

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА –  
АГРАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ**

**МАТЕРИАЛЫ 72-ОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ  
(РЕГИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**Том 1.**

Механизация сельского хозяйства.

Технический сервис в АПК.

Управление качеством.

**Казань, 2014**

**Студенческая наука – аграрному производству:** Материалы 72-ой студенческой (региональной) научной конференции. Том 1. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2014. – 193с.

**Редакционная коллегия:** проф. Файзрахманов Д.И., к.т.н., доц. Валиев А.Р., к.э.н., доц. Сафиуллин И.Н., к.с.-х.н., доц. Низамов Р.М., к.т.н., доц. Шайхутдинов Р.Р., к.с.-х.н., доц. Ятманова Н.М., к.э.н., доц. Амирова Э.Ф.

**Технический секретариат:** доцент Шайхутдинов Р.Р.

Печатается по решению Ученого Совета Казанского государственного аграрного университета.

За достоверность информации в опубликованных материалах ответственность несут авторы публикаций.

В сборнике представлены научные работы студентов и молодых ученых Казанского государственного аграрного университета, Казанского национального исследовательского технического университета и Казанского государственного энергетического университета по вопросам механизации сельского хозяйства, технического сервиса в АПК и управления качеством.

Материалы предназначены для студентов, аспирантов, научных работников высших учебных заведений, а также для специалистов АПК.

© Казанский государственный аграрный университет, 2014

## **ВИДЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

*Студент Айметдинова А., доцент Киселева Н.Г.  
Казанский ГАУ*

Самым главным этапом при исследовании объекта, который требует глубокого познания существа моделируемого процесса, является создание математической модели. Составить математическую модель – это значит процесс или объект, который исследуется сознательно упростить, схематизировать. При составлении модели часто происходят две опасности: составитель желает сделать модель слишком подробной и, наоборот, желает сделать модель слишком простой. Если слишком наделять модель второстепенными элементами, она становится громоздкой и неудобной в применении. С другой стороны, если же модель слишком упрощать, то это приведет к получению результатов, которые несопоставимы с результатами функционирования действительной системы.

Различают математические модели, которые предназначены для описания объектов, их процессов и модели, предназначенные для их оптимизации. Модели, которые предназначены для оптимизации, называются оптимизационными. Существует два основных метода составления математической модели: теоретический и экспериментальный. Модели, которые построены на основе теоретических методов, называются аналитическими моделями, а модели, которые построены по результатам обработки экспериментальных данных, называются эмпирическими.

Математические модели разделяют на детерминированные и вероятностные. Деление моделей происходит в зависимости от метода предоставления информации. Вероятностные модели включают в себя случайные параметры, следовательно, результатом расчета по такой модели является или вероятность появления определенного события, или статистическая оценка какой-то случайной величины.

Среди математических моделей в зависимости от учета фактора времени выделяют статические и динамические. Динамические модели исследуют характеристики объекта, которые изменяются во времени. Статические модели рассматривают параметры объекта, которые не зависят от времени.

### Литература

1. Орлова В.И. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник, 2004. – 144 с.
2. Кузнецов Ю.Н. Математическое программирование: учеб. пособие / Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов, А.Б. Волощенко. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 300 с.

## ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНЕВЫХ СПЛАВОВ

*Студент Ананьев С.И., доцент Кондратьев Г.И.  
Казанский ГАУ*

Восстановление деталей из алюминиевых сплавов на сегодняшний день является экономически эффективным процессом. Технология восстановления деталей из алюминия и его сплавов имеет ряд особенностей. К числу основных особенностей сварки алюминия и его сплавов любым методом относятся: необходимость удаления окисной пленки с поверхности свариваемых изделий, тщательная подготовка под сварку, предварительный подогрев и др. К основным трудностям сварки алюминия и его сплавов относятся: наличие и возможность образования тугоплавкого окисла  $Al_2O_3$  ( $T_{пл} = 2050^\circ C$ ) с плотностью больше, чем у алюминия затрудняет сплавление кромок соединения и способствует загрязнению металла шва частичками этой пленки; резкое падение прочности при высоких температурах может привести к разрушению (проваливанию) твердого металла не расплавившейся части кромок под действием веса сварочной ванны, в связи с высокой жидкотекучестью алюминия может вытекать через корень шва; необходима тщательная химическая очистка сварочной проволоки и механическая очистка и обезжиривание свариваемых кромок; вследствие высокой теплопроводности алюминия необходимо применение мощных источников теплоты.[1]

Для оценки толщины окисной пленки можно использовать прибор для измерения контактного сопротивления окисной пленки.

Схема прибора для измерения контактного сопротивления окисной пленки приведена на рисунке 1.

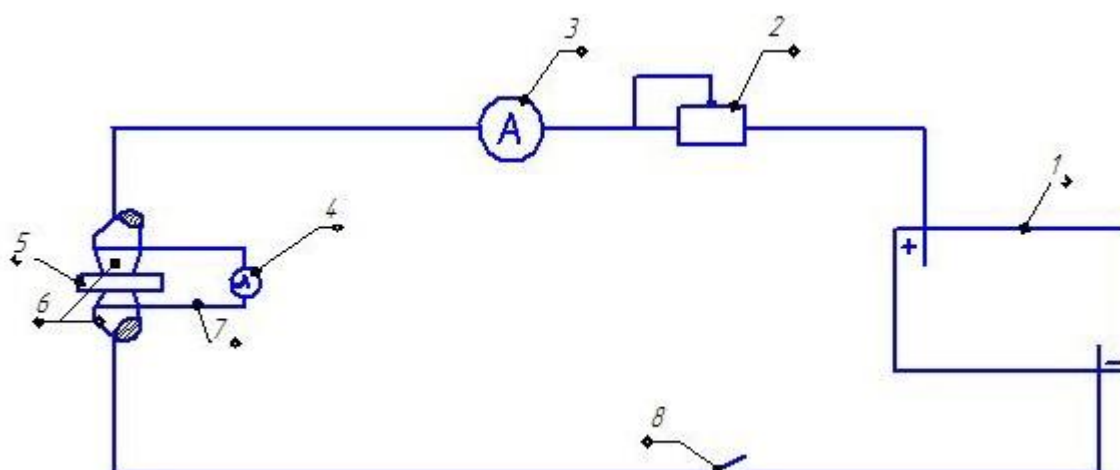


Рисунок 1- Схема прибора для измерения контактного сопротивления окисной пленки.

Прибор состоит из аккумуляторной батареи 1, реостата 2, амперметра 3, микровольметр 4, рабочих контактов 6, постоянно-разомкнутых контактов с кнопкой 7, выключателя 8.

Образец зажимается между рабочими контактами, подключается аккумуляторная батарея и реостатом устанавливается сила тока  $I=0,4$  А. Нажимать на кнопку 7 можно лишь окончательно убедившись в том, что контакты надежно замкнуты через испытываемую пластинку, о чем свидетельствует устойчивое положение стрелки амперметра около деления 0,4 А. Если стрелка совершает колебания или находится около нулевого деления, включать контакт категорически запрещается, так как в этом случае весь ток или значительная его часть пройдет не через пластинку, а прямо через микровольтметр, что приведет к немедленному выходу его из строя, так как напряжение аккумуляторной батареи равно 12 В, а диапазон шкалы микровольтметра составляет всего  $75 \times 10^{-6}$  В. Затем нажимаем на кнопку 7, включается микровольтметр который покажет величину падения напряжения, чем больше сопротивление окисной пленки, тем она толще.[2]

Сопротивление определяется по формуле:

$$R = \frac{U}{I}, \quad (1)$$

где R — сопротивление, мкОм;

U — падение напряжения на контактах, мкВ;

I — сила тока, А.

Степень неравномерности определяется для каждого образца по формуле:

$$b = \frac{R_{max} - R_{min}}{R_{ср}} \times 100 \%, \quad (2)$$

где R<sub>max</sub> – наибольшее значение сопротивления, мкОм;

R<sub>min</sub> – наименьшее значение сопротивления, мкОм;

R<sub>ср</sub> – среднее значение сопротивления, мкОм.

Используя эту установку можно провести эксперименты по обоснованию времени выдержки детали после удаления окисной пленки до начала сварки, а также обосновать режимы очистки детали химическим путем.

#### Литература

1. Гуревич С.М. Справочник по сварке цветных металлов /С.М. Гуревич –Киев: Наукова думка, 1990.-342с.

2. Пучин Е.А.Технология ремонта машин /Е.А. Пучин.–М.: Колос, 2007.-488с.

## **РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ**

*Студент Аскарлов Р.И., доцент Булгариев Г.Г.*

*Казанский ГАУ*

Задачей сельскохозяйственного производства является получение высоких урожаев. Основы будущего урожая закладываются при посеве, поэтому при возделывании зерновых культур ему уделяется особое внимание. В настоящее время в мировой практике все большее распространение получает прямой посев, который имеет ряд преимуществ – снижение общей стоимости обработки, меньший износ техники и потребление топлива, значительное сокращение эрозии и повышение плодородия. Используемые же в настоящее время зерновые сеялки не в полной мере соответствуют предъявляемым к ним требованиям по эффективному внесению удобрений, закрытию семян почвой при работе по стерневым фонам.

В существующих сошниках сеялок удобрения в основном вносят совместно с семенами. Предпочтительным же является раздельное внесение удобрений. При этом для лучшего формирования корневой системы и появления дружных всходов желательно удобрения вносить ниже глубины заделки семян.

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и увеличение валовых сборов продуктов неразрывно связаны с применением удобрений.

Наукой и передовой практикой доказано, что до 60% прироста сельскохозяйственной продукции можно получить в результате применения минеральных удобрений. В настоящее время примерно четвертую часть потребляемой пищи человечество получает за счет использования минеральных удобрений.

Однако существующие аналоги комбинированных сошников [1;2], совмещающих, обработку почвы с разноглубинным внесением удобрений не в полной мере обеспечивают выполнение технологического процесса. В частности, они работают на сравнительно малых скоростях движения, энергоемки, плохо крошат почву, а также не способны уменьшать иссушения почвы, смывания и улетучивания удобрений, так как исключено переворачивание пласта и вынос нижних слоев почвы на дневную поверхность.

