450г | Руб. ПМР/уп. | – | 12,10 |
| Розничная цена, 450г | Руб. ПМР/уп. | 10% | 13,30 |

Розничная цена котлет «Диетические» составила 13,30 руб. ПМР при цене аналогичной продукции такого же веса в 25,50 руб. ПМР.

В результате исследования была доказана целесообразность добавления тыквы и её семян в мясные полуфабрикаты, для обогащения витаминами и минералами, а также для улучшения вкусовых качеств.

Анализ полученных результатов показал, что стоимость нового вида мясных полуфабрикатов является конкурентоспособной на рынке ПМР.

Литература

1. Производство мясных полуфабрикатов /Рогов И.А. [и др.]– Издательство: Колос-Пресс, 2001. – 115 с.
2. Даников. Н. И. Целебная тыква /Даников В. И. –Литагент,2017. – 63 с.
3. Грибов В.Д. Экономика организации (предприятия): Учебное пособие / Грибов В.Д., В. П. Грузинов, В. А. Кузьменко. – 10-е изд.,стер. – М.: Кнорус,2016. – 389 с.

П. Д. Федорцова ученица 9-б класса,

С.И. Галинская учитель математики и ИиИКТ (МОУ «Тираспольская гуманитарно-математическая гимназия»)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПМР

Новым этапом мирового развития технологий сельского хозяйства является освоение системы точного земледелия, включающая в себя

технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (ГИС), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), технологию переменного нормирования (Variable Rate Technology) и технологии дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) [1].

В основе концепции такого типа земледелия лежит идея программирования урожайности сельскохозяйственных культур с учётом состояния среды обитания и обеспечения растений необходимыми питательными веществами и средствами защиты, начиная с подготовки почвы и до уборки урожая [1].

На данный момент многие страны Северной Америки и Западной Европы уже используют свои ГИС-системы в сельском хозяйстве. В этом не отстают и наши страны-соседи, например, в Украине ГИС-хозяйство наиболее развито. Кроме распространённой системы параллельного вождения, украинские аграрии внедряют в свои хозяйства пробоотборники почвы и беспилотные летательные аппараты [2].

В Республике Молдове также есть собственная геоинформационная система. Применение ее в сельскохозяйственной отрасли началось сравнительно недавно, однако уже широко используется [3].

Внедрение таких технологий у нас в сельском хозяйстве Приднестровья позволит быстро реагировать на изменение состояния почвы и климата и получать высокие урожаи продукции при выращивании сельскохозяйственных культур, а сельхозпроизводителям становиться конкурентоспособными предпринимателями.

С целью эффективности внедрения точного земледелия в условиях Приднестровья в 2018 году проводились исследования основных элементов точного земледелия на полях села Кузмин, Каменского района силами работников фермерского хозяйства, сотрудниками геодезической компании ООО «Геоцентр» г. Тирасполь, учащейся МОУ «Тираспольская гуманитарно-математическая гимназия» и ее руководителем.

Исследование проводилось на примере использования машинно-тракторных агрегатов в составе тракторов и сельскохозяйственных машин иностранного производства, оборудованных системой параллельного вождения, при посеве рапса.

Параллельное вождение – это технически совершенная и экономически выгодная технология управления сельскохозяйственными тракторами и самоходными машинами. Особенно эффективно использовать эти системы в составе широкозахватных машинно-тракторных агрегатов. С помощью систем спутниковой навигации агрегаты могут передвигаться прямолинейно или криволинейно, копируя предыдущие проходы с минимальными перекрытиями.

Спектр возможностей параллельного вождения сельскохозяйственных агрегатов охватывает области управляющих и контролируемых воздействий:

- *Управляемость агрегатом при движении:* позволяет избежать пересевов и пропусков при внесении удобрений и посеве.

- *Мониторинг посева семян сеялкой:* контроль качества посева, статистика посева (двойники и пропуски, норма, учет посевных единиц).

- *Контроль количества внесения удобрений:* дифференцированное внесение удобрений.

- *Управляемость работой секциями рабочих машин – сеялки, разбрасывателя минеральных удобрений, самоходного опрыскивателя:* автоматическое включение и выключение рабочих секций.

Одна из задач исследования заключалась в сравнении результатов и затрат, полученных при посеве семян рапса на поле площадью 1 га посевными агрегатами в составе колёсного трактора марки New Holland T6080 и сеялки марки Monorill S/e-drive II в двух вариантах:

1) При движении агрегата, управляемого оператором вручную – контрольный вариант.

2) При движении агрегата, укомплектованного системой параллельного вождения Hexagon Ti5 (Leica) - автопилот для автоматического управления – новый вариант.

Предварительно была составлена карта поля с помощью ГИС - приложение в масштабе 1:5000, далее проведена его разметка двумя способами: в соответствии с возможностями систем управления обеих машин и в соответствии с обозначенными в характеристике расстояниями между соседними рядами обработки. Для рисовки карты поля использовалось ГИС - приложение Digitals. Возможности этой программы: загрузка спутниковых снимков из Google Maps и Virtual Earth, работа с растровыми изображениями, отображение карт в трехмерном виде. К тому же, необходимость использования именно этой программы установлено в ПМР на законодательном уровне.

Были проведены замеры и расчерчены полосы прохода агрегатов на поле с помощью геодезической компании ООО «Геоцентр». Это Тираспольская геодезическая компания, которая осуществляет инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения и земель в черте населенных пунктов. Замеры были проведены при помощи GPS приемника и цифрового тахеометра производства Leica Geosystems.

В дальнейшем были проведены расчёты денежных ресурсов, затраченные на покупку оборудования и материалов для проведения технологических операций в соответствии с требованиями поставленной цели, площадью поля и количеством рядов.

Исходные данные были получены в глобальной сети Интернет, цены выражены в рублях ПМР (официальный курс 16,1 руб. ПМР за 1 доллар США). Все вычисления были проведены по общепринятым формулам.

Полученная информация обработана с помощью формул, алгоритмов и расчетов, произведенных с использованием Microsoft Excel. Размер затрат на производство сельскохозяйственной продукции оценен без применения точного земледелия и с его применением. Результатом работы по данной теме является информационная модель эффективности внедрения технологии точного земледелия в сельском хозяйстве в Приднестровье. Исследование показало

экономическую выгоду (15 575,89 руб.) работы системы точного земледелия в ПМР, рост количества и качества продукции, уменьшение затраченного на обработку земли времени. Также вычислено, что внедрение таких систем окупится всего лишь через 2,27 цикла (т.е. после проведения двух таких же операций), и это только за счет посева семян при помощи системы параллельного вождения с использованием данных стационарных станций систем геопозиционирования.

Эффективность использования технологии точного земледелия в сельском хозяйстве ПМР подтверждается при наличии ряда объективных условий. Уверены, что внедрение новых технологий обеспечит совершенно новый уровень сельского хозяйства Приднестровья.

В 2018-2019 учебном году в базисный план учебной программы девятого класса был введен предмет «Основы предпринимательства», на котором учеников знакомят с основами экономики и предпринимательского дела. Введение нового предмета обусловлено тем, что наше государство заинтересовано в молодых подготовленных и образованных предпринимателях. Было бы интересно поделиться темой своего исследования с другими учениками, изучающими основы предпринимательства. Считаем, что эта работа может быть успешно использована как пример разработки предпринимательского проекта и расчет экономической выгоды.

Литература

1. Бикбулатова Г.Г. «Технология точного земледелия» текст научной статьи, журнал «Омский научный вестник», 2008 г.
<https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-tochnogo-zemledeliya>
2. Бойко А. «Сельское хозяйство и беспилотники – Области применения беспилотников», 2014 г.
<http://robotrends.ru/robopedia/selskoe-hozyaystvo-i-bespilotniki>
3. «Геоинформационные системы – ГИС» интернет ресурс:
<https://izotop.jimdo.com/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8B-%D0%B8%D0%BA%D1%82/%D0%B3%D0%B8%D1%81/>
4. «GPS-координирование в геодезии» статья, сайт ООО «Землемер», 17 октября 2014 г.
<https://domzem.su/gps-koordinirovanie-v-geodezii.html>
5. Михаленко Е.Б., Беляев Н.Д., Боголюбова А.А., Вилькевич В.В, Загрядская Н.Н., Ковязин А.В. «Инженерная геодезия. Использование современного оборудования для решения геодезических задач» учебное пособие / Е.Б. Михаленко и др.; под науч. ред. Е.Б. Михаленко. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 98 с.
<https://studfiles.net/preview/6139155/page:18/>
6. Фарбер С.К., Вараксин Г.С., Байкалов Е.М. «Геоинформационные системы в сельском хозяйстве России» текст научной статьи, Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2013 г.