С учетом недостатков существующих сошников нами разработан комбинированный сошник для разноглубинного внесения минеральных удобрений в почву, с одновременной ее обработки принципиально новым способом воздействия на обрабатываемую среду.

Такое конструктивное исполнение позволяет исключить недостатки существующих сошников и более рационально выполнять совмещение нескольких операций, таких как обработка почвы, уничтожение сорняков, внесение удобрений и др.

Комбинированный сошник состоит из стойки, закрепленной на ней стрельчатые лапы. Он также содержит распределитель удобрений, который крепится к стойке хомутами, что облегчает переоборудование.

Комбинированный сошник работает следующим образом. При движении данного рабочего органа по обрабатываемой площади, стрельчатая лапа заглубляется в почву и подрезает его на установленной глубине. При этом подрезание почвы и сорняков происходит под углом скольжения. Далее, почвенный пласт поступает на поверхность лапы, крошится и одновременно с этим заделывается минеральное удобрение.

Использование нового рабочего органа (сошника) в значительной степени уменьшает указанные недостатки существующих аналогов, обладает положительными свойствами пассивных и активных рабочих органов, позволит повысить качество обработки почвы, снизит энергоемкость процесса, уменьшить потери удобрений от смывания или улетаживания, а также загрязнение окружающей среды.

Таким образом, предлагаемая конструкция позволит, в зоне недостаточного увлажнения, сохранить и накапливать влагу в почве за счет уничтожения сорняков и создание верхнего слоя почвы, заделки удобрений без оборота нижних слоев почвы, создать лучшие условия, способствующие более дружному развитию сельскохозяйственных растений.

## Литература

1. Мухаметдинов А.Т. Разработка комбинированного сошника для внесения удобрений и посева семян. Автореф. дис. к.т.н.: А.Т. Мухаметдинов.- Уфа: БГАУ, 2012.- 20 с.

2. Фаттахов Э.Н. Разработка и обоснование параметров комбинированного орудия для безотвальной обработки почвы и внесения удобрений. Автореф. дис. к.т.н.: Э.Н. Фаттахов.- Казань: КГАУ, 1994.- 24 с.

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАКТОРОВ**

***Студент Ахметвалиева Г.Р., профессор Галиев И. Г.  
Казанский ГАУ***

Техническая эксплуатация - это период эксплуатации, в течение которого благодаря совокупности организационных, технологических, технических и остальных мероприятий реализовывает поддержание машины в работоспособном состоянии. Она включает в себя: техническое обслуживание, обкатку, заправку, технические осмотры, хранение, диагностирование машин и предупреждение или устранение неисправностей, т. е. неплановый ремонт машин [1].

Проблемы обеспечения работоспособности тракторов на каждом этапе их эксплуатации в большой степени зависят от правильной оценки средств и действий, который определяет на данный момент состояние самих условий эксплуатации, а также условий или уровень технического обеспечения эксплуатации. Самый важный в этих условиях является состояние технического обслуживания, ремонтной базы, качества очистки и заправки маслами и топливом; степень подготовки персонала, обслуживающего технику; качество хранения тракторов. Природно-климатические условия, сезонность при выполнении механизированных работ, дефицит механизаторских кадров, значительная стоимость машинно-тракторного агрегата, снижение технической оснащенности с сокращением объемов производства продукции АПК предъявляют специальные требования к долговечности, надежности техническому сервису для поддержания техники в работоспособном состоянии [2]. Вследствие этого правомерным становится исследования, направленные не только на техническое перевооружение хозяйств, но и на разработку эффективных эксплуатационных мер по реализации допустимых возможностей техники, обнаружению и употреблению резервов сбережения трудовых и материальных ресурсов при производстве ремонтно-обслуживающих работ, который позволяет в значительной мере уменьшить уровень затрат на содержание машинно-тракторного парка.

На работоспособность тракторов в процессе эксплуатации влияют: нарушения периодичности операций ТО или полнота их выполнения; применение сортов масел, не рекомендованных инструкцией, или применение загрязненного масла; ремонт без специальных приспособлений или место его проведения и др. Состояние трактора, его работоспособность, определяется комплексным безразмерным показателем - уровнем работоспособности тракторов. В зависимости от уровня работоспособности будут меняться показатели надежности трактора.

Делаются стремления оценить влияние условий эксплуатации на надежность тракторов. Например, если трактор в процессе эксплуатации находится под воздействием непрерывно изменяющихся как внутренних, так и внешних факторов. Внешние факторы : уровень ТО, уровень текущего ремонта, обеспеченность хозяйства материально-техническими средствами и специалистами, подготовленность механизаторских кадров, уровень организации использования техники, ТО и ремонт. Расчеты общего числа внешних факторов, показывают, что при  $b > 4$  резко понижается надежность работы агрегатов. Данный подход дает возможность обрести общую оценку влияния числа внешних факторов на эксплуатационную надежность трактора, тем не менее не отражает степени влияния каждого из них и не учитывает их взаимного влияния.



С целью практического использования методов оценки технической эксплуатации тракторов предлагается оценка по совокупности организационно-технических факторов, формализованных через частные и обобщенный показатели.

#### ЧАСТНЫЕ И ОБОБЩЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Уровень технической эксплуатации тракторов (ТЭТ) бывает в два этапа:

- первым является оценка уровня через частные показатели, которую проводят по каждому фактору в отдельности;
- вторым — оценка по обобщенному или комплексному показателю (по всем факторам в целом).

Высокий уровень отвечает состоянию, когда исполняют все условия, который обеспечивает соблюдение требований инструкций по эксплуатации тракторов. Остальные три уровня получают для состояний, имеющих отклонения различной степени от высокого уровня эксплуатации.

Безусловно, не все факторы оказывают равное воздействие на состояние технической эксплуатации тракторов ТЭТ. Определить полноту номенклатуры избранных факторов, а также оценить значимость каждого из них разрешает употребление метода экспертных оценок. Для этого разрабатывают особые опросные листы, в которых все факторы, характеризующие ТЭТ, представляют в виде обобщенных и определяющих.

При заполнении опросного листа эксперту требуется разделить на ранги по значимости обобщенные, а потом и определяющие факторы (для каждого обобщенного); при нужде дополнить неучтенными факторами и проранжировать их. Для анализа пользуются опросные листы, заполненные только специалистами со стажем работы в области эксплуатации и ремонта техники не менее 5 лет. Данное исследование позволяет обнаружить факторы, наиболее существенно характеризующие ТЭТ, и возможность уменьшения в дальнейших исследованиях и разработках по ТЭТ числа рассматриваемых факторов за счет исключения малозначимых.

При нахождении показателя уровня ТЭТ наибольшая сложность заключается в количественной оценке факторов, так как любой из них имеет свой физический смысл, свою размерность. Решение данной задачи строгими математическими методами затруднительно вследствие чрезвычайного разнообразия и большого числа факторов и их сочетаний, что делает фактически невозможным сбор необходимой информации и проведение соответствующих расчетов. Один из наиболее удобных способов получения количественных значений факторов — обобщенная функция желательности Харрингтона. В основе ее построения лежит идея преобразования натуральных значений частных факторов в безразмерную шкалу желательности или предпочтительности.

Шкала желательности относится к психофизическим шкалам. Ее назначение — установление соответствия между физическими и психологическими параметрами. Возникла она в результате наблюдений за реальными решениями экспериментаторов. Из анализа факторов выявлено, что ТЭТ можно оценивать по четырем уровням: высокому, среднему, низкому и очень низкому.

Эксплуатирующихся в сравниваемых хозяйствах при сравнительной оценке уровня технической эксплуатации тракторов конкретных марок, группы тракторов, эксплуатирующихся в пределах хозяйства, или аналогичных тракторов, частные и обобщенный показатели рассчитывают по каждому трактору с последующим усреднением показателей.

В зависимости от диапазона возможных значений, в который попадают рассчитанные показатели уровня технической эксплуатации тракторов, делают соответствующие заключения о качественном значении уровня технической эксплуатации тракторов.

Сведения о качестве технического обслуживания собирают посредством изучения плановой и отчетной документации, опроса тракториста и ответственных технических работников хозяйств, выборочной проверки отдельных сборочных единиц и агрегатов.

Из проведенного анализа существующих методик оценки уровня технической эксплуатации тракторов можно сделать такие выводы: при определении весомостей факторов в основном авторы следует результатами экспертного опроса или значениями нормирующих функций; предлагает разные наборы факторов, характеризующих технические условия, при этом удельный вес факторов, определяющих организационные условия, невысок, что уменьшает вероятность приобретения объективных данных.

#### Литература

1. Бабаченко Л.А., Щукин А.Р. Оценка уровня эксплуатации тракторов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1985.- №1.-С.24-26.
2. Забродский В.М., Лышко Г.П., Тополин Г.Е. Оценка уровня эксплуатации тракторов по обобщенному показателю // Механизация и электрификация сельского хозяйства.- 1982.- №11.-С40-44.

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СВЕРЛЕНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ**

***студент Ахметов А.Д. (391 группа), доцент Марданов Р.Х.  
Казанский ГАУ***

Сверление является самым распространенным методом получения отверстий в сплошном материале. Оно осуществляется при сочетании вращательного движения инструмента вокруг и поступательного его движения вдоль оси.

Процесс резания при сверлении, в отличие от точения, протекает в более сложных условиях. При сверлении затруднен отвод стружки и подвод охлаждающей жидкости к режущим кромкам инструмента.

Сверление спиральными сверлами успешно применяют только при глубине сверления, равной не более 3...5 диаметра сверла. При сверлении глубоких отверстий необходимо часто выводить спиральное сверло из отверстия для очистки от стружки, смазки и охлаждения. Подобная работа резко снижает производительность сверления.

Глубокое сверление занимает особое место среди операций, применяемых при обработке деталей, имеющих большую относительную длину. Специфичность этой операции заключается в том, что инструмент должен прокладывать себе путь в сплошном материале, не имея заранее подготовленной опоры и жесткого направления, так и в том, что от качества проведения глубокого сверления существенно зависит структура последующего технологического процесса. Типичным для глубокого сверления также является невозможность непосредственного наблюдения за ходом процесса и трудность выполнения данной операции на универсальном оборудовании без его основательной подготовки.