7. Щукина Н. «Точное земледелие: перспективы развития» статья, AGRONEWS, 31 августа 2017 г.

<https://agronews.com/by/ru/news/breaking-news/2017-08-31/tochnoe-zemledelie>

УДК 658.51

Шепель А. А.

Научные руководители: Армаш А. С., Бешляга Н. П., преподаватели дисциплин профессионального цикла

ГОУ «Приднестровский промышленно-экономический техникум», г.Тирасполь

РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА ДИЕТИЧЕСКОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРУ ЯБЛОЧНОГО ПЮРЕ. ПЛАНИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ И РАСЧЕТ ЦЕНЫ.

Аннотация

Исследование посвящено вопросам разработки новой технологии производства, расчету пищевой и биологической ценности, показателям качества диетического яблочного хлеба и экономической целесообразности его применения.

Актуальность. Хлебопекарная промышленность, являясь одной из крупнейших отраслей пищевой промышленности, находится в постоянном развитии. Одним из направлений развития является повышение биологической ценности хлеба с использованием отечественного сырья растительного происхождения. В ПМР наиболее распространенным видом растительного сырья в хлебопечении являются яблоки. Яблочное пюре, применяемое в производстве нового вида хлеба обладает высокой биологической ценностью, так как в его состав входят такие макроэлементы как: железо, пектиновые вещества, клетчатка, витамины группы В, С. Обогащение хлеба полезными компонентами делает его в разы полезнее в биологическом отношении.

На хлебопекарных предприятиях стараются применять такие технологии, чтобы в результате покупатель остался доволен качеством хлебной продукции, и при этом, цена на готовое изделие была как можно ниже. Поэтому при разработке нового вида хлеба с добавлением яблочного пюре в исследовании большое внимание было уделено вкусовым предпочтениям, биологической ценности и формированию низкой себестоимости, а следовательно и конкурентоспособной цены готового изделия.

Необходимость обеспечения потребности организма человека в компонентах пищи, обладающих биологической активностью [2].

Целью исследования является разработка технологии производства и проведение расчета себестоимости и цены хлеба с использованием растительного сырья.

Для реализации поставленных задач использовали общепринятые и специальные методы сбора, обработки и анализа информации, разработки технологии производства, оценки качества: физико-химические, технологические, органолептические, социологические.

На рынке хлебобулочных изделий ПМР в настоящее время данный вид хлеба не представлен. В исследовании с технологической и экономической точки зрения обоснована целесообразность производства пшеничного хлеба с добавлением яблочного пюре.

Биологическая ценность нового вида хлеба выявлена по химическому составу хлеба. Приведена сравнительная характеристика биологической ценности яблочного хлеба и хлеба из пшеничной муки высшего сорта в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика пищевой и биологической ценности на 100 г съедобной части хлеба

| Содержание в 100 г | Пшеничный хлеб | % от суточной нормы | Хлеб «Яблочный» | % от суточной нормы |
|-------------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| Энергетическая ценность | 220 ккал | 11,8 | 247,9 ккал | 13,3 |
| Белки | 6,8 | 8,5 | 6,79 | 8,49 |
| Жиры | 0,7 | 0,82 | 0,88 | 1,04 |
| Углеводы | 44,9 | 11,23 | 47,43 | 11,86 |
| Пищевые волокна | 2,2 | 11 | 6,2 | 31 |

В результате выявлено, что энергетическая ценность хлеба «Яблочный» выше, чем у пшеничного хлеба на 27,9 ккал. Содержание пищевых волокон возросло с 11% до 31% от суточной нормы.

Была разработана унифицированная рецептура на данный вид хлеба. Соотношение частей сырья по массе на 100кг муки представлено в таблице 2 [1].

Таблица 2

Унифицированная рецептура

| Наименование сырья | Расход, кг |
|-------------------------|------------|
| Мука пшеничная в/с | 100 |
| Дрожжи прессованные | 4 |
| Соль поваренная пищевая | 1,53 |
| Вода, л | 45,8 |
| Сахар | 4 |
| Яблочное пюре | 32,2 |

В ходе работы была проведена пробная выпечка хлеба «Яблочный» на базе лаборатории учебного заведения и ГУП «Приднестровский хлеб».

После проведения пробной выпечки в производственной лаборатории ГУП «Бендерский хлеб» нами совместно с лаборантом были определены физико-химические показатели качества готового изделия (влажность, кислотность, пористость).

По физико – химическим показателям Хлеб «Яблочный» должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3

Таблица 3

Физико–химические показатели хлеба «Яблочный»

| Наименование показателей | Хлеб пшеничный | Хлеб «Яблочный» |
|------------------------------|----------------|-----------------|
| Влажность мякиша, % не более | 44-45 | 48 |
| Кислотность, °Н не более | 2,5 | 3 |
| Пористость, % не менее | 75 | 70 |

По физико-химическим показателям у хлеба «Яблочный» влажность мякиша чуть выше нормы.

Так, по результатам экономических расчетов была составлена плановая калькуляция себестоимости 1т продукции (см. таблицу 4).

Документ, в который заносятся эти расходы, называется калькуляцией, а система расчетов для определения себестоимости продукции – калькулированием [3, с.148]

Таблица 4

Плановая калькуляция себестоимости 1т продукции

| Калькуляционные статьи затрат | Себестоимость 1т, руб. |
|---|------------------------|
| Сырье и материалы | 5227,88 |
| Транспортно-заготовительные расходы | 261,39 |
| Вспомогательные материалы | 0 |
| Топливо и энергия на технологические нужды | 381,27 |
| Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих | 2213,38 |
| Отчисление в ЕСН | 553,34 |
| Цеховые расходы | 2877,40 |
| Общехозяйственные расходы | 1328,03 |
| Потерь от брака | 64,21 |
| Производственная себестоимость статей | 12906,9 |
| Внепроизводственные (коммерческие) расходы | 103,26 |
| Полная себестоимость | 13042,71 |
| Полная себестоимость (1шт) | 6,52 |

В результате произведенных расчетов полная себестоимость 1 т хлеба «Яблочный» составила 13042,71 руб., полная себестоимость 1 шт. – 6,52 руб.

Также произведен расчет ориентировочной оптовой цены данного вида хлеба (см. таблицу 5)

Таблица 5

Расчет оптовой цены на хлеб «Яблочный»

| Наименование показателей | Ед.изм | Количество | Сумма |
|-------------------------------|---------|------------|----------|
| Полная себестоимость продукта | руб./т | - | 13042,71 |
| Рентабельность | % | 15 | 1956,41 |
| Оптовая цена | руб./т | - | 14999,12 |
| Оптовая цена | руб./шт | - | 7,50 |

Отпускная оптовая цена 1т – 14999,12 руб., а одной штуки -7,50 руб.

В таблице 6 приводится сравнительный анализ цен белые хлеба с добавками в ПМР.

Таблица 6

Сравнительный анализ цен на белые хлеба с добавками в ПМР

| ГУП «Бендерский хлеб» | | |
|--|-----------|--------------------------------------|
| Наименование изделий | Цена, руб | Цена в пересчете на вес 0,5 кг, руб. |
| Хлеб «Бодрость» 0,25кг, 1с | 5,50 | 11,00 |
| ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат» | | |
| Хлеб «Школярик с какао» 0,2 кг, в/с | 3,20 | 8,00 |
| Хлебушек Школярик с кукурузными хлопьями 0,2 кг, в/с | 3,20 | 8,00 |
| Хлебушек «Школярик с овсяными хлопьями» 0,2 кг, в/с | 3,20 | 8,00 |
| Батон «Отрубной» 0,3 кг, 1с | 4,80 | 8,00 |
| Батон "5 злаков" 0,35 в/с | 7,95 | 10,5 |
| Хлеб «С кунжутом» 0,25 в/с | 4,40 | 8,80 |
| Хлеб «Яблочный» 0,5 кг в/с | | 7,50 |

В среднем уровень цен на аналогичные виды хлебов на рынке ХБИ в ПМР варьируется в пределах от 8,00 до 11,00 руб. Таким образом, цена хлеба «Яблочный» 7,50 руб. является конкурентоспособной по сравнению с хлебами-конкурентами, выпекаемыми на ведущих хлебопекарных предприятиях ПМР.