Получение качественного глубокого отверстия связано ещё и с выполнением ряда подготовительных операций. Характер этих операций зависит от размеров и формы заготовки, от способа установки детали на станках, где будут производиться операции сверления и расточки и от способа выполнения этих операций, от применяемого инструмента.

В зависимости от назначения деталей и от производственных условий, заготовками могут быть поковки, прокат, центробежные отливки; поэтому имеются различия в выполнении как основных, так и подготовительных операций. Заготовки любого вида до поступления в механический цех должны быть выправлены и проверены.

На заготовках, не имеющих центрального отверстия:

1. обработка торцов;
2. разметка центров;
3. центровка;
4. черновое обтачивание по наружной поверхности;
5. обточка контрольных поясков и мест под люнеты.

На заготовках, имеющих центральное отверстие:

1. обработка торцов;
2. разметка отверстия под технологические пробки;
3. расточка отверстий под технологические пробки;
4. черновое обтачивание по наружной поверхности на технологических пробках;
5. обточка контрольных поясков и мест под люнеты на технологических пробках.

Пояснения:

*Переход 1* – необходим для исключения повреждений режущего инструмента при его входе и выходе, оба торца должны быть обрезаны на пиле или подрезаны на токарном станке. Если сверление производится с внутренним отводом стружки (через борштангу), то для обеспечения уплотнения маслоприемника передний торец заготовки должен быть подрезан с чистотой не ниже  $R_a6,3$ .

*Переходы 2, 3* – пояснений не требуют.

*Переход 4* – черновое обтачивание уменьшает биение заготовок при сверлении и растачивании, уменьшает коробление заготовок в процессе обработки глухого отверстия, облегчает выявление наружных дефектов заготовки. Биение начерно обточенных заготовок при медленном вращении ( $n = 60 \text{ мин}^{-1}$ ) не должно превышать 0,0005-0,0008 от длины заготовки в мм.

*Переход 5* – контрольные пояски шириной 40...50 мм, обработанные с чистотой не ниже  $R_a3,2$  при эллиптичности в пределах поля допуска  $e8 - h11$ , служат для выверки заготовки при установке на станках.

Важным фактором, от которого зависит непрерывность протекания процесса сверления, является отвод образующейся стружки. Чем больше глубина сверления, тем затруднительнее отвод стружки из зоны резания. Спиральные сверла не обеспечивают надежного стружкоотвода. Имеющиеся конструкции спиральных сверл с внутренними канавками для подвода к режущим кромкам смазочно-охлаждающей жидкости весьма сложны в изготовлении и не получили широкого распространения в промышленности. На практике глубокие отверстия сверлятся обычно непрерывно с принудительным либо наружным, либо внутренним отводом стружки. Принудительный отвод стружки осуществляется обычно жидкостью, подводимой в зону резания под давлением. Весьма редко вместо жидкости применяют сжатый воздух. Для создания циркуляции жидкости применяется специальная оснастка и оборудование.

Таким образом, процесс глубокого сверления характеризуется как непрерывный процесс образования в сплошном материале заготовки отверстий относительной длиной более 3-5 диаметров сверления с применением специальных сверл, оснастки и оборудования, обеспечивающих принудительный отвод стружки из зоны резания.

#### Литература

- 1.Лакирев С.Г. Обработка отверстий: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984.
- 2.Троицкий Н.Д. Глубокое сверление. Машиностроение, 1976.
- 3.Обработка глубоких отверстий. Н.Ф.Уткин, Ю.И. Кижняев, С.К.Плужников и др. – Л.: Машиностроение. 1988.

## **СЕМЬ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА**

**Студент Ахметшина Л.Р., ст.препод. Мусташкина Д.А.**

*Казанский ГАУ*

В современном мире чрезвычайно важное значение приобретает проблема качества продукции. От ее успешного решения в значительной степени зависит благополучие любого предприятия, любого поставщика. А что же такое значение качество продукции? Качество продукции- это совокупность свойств продукции, удовлетворяющие определенные потребности в соответствии с ее назначением. Целью всеобщего управления качеством является достижение более высокого качества продукции и услуг. Производя более качественную продукцию, мы в большинстве случаев повышаем производительность труда. Современные статистические методы довольно сложны для восприятия и широкого практического использования без углубленной математической подготовки всех участников процесса. К 1979 году Союз японских ученых и инженеров собрал воедино семь достаточно простых в использовании наглядных методов анализа процессов. При всей своей простоте они сохраняют связь со статистикой и дают профессионалам возможность пользоваться их результатами. Семь основных инструментов контроля качества - набор инструментов, позволяющих облегчить задачу контроля протекающих процессов и предоставить различного рода факты для анализа, корректировки и улучшения качества процессов, графические методы для решения повседневных вопросов связанных с качеством. Большинство вопросов решаются с помощью этих инструментов, не требуют доказательств.

1. Контрольный листок служит для получения первичных данных о работе сотрудников и для дальнейшего анализа и принятия решений по каждому работнику. Позволяет распределить данные по категориям. Он показывает, как часто возникают те или иные события, поэтому информация контрольного листка является более систематизированной, чем обычный сбор данных.

2. Диаграмма Исикавы- диаграмма, которая показывает отношение между показателем качества и воздействующими на него факторами, позволяет выявить наиболее существенные факторы, влияющие на конечный результат. В настоящее время диаграмма Исикавы широко используется, причем не только в области управления качеством.

3.Диаграмма Парето показывает особо проблемные зоны. Дает возможность сфокусировать усилия и ресурсы на устранении наиболее значимых проблем.

4. Гистограмма позволяет наглядно представить тенденции изменения измеряемых параметров качества объекта и зрительно оценить закон их распределения. Главным образом применяется для анализа значений измеряемых параметров.

5.Стратификация-предназначен для выявления какой-либо

закономерности в массиве данных за счет их разделения. Имеет возможность обработки определенных групп данных по отдельности.

6. Диаграмма разброса - предназначен для выявления зависимости между двумя типами данных. Применяется диаграмма разброса в том случае, когда необходимо отобразить что происходит с одной переменной при изменении другой. Используется также для выявления причинно-следственных связей показателей качества и влияющих факторов.

7. Контрольная карта Шухарта используется для представления изменений какого-либо параметра в динамики за определенный период. Суть контрольной карты Шухарта в том, что предприятие может задавать оптимальные значения определенным процессам и в дальнейшем отслеживать выполнение этого параметра. В случае отклонения от нормы менеджмент может сразу же отреагировать на произошедшее [2].

Инструменты контроля качества помогают выявить проблемы, подлежащие первоочередному решению, установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать и распределить усилия с целью эффективного разрешения этих проблем.

Из множества статистических методов для широкого применения выбраны 7 инструментов качества, которые понятны и могут легко применяться специалистами различного профиля.

В управлении качеством обеспечивают средства для понимания сложных ситуаций и соответствующего планирования, формирует согласие и ведут к успеху при коллективном решении проблем.

Актуальность семи инструментов качества, в том, что позволяет экономить ресурсы и тем самым улучшает чистую прибыль компании, легко в применении, позволяет решать вопросы не только в производстве, но и в решении повседневных вопросов связанных с качеством.

При осуществлении контроля качества производится обязательный сбор данных, а затем их обработка с помощью статистических инструментов контроля качества.

По мнению Деминга причиной неэффективности и плохого качества является сама система, а не работники. Обязанностью руководства является корректировка этой системы для достижения желаемых результатов. Из этого следует что с помощью одного из семи инструментов, можно выявить ошибки в предприятии и совершенствовать систему работы. Основой современной философии качества может считаться программа менеджмента качества, выдвинутая Э. Демингом в 1950 г., направленная на повышение качества труда.[3]

Для каждого предприятия и для каждой отрасли качество представляет собой решающий инструмент по поддержанию и повышению конкурентоспособности. Качество перестало быть лишь фактором имиджа, а однозначно превратилось в вопрос выживания на

рынке.

**Выводы.** Инструменты качества – это различные методы и техники по сбору, обработке и представлению количественных и качественных данных какого-либо объекта. Он формировался на протяжении всей истории развития менеджмента качества.[1] Из множества статистических методов для широкого применения выбраны семь, которые понятны и могут легко применяться специалистами различного профиля. Они позволяют вовремя выявить и отобразить проблемы, установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать, и распределить усилия с целью эффективного разрешения этих проблем.

В процессе решения задач, необязательно использовать все семь методов инструмента качества, каждый метод может находить свое самостоятельное применение в самых различных случаях. Достоинство метода - наглядность, простота освоения и применения

Недостаток метода - низкая эффективность при проведении анализа сложных процессов.

#### **Литература:**

1. Управление качеством (2-е изд.): В.И Гиссин.- М.: ИКЦ «МАРТ», Ростов-н/Д: МарТ, 2003.-400с.

2. Управление качеством учебное пособие/ Ю.Т. Шестопап и др.- М.: ИНФРА –М, 2008.-331с.

3. Статья «7 простых инструментов контроля качества», Полховская Т., Адлер Ю., Шпер В., [http://quality.eup.ru/DOCUM4/7\\_instrum.htm](http://quality.eup.ru/DOCUM4/7_instrum.htm)

## **АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И СПОСОБОВ ПОСЕВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

*Студент магистратуры Аяганов Е.М.,*

*к.т.н., доцент Сёмушкин Н.И.,*

*аспирант Капитонов Л.В., аспирант Власов Р.Е.*

*Казанский ГАУ*

Данные теоретических исследований и широкая практика показывают, что потенциальные возможности культурных растений далеко еще не исчерпаны. Они способны давать значительно больше продукции, чем в настоящее время. Из систематизации факторов, определяющих урожай полевых культур вытекает, что их можно разделить на объективные, субъективные и косвенные. Одним из важнейших субъективных факторов, определяющих величину и качество урожая является посев [1].

Если брак допущенный при предыдущих технологических операциях к примеру при вспашке, культивации или боронованием подается исправлению то огрехи, недочеты, нарушения агротехнических требований посева станут видны только после появления всходов.

Таким образом, назрела важная народно-хозяйственная проблема, вытекающая из сложившегося противоречия: с одной стороны —

жесткие требования агротехники посева, с другой – несовершенство технологий и технических средств посева.

Развитие современных технологий посева направлено на создание благоприятных условий для прорастания семян и развития проростков [2], включая подавление сорняков и уничтожение вредителей; максимальное обеспечение растений необходимыми минимальными удобрениями с размещением их на оптимальном расстоянии от ряда высеянных семян; совмещение подготовки почвы, обработки поля ядохимикатами и посева в одну операцию с целью сокращения проходов агрегата по полю и предупреждения ветровой эрозии.

Разработка новых технологий и широкое внедрение в производство индустриальных методов возделывания сельскохозяйственных культур предполагают постоянное совершенствование отдельных агротехнических элементов технологий посева.

Так в Западной Германии проведена корректировка традиционной [3], повсеместно применяемой при возделывании зерновых технологий рядового посева по уточнению нормы высева и величины междурядий. Уменьшение ширины междурядий от 20...22 до 14...17 см позволило повысить продуктивность посевов зерновых культур в среднем на 4...8%. Установлено, что предпосылки для формирования максимальной урожайности создаются только при высоких нормах высева, т.е. при повышенной густоте продуктивного стеблестоя. Однако увеличение нормы высева зерновых культур целесообразно только при высокой массе 1000 семян.

В странах Северной Европы (Норвегия, Швеция, Финляндия) посев зерновых колосовых культур проводят с одновременным внесением между рядами семян больших доз (0,8...1,0 т/га) минеральных удобрений [3]. Данное направление развития рядового способа посева обусловлено спецификой почвенно-климатическим условий Скандинавии: короткий вегетационный период (не более 170 суток), небольшое количество осадков в начальный период развития растений, низкое плодородие почв. Такой технологический прием локального внесения полной дозы гранулированных туков в сбоку от ряда семян на 5...6 см и глубже его на 3...4 см позволяет в указанных условиях повысить урожайность зерновых колосовых на 8...10% по сравнению с разбросным внесением минеральных удобрений.

В отдельных районах Канады, Австралии, США на почвах, подверженных ветровой эрозии, применяют бороздковый посев зерновых, способствующий лучшему снабжению растений влагой в начальный период их развития. При этом рабочие органы сеялки образуют на поверхности поля ветроустойчивый микрорельеф из чередующихся гребней и бороздок. Бороздки не только защищают семена от выдувания, но и аккумулируют атмосферную влагу.

В ряде стран (Великобритания, Германия) очень широкое распространение получила интенсивная технологий выращивания



зерновых с использованием постоянной колеи - Tramlane, которая требует уже при посеве обеспечения технологической последовательности выполнения всех операций по возделыванию данной культуры.

Посев семян пропашных культур и многих овощных осуществляют в основном сеялками точного высева с однозерновым или гнездовым расположением семян в рядке и одновременным внесением в почву гербицидов и инсектицидов [4]. Для сахара и картофеля, свеклы в Германии принята оптимальная схема посева 18...22 x 45...50 см.

Норма высева устанавливается из расчета, что к уборке на поле должно сохраниться 70...85 тыс. растений на га. При неблагоприятных условиях посева, когда не планируется проведение ручного прореживания, норму высева увеличивают на 10%, что является резервом на случай снижения густоты стояния растений в процессе ухода.

Оптимальная норма высева семян кукурузы, а следовательно и густота стояния растений устанавливаются не только в зависимости от качества семян, условий произрастания но и от назначения посевов - на зерно, зеленый корм (на 1м<sup>2</sup> - 9...12 растений 10,4...17,8см x 62,5...80см).

Новые технологии посева семян пропашных и овощных культур направлены прежде всего на создание оптимальных условий прорастания семян [5] и дальнейшего развития всходов за счет влагообеспечения и защиты от сорняков на начальном этапе развития. К их числу относят не получившие пока широкого распространения, но имеющие большой научный и практический интерес способы: посев семян, заделанных во влагорастворимую ленту, под всходозащитную пленку; в капсулах; посев пророщенных семян в жидком носителе.

Технология почвозащитной обработки с оставлением растительных остатков на поверхности обрабатываемого поля, получившая распространение в странах Америки, Европы и Австралии способствовала дальнейшему развитию таких важных технологических составляющих почвозакрепляющей системы земледелия, как стерневой и прямой посев.

Стерневой посев применяют на почвах подверженных ветровой эрозии, в зонах с недостаточным увлажнением и проводят его по стерневым фонам с предварительной плоскорезной обработкой. Семена заделывают в мульчированную стерней почву на глубину 5...8см с помощью наральниковых сошников, которые формируют на поле после прохода сеялки бороздки для сбора атмосферных осадков. Гребни между смежными рядками способствуют защите проростков от зимних ветров.

При прямом посеве семена высеивают в узкие полосы обработанной почвы, в прорезанные бороздки, либо в рядки,

образованные клиновидными уплотнителями, а остальную поверхность поля не обрабатывают.

Основные достоинства этой технологии, применяемой для посева семян зерновых, трав и пропашных культур, следующие: защита от водной и ветровой эрозии [6]; уменьшение уплотнения почвы, сохранение ее структуры и влажности; заделка семян в рыхлую и влажную почву на уплотненное ложе; уменьшение энергетических и трудовых затрат; сокращение времени проведения агротехнических операций и количества необходимых для их выполнения машин.

К недостаткам прямого посева относят: необходимость использования значительного количества гербицидов; более слабое прогревание почвы из-за наличия растительных остатков, что способствует снижению полевой всхожести и замедлению развития растений, повышенную возможность размножения сорняков, вредителей и появление болезней.

При современной практике прямого посева повышение урожайности зерновых культур не наблюдают, однако по данным исследований, выполненных за последние годы в Великобритании и США, затраты труда, топлива и энергии на их возделывание заметно снижаются по сравнению с другими технологиями. [7].

В целом технологии посева развиваются по следующей схеме: высокопродуктивные технологии, влагосберегающие, почвозащитные, ресурсо- и трудосберегающие и экологически безопасные [7,8].

К высокопродуктивным технологиям следует отнести гнездовой посев зерновых культур, при котором создаются лучшие воздушно-тепловые режимы и устраняется полегание хлебов, а также бороздковый посев с последующим окучиванием узла кущения с целью предотвращения вымерзания озимых.

Влаго-, ресурсо-, трудосберегающие и почвозащитные технологии могут быть реализованы как за счет традиционного совмещения операций посева с минимальной обработкой почвы, так и относительно новых приемов: прямого посева зерновых и пропашных, разбросного посева зерновых культур, посева по фону мульчирующего слоя из измельченной соломы. Их применение ограничивается определенными условиями. Так, прямой посев требует применения гербицидов, поэтому его использование более целесообразно на чистых полях без гербицидов; разбросной поверхностный посев с последующей заделкой семян боронами или культиваторами целесообразен для зон с недостаточным увлажнением.

Экологически чистыми технологиями являются: посев с одновременным локальным внутрипочвенным внесением основной дозы минеральных удобрений; посев под черную пленку, угнетающую сорняки, создающую парниковый эффект и сохраняющую влагу от испарения; рассадный способ, позволяющий вести эффективную борьбу с сорняками без применения гербицидов за счет посадки рассады после

уничтожения сорняков предпосадочной механической обработкой и опережающего роста культурных растений.

Отмеченные технологические основы посева сельскохозяйственных культур и направления развития технологий приняты за основу при разработке конструкции высевающей секции барабанной сеялки.

#### Литература

1. Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Сёмушкин Н.Н., Яхин С.М. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация. – Казань, Изд-во КГАУ, 2013.- 156 с.

2. Сёмушкин Н.И. Разработка и обоснование параметров аппарата для пунктирного высева семян крупяных и масличных культур. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к.т.н. Казань, 1999. -20с.

3. Сёмушкин Н.И. Технологии и технические средства для точного посева зерновых и пропашных культур II Материалы юбилейной научн. конф. проф.-преп. состава, посвященной 50-летию института. - Ижевск: Экспертиза, 1995. -С.42...44.

4. Юнусов Г.С., Максимов И.И., Михеев А.В., Смирнов Н.Н. Сельскохозяйственные машины: учебное пособие/ Мар.гос.ун-т. – Йошкар – Ола, 2009. – 152 с.

5. Кленин Н. И., Егоров В. Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: КолосС, 2003. – 464с.

6. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. . – М.: КолосС, 2003. – 624 с.

7. Программный комплекс “Традиционные и перспективные технологии возделывания с.-х. культур” – М.: ГВЦ Минсельхозпрода России, 2000. - 23с.

8. Скоркин В.К., Резник Е.И., Бычков Н.И. и др. Механизация сельскохозяйственного производства – М.: КолосС, 2009. – 319с.

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОПЛИВОПОДАЮЩИЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЯ Д-240**

***Студент Бережной Е.М., ст. преподаватель Хафизов Р.Н.  
Казанский ГАУ***

Применение воды в рабочем процессе тепловых двигателей началось почти одновременно с их появлением. Еще в 1864 г. Гюгон для улучшения работ двигателя Ленуара подавал воду в горючую смесь. Первый патент, касающийся использования воды в двигателе внутреннего сгорания (ДВС), был получен Отто в 1880 г.

Впервые вода в качестве присадки к топливу в серийных поршневых авиационных ДВС применена фирмой SAAB (Швеция) в начале 40-х годов. В послевоенные годы возрос интерес к использованию воды в виде водно-топливных эмульсий, открывающих более широкие перспективы, нежели применение воды только как депрессивной среды. При этом основное внимание уделялось возможности повышения

экономичности двигателя и уменьшения токсичности отработавших газов (ОГ).