Анализ полученных результатов показал, что стоимость нового вида хлеба является конкурентоспособной на рынке. Улучшение качества хлеба и повышение его пищевой и биологической ценности за счет введения в рецептуру функционального пищевого ингредиента, имеющего растительное происхождение: яблочного пюре, позволит повысить конкурентоспособность хлебопекарного предприятия.

Библиографический список

1. Хаматгалеева Г.А., Сабирзянова Л.Н. Разработка рецептуры и технологии производства хлеба с добавлением новых видов сырья // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-1.
2. Файрузов А.Ю., Смирнов А.А. Новые подходы по производству хлеба в современной экономике // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-8. – С. 1757-1760;
3. Грибов В.Д., Грузинов В.П., Кузьменко В.А. Экономика организации (предприятия): Учебник, 6-е изд, переработанное.-М.: Кнорус,2012.-244с.- (Среднее специальное образование).

Содержание

| | |
|---|----|
| <i>Димогло А.В., Косаченко И.Ю.,</i> Преимущества газодизеля..... | 3 |
| <i>Чернобрисов С.Ф., Иванченко С.В.,</i> Модернизация автомобиля КамАЗ с использованием гидродинамической передачи | 6 |
| <i>Чернобрисов С.Ф., Косаченко С.Ю.,</i> Сравнительный анализ роторно-поршневого двигателя ванкеля | 10 |
| <i>Клинк Г.В., Мураховский С.В.,</i> Исследования и разработка способов модернизация мукомольного оборудования путем внедрения системы автоматического увлажнения зерна перед помолом для агрегатной вальцово-мельницы Р6-АВМ 7 | 13 |
| <i>Клинк Г.В., Спиваченко В.В.,</i> Модернизация и улучшение работы технических средств технологий точного земледелия. Курс-указатель EZ-Guide 250..... | 17 |
| <i>Корнейчук Н.И., Патук Н.,</i> Долговечность стабильной работы ванны холодного хромирования..... | 19 |
| <i>Немазенко Т.Н., Несмеянова Т.С.,</i> Перспективы и применения оборудования для сушки | 26 |
| <i>Клинк Г.В., Батрынча А.,</i> Изучение истории развития сельскохозяйственной техники как технических систем на основе триз | 30 |
| <i>Клинк Г.В., Гончарук А.,</i> Исследование технологических процессов обработки почвы усовершенствованными рабочими органами машин | 34 |
| <i>Клинк Г.В., Марченко И.,</i> Обзор и исследование конструкций посевных агрегатов, используемых в технологии no-till..... | 37 |
| <i>Клинк Г.В., Попескул А.Н., Кревских А.,</i> Исследование процессов технического обслуживания дизельных двигателей и влияние смазочных материалов на их долговечность | 40 |
| <i>Клинк Г.В., Лукащук Д.,</i> Исследование диагностирования автотранспортных средств с применением компьютерных диагностических линий и установок... | 44 |

| | |
|---|----|
| <i>Армаш А.С., Ромащук О.В., Литвиненко Е.И., Тыква, как средство обогащения витаминами и минералами мясных полуфабрикатов</i> | 47 |
| <i>Галинская С.И., Федорцова П.Д., Применение технологий точного земледелия в сельском хозяйстве ПМР</i> | 49 |
| <i>Армаш А.С., Бешляга Н.П., Шепель А.А., Разработка нового вида диетического хлеба с добавлением в рецептуру яблочного пюре. планирование себестоимости и расчет цены.</i> | 53 |

Научное издание

«Шаг в будущее»

*материалы студенческой научно-практической конференции
12 апреля 2019 г.*

Составители: А.В. Димогло, Г.В. Клинк, В.С. Михайлов,
С.Ю. Косаченко, О.Л. Московкин.

Сдано в набор 12.04.2019 г.
Подписано в печать 16.05.2019 г.
Формат 60 х 84/16
Гарнитура «Time New Roman»
Усл. Печ. Лист. 2.83
Тираж 10