Этот способ улучшения показателей работы ДВС реализуется как в бензиновых, так и в дизельных двигателях. В обоих случаях на большинстве эксплуатационных режимов улучшаются процессы смесеобразования и сгорания, уменьшается эмиссия оксидов азота, значительно снижается теплонапряженность деталей двигателя. Вместе с тем, при подаче воды в цилиндры бензинового двигателя в ряде случаев отмечается ухудшение некоторых его показателей. В частности, на режимах с частичной нагрузкой чрезмерное охлаждение рабочей смеси за счет испарения воды приводит к недостаточной гомогенизации смеси, ухудшению качества рабочего процесса, увеличению продолжительности разгона автомобиля. Лучшие результаты дает подача воды в цилиндры дизельных двигателей, в которых при этом обеспечивается качественное смесеобразование и заметно снижается дымность ОГ.

Вода не рассматривается в качестве самостоятельного вида топлива, поскольку сама является продуктом полного окисления водорода. Возможно расщепление молекулы воды при ее электролизе с целью получения водорода и его последующего сжигания в дизельных двигателях. Вместе с тем, возможно добавление воды к различным углеводородным топливам с целью улучшения рабочих процессов дизельных двигателей. Этому способствует некоторые особенности физико-химических свойств воды, ее доступность и практически неограниченные ресурсы [1,3].

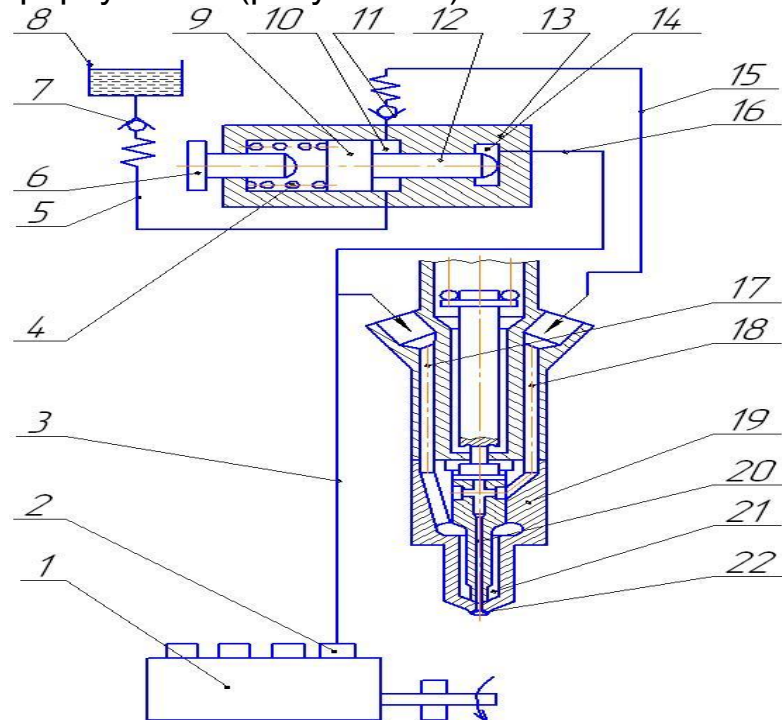
В ряде случаев более рациональным представляется подача воды и дизельного топлива через одну форсунку. Такая система раздельной подачи топлива и воды через общую форсунку в КС высокооборотного дизеля, представленная на рисунке 1.1, предложена и исследована в Японии [3].

Преимуществом систем подачи топлива и воды через одну форсунку является возможность гидроочистки распылителей при закоксовывании распыливающих отверстий. Это особенно важно для дизелей, работающих на тяжелых нефтяных и альтернативных топливах (например, растительных маслах), склонных к коксованию в камере сгорания (КС) дизеля.

Недостатком описанной организации процесса подачи является сложность регулирования количества подаваемой воды и момента ее подачи в КС дизеля.

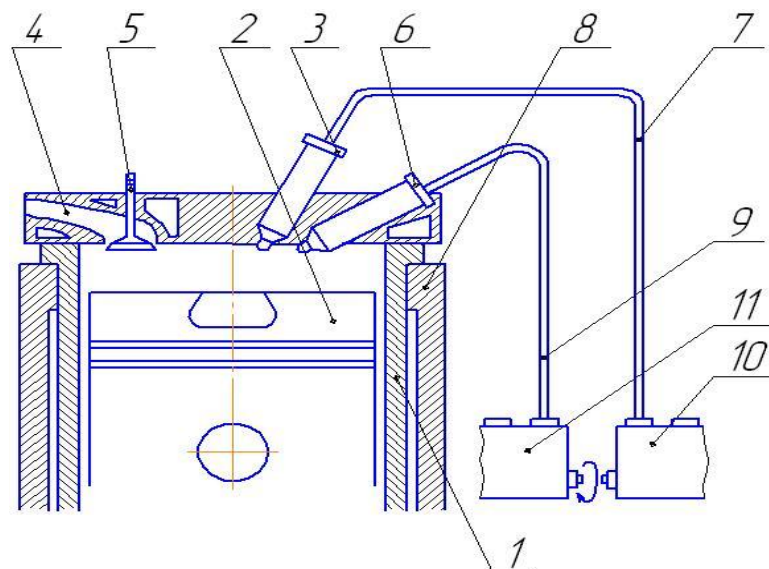
Непосредственное впрыскивание воды в цилиндры двигателя может быть осуществлено с использованием двойной системы топливоподачи, в которой топливо и вода впрыскиваются в КС двумя отдельными форсунками. Такая организация рабочего процесса дизеля реализована в системе непосредственной подачи воды в КС дизеля, разработанной в Санкт-Петербургском государственном

аграрном университете. Исследован дизель Д-240, работающий как на чистом дизельном топливе, так и при впрыскивании воды дополнительной форсункой 6 (рисунок 1.2).



1 - ТНВД; 2 - нагнетательный клапан; 3,16 - топливопроводы; 11 - пружина; 5,15 - трубопроводы; 6 - упор; 7,11 - клапаны; 8 - емкость с водой; 9 - поршень; 10, 14 - полости; 12 - вытеснитель поршня; 13 - дозатор воды; 17,18,20 - каналы; 19 - форсунка; 21- подыгольная полость; 22 - сопловые отверстия.

Рисунок 1.1 – Схема системы раздельной подачи дизельного топлива и воды в цилиндр дизеля.



1 - цилиндр; 2 - поршень; 3 - форсунка впрыскивания топлива; 4 - выпускной трубопровод; 5 - выпускной клапан; 6 - форсунка для впрыскивания воды; 7,9 - топливопроводы; 8- блок цилиндров; 10- штатный ТНВД; 11- ТНВД для подачи воды; 12- головка блока.

Рисунок 1.2 – Конструктивная схема системы раздельной подачи

дизельного топлива и воды в цилиндры двигателя.

При проведении моторных испытаний отмечено, что на нагрев впрыснутой воды, ее испарение и перегрев образовавшегося пара затрачивается часть теплоты рабочей смеси, в результате чего снижается их температура, замедляется образование оксидов азота  $\text{NO}_2$  и уменьшается их содержание в ОГ [2].

Кроме того, вода разбавляет горючую смесь, уменьшая тем самым относительную концентрацию кислорода, что также приводит к снижению содержания  $\text{NO}_2$  в ОГ. Чем больше количество подаваемой воды и чем раньше она подается в КС, тем значительно снижается температура по сравнению с обычным дизельным циклом.

Из проведенного анализа воздействия воды на процесс сгорания сделан вывод о том, что вода как химический реагент не оказывают непосредственного влияния на концентрацию составляющих продуктов сгорания. Только в области экстремального недостатка воздуха они эффективно способствуют торможению реакции сажеобразования. Наиболее эффективной является зависящая от нагрузки подача воды непосредственно в зону горения. Количество подаваемой воды должно составлять меньше 50% от массовой цикловой подачи дизельного топлива.

#### Литература

1. Антони, Ю.Х., Краснокутский, В.В. Повышение эффективности использования тракторного транспортного агрегата путем отключения части цилиндров двигателя. // Пути повышения эффективности с.-х. пр-ва. Челябинск – 1998. С.153-156.
2. Баширов, Р.М. Скоростные характеристики топливоподающих систем тракторных двигателей. Ульяновский СХИ, 1976г.-121с.
3. Астахов, И.В., Голубков, Л.Н., Трусков, В.И., Хачиян, А.С., Рябикин, Л.Д. Топливные системы и экономичность дизелей. - М.: Машиностроение, 1990.-288с.

## **ОБРАБОТКА ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ ТОКАРНОЙ ГРУППЫ**

*Студент Бикулов Н.М., доцент Пикмуллин Г.В.*

*Казанский ГАУ*

Для повышения производительности труда снижают штучное время главным образом за счет уменьшения основного и вспомогательного времени. Пути уменьшения основного (машинного) времени – увеличение скорости резания (скоростное резание) и увеличение подачи (силовое резание). При скоростном и силовом резании обработку ведут инструментом, оснащенным твердым сплавом. Вспомогательное время снижают в результате применения быстродействующих зажимных приспособлений, автоматизации измерения деталей и др.

Токарная обработка — это механическая обработка резанием наружных и внутренних поверхностей вращения, в том числе цилиндрических и конических, торцевание, отрезание, снятие фасок, обработка галтелей, прорезание канавок, нарезание внутренних и наружных резьб на токарных станках. Точение — одна из самых древних технических операций, которая была механизирована с помощью примитивного токарного станка [1].

Резцы токарных станков в большинстве случаев изготавливают составными. Режущие элементы припаивают или крепят к державке резца с помощью винтов, в зависимости от назначения применяют резцы проходные прямые и отогнутые, чистовые, резцы для обработки торцов заготовки с продольно и поперечной подачей. Резцы с неперетачиваемыми пластинками изготавливают в виде пластинок с пятью режущими кромками; пластинку устанавливают на штыре корпуса и закрепляют клином (угол клина  $30^\circ$ ) и винтом. По направленности главной режущей кромки различают резцы левые (л) и правые (м). Обтачивание наружных поверхностей цилиндрической формы производят в патронах. При обработке нежестких деталей (длина заготовки более 10 ее диаметров) применяют поддерживающие устройства – люнеты.

Конические поверхности могут быть получены при точении широким резцом путем поворота каретки верхней части суппорта, смещением корпуса задней бабки и с применением копировальной конусной линейки.

Обработка эксцентричных поверхностей осуществляется путем смещения оси заготовки на величину эксцентриситета. Это позволяет обрабатывать эксцентричные поверхности как обычные цилиндрические.

Литература:

1. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов /А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н.Бухаркин и др.; Под ред. А.М. Дальского. – 5-е изд., исправленное. – М.: Машиностроение, 2004. – 512с., ил.

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МОБИЛЬНЫХ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

***Студент Бурмистров Д.А., доцент Сёмушкин Н.И.,  
ст. преподаватель Сабиров Р.Ф.***

*Казанский ГАУ*

Техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в посевной и в уборочный период является очень ответственным и необходимым мероприятием. От времени нахождения техники на техническом обслуживании зависят агротехнические сроки выполнения операций, а следовательно, это повлияет и на качество и количество получаемой продукции. Сократить время на техническое обслуживание

можно, применяя мобильные станции технического обслуживания, которые позволяют выполнять техническое обслуживание непосредственно на месте проведения полевых работ. Рассмотрим несколько конструкций передвижных станций технического обслуживания, серийно выпускаемых промышленностью.

Передвижная станция технического обслуживания (маслозаправщик) на базе ГАЗ-33081 [1] показана на рисунке 1.



Рисунок 1-Маслозаправочная станция на базе ГАЗ-33081.

Базируется на шасси ГАЗ-33081 с базой 4x4, что обеспечивает повышенную проходимость. На шасси устанавливается фургон-мастерская с габаритными размерами 3750x2350x2100мм. Фургон каркасного типа с утеплителем из пенополистирола, внутренняя обшивка выполнена из ХДВ и оцинкованной стали, пол покрыт рифленым алюминием. Фургон имеет по одному раздвижному окну с каждой стороны для обеспечения естественной вентиляции. Так же для удобства работы с оборудованием в фургоне предусмотрены технологические люки, обеспечивающие быстрый доступ к сварочному выпрямителю и раздаточным пистолетам. Что бы обеспечить больше места в рабочей зоне фургона генератор вынесен под фургон в межрамную часть и имеет привод от коробки отбора мощности (КОМ). Главным потребителем электроэнергии является компрессор, который обеспечивает работу пневматических насосов для подачи масла и консистентной смазки. Все технологическое оборудование, внутри фургона, размещено вдоль и непосредственно на стене, для обеспечения свободной рабочей зоны.

В состав оборудования входит: приточно-вытяжная вентиляция; кондиционер с приводом от двигателя автомобиля; генератор от КОМ EG-202.9 мощность 40 кВт; штырь заземления; катушка удлинитель 50м; выпрямитель сварочный ВД-306И; кабель КГ 1x25 - 25 м; держатель электродов; верстак; кран-балка подвесная с кореткой и талью 1000 кг; грузозахват для бочек DL-500V; бочки под смазочные материалы 200 литров; емкость под отработанное масло 800 л; насос



пневматический для раздачи масла из бочек Pressol 3:1 с установочным комплектом; рукав на катушке 10м с раздаточным пистолетом к насосам Pressol 3:1; насос пневматический для консистентной смазки Pressol 50:1 с установочным комплектом; рукав на катушке 10м с раздаточным пистолетом к насосу Pressol 50:1; насос для откачки отработанного масла, рукав на катушке 10м с раздаточным пистолетом к насосу для откачки отработанного масла; компрессор: объем ресивера 100 л., производительность 510 л/мин., давление 10 бар., питание 380В; пускозарядное устройство telwin питание 380В, пусковой ток 1500 А; тепловая пушка Master BV 290 E тепловая мощность 81кВт.

Передвижная станция технического обслуживания [2] (маслозаправщик) на базе ГАЗ-33081 «Егерь-2» с удлиненной базой, показана на рисунке 2. Характеристики шасси ГАЗ-33081 «Егерь-2» отличаются, от ГАЗ-33081 увеличенной на 835 мм базой колес и сдвоенной кабиной позволяющей перевозить бригаду из 5 человек. На «Егерь-2» устанавливается фургон-мастерская с габаритными размерами: 3600x2220x1950 мм. Фургон имеет прямоугольную форму, с наружи обшит ламинированным железом, внутренняя обшивка выполнена из лакированной фанеры, пол, как и во всех станциях, из рифленого алюминия. Так же имеются два люка один для подачи сварочного кабеля, второй для подачи рукава с дозирующим пистолетом. В отличие от других имеет всего одну заднюю двухстворчатую дверь. Комплектуется таким же перечнем оборудования, что и передвижная станция технического обслуживания на базе ГАЗ-33081.

Плюсом этой станции технического обслуживания от станции технического обслуживания на базе шасси ГАЗ 33081 является то, что она имеет увеличенную кабину и позволяет перевозить бригаду слесарей из трех человек. Но главным недостатком является то, что из-за уменьшенного фургона внутри рабочей зоны мало места для выполнения каких либо работ.



Рисунок 2-Передвижная станция технического обслуживания (маслозаправщик) на базе ГАЗ 33081 «Егерь-2» (с удлиненной базой).

Передвижная станция технического обслуживания [1] (маслозаправщик) на базе КАМАЗ-43118 показана на рисунке 3. Базируется на базе шасси КАМАЗ-43118. Шасси оборудовано V-образным дизельным двигателем с турбо наддувом с рабочим объемом 10,85л. и мощностью 260л.с. На шасси устанавливается «КУНГ» фургон-мастерская с габаритными размерами: 6200x2500x2100мм. Внешняя обшивка фургона из лакированного металла белого цвета, внутренняя обшивка выполнена из фанеры. Более большой фургон позволил разделить его на рабочую и пассажирскую части. Наличие пассажирского отдела с сиденьями оборудованными ремнями безопасности позволяет перевозить бригаду и пяти слесарей. Так же для их удобства в пассажирском отделе установлены откидной столик, шкафчик для одежды и умывальник.

Большой фургон, в отличие от предыдущих машин, позволил разместить большее количество оборудования и инструмента, что позволяет провести техническое обслуживание большего количества техники. Недостатком машины является то, что технологические люки для быстрого доступа к сварочному аппарату и раздаточным пистолетам находятся с левой стороны, что обуславливается привязанностью к одной стороне.

В перечень комплектующего оборудования станция технического обслуживания входят: автономный отопитель; приточно-вытяжная вентиляция; кондиционер привод от двигателя автомобиля; генератор от КОМ EG-202.9 мощность 40 кВт; штырь заземления; катушка удлинитель 50м; выпрямитель сварочный ВД-306И; кабель КГ 1x25-25 м; держатель электродов; верстак; кран-балка подвесная с кареткой и талью; грузозахват для бочек DL-500V; бочки под смазочные материалы 200 литров; емкость под отработанное масло 800 л; насос пневматический для раздачи масла из бочек Pressol 3:1 с установочным комплектом; рукав на катушке 10м с раздаточным пистолетом к насосам Pressol 3:1; насос пневматический для консистентной смазки Pressol 50:1 с установочным комплектом; рукав на катушке 10м с раздаточным пистолетом к насосу Pressol 50:1; насос для откачки отработанного масла; рукав на катушке 10м с раздаточным пистолетом к насосу для откачки отработанного масла; компрессор: объем ресивера 100 л., производительность 510 л/мин., давление 10 бар., питание 380В; пускозарядное устройство telwin: питание 380В, пусковой ток 1500 А; тепловая пушка Master BV 290 E, тепловая мощность 81кВт; комплект инструмента.



Рисунок 3 - Передвижная станция технического обслуживания (маслозаправщик) на базе КАМАЗ-43118.

Рассмотренные станции технического обслуживания предназначены для проведения работ по техническому обслуживанию и мелкому текущему ремонту позволяют проводить все виды технических обслуживаний, замену технических жидкостей и их дозаправку, проводить замену деталей и узлов машины, а так же сварочные и слесарные работы. Размещение станций на мобильных вездеходных шасси придает им мобильности и позволяет работать в полевых условиях.

Таким образом, необходимо постоянно проводить работу по совершенствованию базы сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных предприятиях, целенаправленно оснащая их мобильными станциями технического обслуживания.

В конечном итоге, это позволит поддерживать работоспособное состояние всего автотракторного парка и исключить внезапный выход из строя техники, что позволит не нарушать агротехнические сроки.

#### Литература

1. [Электронный ресурс]// г.Н.Новгород официальный сайт производственной компании «АВТОМАТЕР»- URL.<http://www.avto-master.com>. (дата обращения 23.04.2014)
2. [Электронный ресурс] официальный сайт производственной компании «ГАЗТЕХСЕРВИС»- URL.<http://www.gaztehservis.ru>. (дата обращения 24.04.2014)

## РАЗРАБОТКА ИЛИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

*Студент Валиев Ф.Т, доцент Пикмуллин Г.В.  
Казанский ГАУ*

Системы числового программного управления (СЧПУ) предназначены для автоматизации работы станочного оборудования и осуществления обработки по заданной программе.

Современные обрабатывающие комплексы обладают значительной технологической гибкостью и универсальностью во многом благодаря наличию СЧПУ. Намечается тенденция использовать универсальное оборудование (вместо узкоспециализированной станочной оснастки и роботов-автоматов) даже при крупносерийном производстве, т.к. возможность лёгкой переналадки оказывается более весомым плюсом, чем повышение стоимости оборудования. Кроме того, изготовление сложных профилированных деталей без использования многокоординатной программной обработки порой оказывается невозможным в принципе [1].

Наиболее яркими преимуществами систем ЧПУ являются:

- более высокая производительность оборудования;
- сочетание универсальности и точности обработки;
- упрощение производственного процесса (связанная, однако, с некоторым усложнением подготовительного этапа – разработки управляющих программ);
- малый разброс качества изделий в пределах одной партии выпуска;
- быстрота переналадки оборудования и перехода к выпуску других изделий;
- простота оснастки станков;
- лёгкость облуживания и эксплуатации и т.д.

Принцип работы систем ЧПУ заключается в выдаче микроконтроллером управляющего воздействия (электрических импульсов строго определённой продолжительности) на исполнительные механизмы станка, а также контроля их перемещения («обратная связь») для реализации движения режущего инструмента согласно заданной программе обработки.

Исполнительными механизмами фрезерных станков являются электродвигатели привода инструментального портала, а также электромотор шпинделя и ряд вспомогательных систем.

Для более мощных станков применяются серводвигатели, контроль перемещения которых осуществляется специальными датчиками положения.

Говоря упрощённо, для реализации принципа числового программного обеспечения система ЧПУ должна «знать», куда перемещать режущий инструмент, и «чувствовать» где он в каждый

момент времени находится. За первое отвечает программа обработки, а за второе – датчики положения инструмента.

Следовательно, электронная система ЧПУ должны должна включать следующие компоненты:

- микропроцессор – для преобразования кодов программы в управляющие импульсы (а также контроля всех основных и промежуточных процессов станка);
- оперативную память – для хранения текущей информации в процессе обработки;
- постоянную память – для хранения файлов управляющих программ, настроек оборудования и прочей вспомогательной информации;
- устройство загрузки программ (например, через USB-интерфейс);
- устройство управления (собственное и/или внешнее – плата подключения ПК).

Конструктивные исполнения систем ЧПУ отличаются широким разнообразием. В процессе развития системы претерпевали значительные изменения – как по способу загрузки программ (перфокарты для ранних систем и трёхмерные твердотельные модели для современных), так и по алгоритму управления (замкнутые, разомкнутые и т.п.). Для современных станков характерно наличие ЧПУ, ориентированного на максимальную интеграцию с ПК [2].

В настоящее время совершенствование систем ЧПУ, как и любых других продуктов в IT-сфере, идёт стремительными темпами. Производитель, не представивший вовремя свою разработку, ориентированную на требования рынка, рискует навсегда «выпасть из обоймы». При этом основными тенденциями развития ЧПУ являются:

- упрощение аппаратной и программной части систем;
- полная совместимость с предыдущими «эволюциями» (для запуска ранее наработанных программ);
- упор на разработку и совершенствования программного обеспечения (и т.о. расширения функционала существующих систем ЧПУ);
- плавная «эволюция» технических решений (взамен «революционным» изменениям) аппаратной части систем;
- открытость систем – для производителей станочного оборудования это означает широкие возможности для самостоятельной доработки;
- многоканальность – для реализации одновременного запуска нескольких управляющих программ на одной системе ЧПУ.

Практически все современные ЧПУ поддерживают интерполяцию с малой дискретностью вычислений («наноинтерполяцию») и алгоритмы «предпросмотра», т.е. возможность просчитывать траекторию инструмента и заранее снижать скорость перед её резкими изменениями (что особенно актуально для обработки на больших скоростях).

Также перспективные системы ЧПУ строятся в расчёте на удалённое (сетевое) управление, в том числе при объединении отдельных станков в группы – в рамках технологической цепочки производства изделий.

Большое внимание уделяется функциям моделирования процесса обработки, когда система не просто визуализирует на экране маршрут движения инструмента, а представляет модель фактического результата обработки.

К системам ЧПУ также предъявляются требования расширенной диагностики оборудования и возможность «понимания» языков программирования высокого уровня. И конечно же, современные системы всё более унифицируются в рамках принятых стандартов. В то же время производители стремятся выпускать на рынок системные продукты (а не отдельные разрозненные компоненты) позволяющие решать «под ключ» комплексные технологические задачи.

Следует отметить, что развитие систем ЧПУ неотделимо от повышения квалификации персонала – программистов, операторов станков, наладчиков. Однако до сих пор совершенствование систем значительно опережало способности их использовать – особенно в новейших технологических областях (например, высокоскоростной обработки). Поэтому вопрос раскрытия возможностей перспективных систем ЧПУ, обучения новым методам их использования, непременно должен выдвигаться на первый план.

#### Литература

1. Босинзон, М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация / М.А. Босинзон. - М.: «Академия», 2009. – 192 с.
2. Фельдштейн, Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ / Е.Э. Фельдштейн. – Минск: «Новое знание», 2008.- 299 с.

## **ОБОСНОВАНИЕ ФОРМЫ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

***Магистр Вафин И.Ф., ст. преподаватель Салахов И.М.,  
доцент Матяшин А.В.***

*Казанский ГАУ*

Одной из основных особенностей земледелия во многих регионах страны, в том числе и в Республике Татарстан является необходимость защиты почвы от водной эрозии.

Анализ известных машин и технологий для защиты почв от водной эрозии позволил выявить ряд существенных недостатков. Существующие технические средства не обеспечивают формирование достаточно полного комплекса почвозащитных агротехнических мероприятий для возделывания сельскохозяйственных культур на склонах в условиях водной эрозии почв. Также использование известных почвозащитных приемов на склонах весьма ограничено вследствие

малой глубины пахотного горизонта дерново-подзолистых и серых лесных почв, склонности их к заплыванию, образованию плужной подошвы и других факторов.

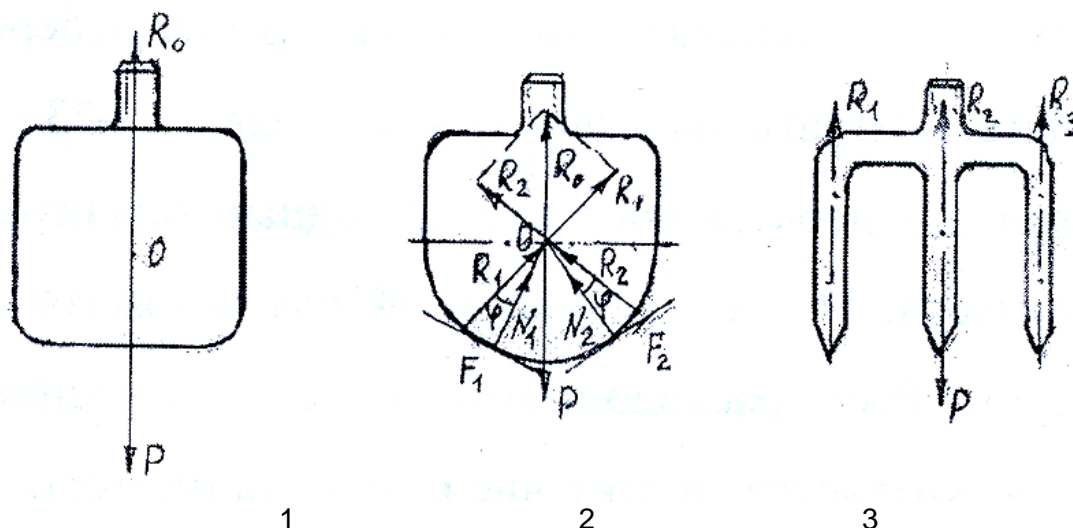
Поэтому необходима разработка новых почвозащитных технологических операций и технических средств при возделывании сельскохозяйственных культур на склонах в условиях эрозии почв с учетом зональных особенностей.

Данная статья посвящена обоснованию формы рабочего органа для безотвальной обработки почвы. На рисунке 1 приведены 3 вида исследуемых рабочих органов с указанием сил при их движении в почву в вертикально-фронтальной плоскости.

При движении квадратной формы рабочего органа в почву в вертикальной плоскости на него действуют следующие силы:  $R_o$  – общее сопротивление движению рабочего органа в почву;  $P$  – усилие резания, т.е.  $\bar{P} = \bar{R}_o$  (рис.1, рабочий орган №1); для лопатообразного (№2, рис.1), лобовая часть которого выполнена по полуокружности:  $\bar{R}_o = \bar{P} = \bar{R}_1 + \bar{R}_2$ ;  $\bar{R}_1 = \bar{N}_1 + \bar{F}_1$  и  $\bar{R}_2 = \bar{N}_2 + \bar{F}_2$ ,

где  $N_1, N_2$  – нормальные составляющие резания,  $F_1, F_2$  – силы трения лезвия о почву:  $R_1 = N_1 / \cos \varphi$ ,  $R_2 = N_2 / \cos \varphi$ ,  $\varphi$  - угол трения. Так как в силу симметрии  $N_1 = N_2$ , то  $R_o = 2(\bar{N} + \bar{F}) = 2\bar{N} / \cos \varphi$ .

Для зубчатого (№3, рис. 1):  $\bar{P} = \sum \bar{R}_i = \bar{R}_1 + \bar{R}_2 + \bar{R}_3$ .



1 – квадратный (0,3м x 0,3м); 2 – лопатообразный (R=0,15м); 3 – зубчатый.

Рисунок 1- Экспериментальные рабочие органы для безотвальной обработки почвы.

На рис.2. приведена зависимость скольжения ( $\delta$ ) от перемещения рабочего органа ( $l$ ) для различных углов стреловидности ( $\gamma$ ).

Анализ зависимости  $\delta = f(l)$  показал, что скольжение возрастает по линейному закону типа  $y = \kappa x$ , ( $\kappa = \text{tg } \alpha_1$ ), причем угол наклона ( $\alpha_1$ )



возрастает с увеличением угла стреловидности ( $\gamma$ ). Так, например для  $\gamma=30^\circ$   $\alpha_1=54^\circ$ ;  $\gamma=45^\circ$   $\alpha_1=63^\circ$ ;  $\gamma=60^\circ$   $\alpha_1=69^\circ$ ;  $\gamma=75^\circ$   $\alpha_1=78^\circ$ .

В лабораторно-полевых условиях изучена зависимость усилия резания от формы рабочего органа. Для этого были изготовлены одинаковые рабочие органы с размерами сторон 300 мм x 300 мм в масштабе 1:1, т.е. высота и ширина каждого составляет 300 мм. Таким образом рабочий орган №1 – квадратный был изготовлен с размерами (300 мм x 300 мм), №2 – лопатообразный с выполнением лобовой части по полуокружности радиусом 30 мм; №3 – зубчатый с длиной каждой иглы 300 мм и расстоянием между ними 150 мм.

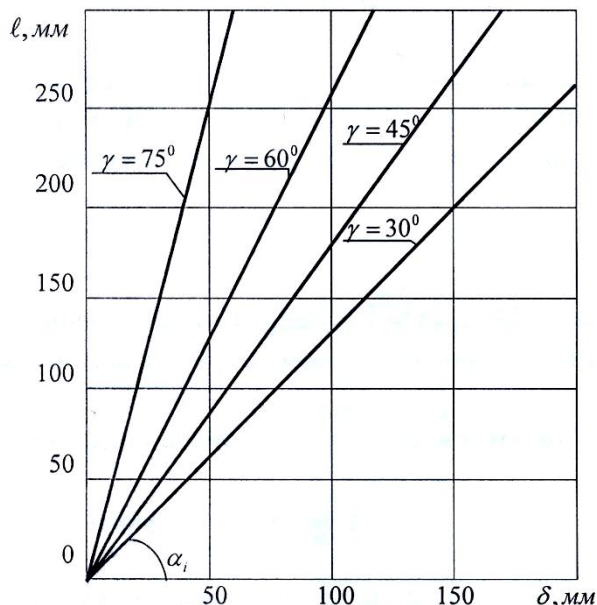


Рисунок 2- Зависимость скольжения ( $\delta$ ) от поступательного перемещения ( $\ell$ ) и угла стреловидности ( $\gamma$ )

Для определения твердости почвы использовался цилиндрический пуансон ( $d_p=11,2$  мм, длина 10 мм, площадь основания –  $1 \text{ см}^2$ ). В опытах использовались различные участки: участок 1 – щучниковый луг, временно-избыточно увлажненный суходол; почва дерново-луговая с малым гумусовым слоем; мощность дернины 7 см; участок 2 – многолетние травы.

При проведении опыта вначале замерялась плотность (твердость) почвы. Затем определялись диаграммы изменения силы сопротивления почвы разными рабочими органами при движении их «сверху-вниз» на глубину 0...30 см. Бралась навески для определения влажности почвы по общепринятой методике.

Обработка диаграмм заключалась в определении средних значений ординат для каждого горизонта глубины с интервалом в 1 см. Плотность почвы находилась из выражения:  $P' = hq / f (\text{H}/\text{см}^2)$ , где  $P'$  – средняя плотность почвы для данной глубины,  $\text{H}/\text{см}^2$ ;  $h$  – среднее значение ординаты при той же глубине, см;  $q$  – масштаб пружины плотномера ( $q=120 \text{ H}/\text{см}$ );  $f_1$  – площадь основания пуансона,  $\text{см}^2$ .



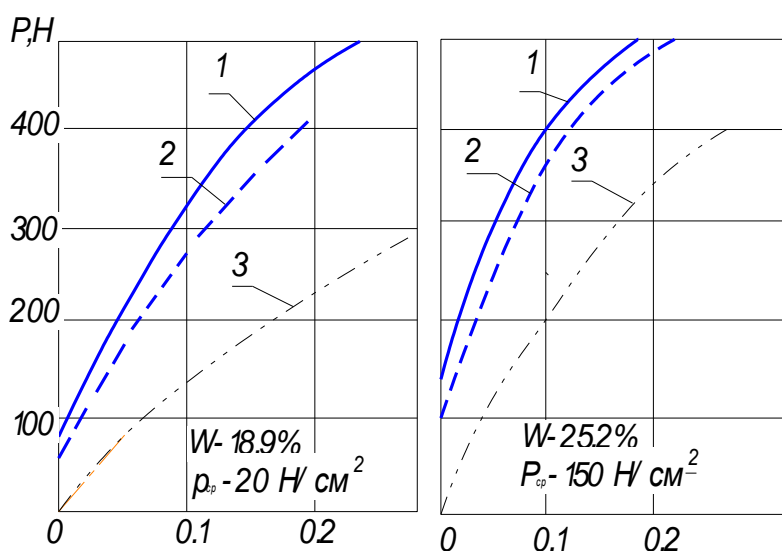
Сила сопротивления перемещению испытуемого рабочего органа (сила резания) определялась из выражения  $P_{cp} = h_i q$ , где  $P_{cp}$  – среднее значение силы резания при определенном заглублении,  $H$ ;  $h_i$  – значение ординаты диаграммы при этом заглублении, см.

Результатом опытов установлены зависимости усилия резания почвы различными рабочими органами рис.3. На этих зависимостях можно выделить три характерных участка. Первый участок (заглубление от 0 до 10 см: усилие резания растет интенсивно по закону прямой линии; причем угол наклона этих прямых с осью абсцисс неодинаков. С увеличением твердости почвы этот угол увеличивается. Увеличение силы резания в горизонте 0...10 см происходит из-за смятия (сжатия) почвы.

Второй участок диаграммы (глубина 10...20 см): увеличение усилия резания отстает от увеличения глубины и изменяется по выпуклой кривой.

Третий участок (20...30 см) характерен тем, что усилие резания хотя и возрастает с увеличением глубины, но незначительно.

Сравнивая указанные зависимости испытываемых рабочих органов разной формы, установили, что наиболее энергоемким оказался рабочий орган №1, в котором резание осуществлялось только нормальной силой  $N$  (перпендикулярной к материалу), равной временному сопротивлению этого материала, т.е. пределу его прочности на смятие данным лезвием.



а – пласт многолетних трав б – дернина пастбища  
1 - квадратный №1; 2 - лопатообразный №2; 3 – зубчатый №3.

Рисунок 3 - Зависимость усилия резания почвы рабочими органами различной формы.

Этот факт согласуется с высказыванием академика В.А. Желиговского [4]. Поэтому максимальное значение силы резания на диаграммах можно рассматривать как предел временного

сопротивления почвы, т.е. предел ее прочности на смятие данным рабочим органом.

Наименьшее усилие резания отмечено в опытах рабочим органом №3, а в порядке убывания так: №1,2,3.

Снижение усилия резания по мере уменьшения угла стреловидности объясняется тем, что при этом осуществляется резание со скольжением и смятие почвы происходит не всем лезвием одновременно, а потому общее сопротивление движению рабочего органа уменьшается. Установлено также, что усилие резания пропорционально площади среза, за которую принято произведение глубины обработки ( $h$ ) на ширину захвата рабочего органа ( $\epsilon$ ) [6].

Влияние угла стреловидности изучали Синеоков Г.Н., Пахомов И.Е., Верняев О.В., Далин А.Д., Зеленин А.Н. которые установили, что этот угол должен быть равным  $30^\circ \dots 50^\circ$  из условия скольжения сорняков и уменьшения залипания лезвия почвой. Подобные опыты проводились и с рабочими органами почвофрез [5]. Так при оценке трех типов Г-образных ножей с углами стреловидности  $\gamma = 35^\circ$ ,  $60^\circ$  и  $90^\circ$  по крутящему моменту установлено, что нож с  $\gamma = 90^\circ$  наиболее энергоемок. Уменьшение этого угла с  $90^\circ$  до  $60^\circ$  приводит к снижению крутящего момента в среднем на 27%, а нож с  $\gamma = 35^\circ$  – на 35% менее энергоемкий.

Применение зубчатого рабочего органа позволит задержать талые и дождевые воды на естественных кормовых угодьях расположенных на склоновых эрозионно-опасных и смытых почвах.

Помимо энергетической оценки при выборе формы исполнительных рабочих органов и их расстановки важное значение имеют и технологические, например профиль поверхности поля и борозды, размеры гребней, водозадерживающих ячеек, т.к. после прохода указанных рабочих органов на дне борозды образуется ступенчатая поверхность где задерживается вода, предотвращая водную эрозию.

#### Литература

1. Матяшин Ю.И., Матяшин А.В. Применение кривошипно-коромыслового механизма для безотвальной обработки почвы. Материалы международной конференции по теории механизмов машин, Казань, 2004.

2. Матяшин Ю.И. Агротехническая оценка рыхлителя для безотвальной обработки почвы с ротационно-колебательными рабочими органами / Матяшин Ю.И., Сафин Р.И., Вафин Н.Ф. // Вестник Казанского ГАУ, 2010., №2 (16). – С. 109-113.

3. Матяшин Ю.И., Салахов И.М. Скорости и ускорения характерных точек звеньев кривошипно-коромыслового механизма в машинах для безотвальной обработки почвы. Актуальные вопросы механизации и технического сервиса в сельском хозяйстве. Материалы научной конференции, том 72, Казань – 2005.

4. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механической технологии с.х. материалов. -Тбилиси, 1960.

5. Матяшин Ю.И. и др. Расчет и проектирование ротационных почвообрабатывающих машин.- М.: В/О Агропромиздат, 1988.

6. Матяшин Ю.И. Техническое обеспечение инновационных технологий в растениеводстве / Ю.И. Матяшин, Б.Г. Зиганшин, А.Р. Валиев, А.М. Назипов, Н.Ю. Матяшин, А.В. Матяшин, Н.И. Семушкин.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 220 с.

## **СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ**

*Студент Габдрахманов А.А., доцент Калимуллина В.Г.  
Казанский ГАУ*

Эффективность управления во многом определяется качеством информационного обеспечения. СМК может устойчиво функционировать только при условии, что органы управления на всех уровнях, связанных с обеспечением качества продукции, будут получать необходимую и достаточную информацию для принятия решений.

При правильном использовании информация позволяет грамотно построить стратегию производства и обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции в течении длительного периода. Недооценка роли информации чревата банкротством: ведь в условиях конкурентоспособной борьбы выигрывает тот, кто лучше информирован, кто грамотно использует свои возможности [1]. Особую роль в улучшении деятельности по информационному обеспечению в организации играет использование информационных технологий (ИТ), под которыми принято понимать применение компьютеризированных телекоммуникационных средств для сбора, хранения и обработки информации в различных сферах деятельности организации. В современном информационном мире любая технология рано или поздно становится информационной. ИТ позволяют устранять информационные и организационные разрывы в организации, дублирование функций, нерациональное использование ресурсов, ускорять принятие управленческих решений. Создание в организации информационной системы необходимо для развития процессного управления, принятия решений, основанных на фактах. Эта система необходима для предоставления нужной информации в нужное время и в нужном месте.

Компьютерные технологии позволяют осуществлять информационную поддержку системы управления качеством продукции на всех стадиях её жизненного цикла, процессов производства и реализации, обеспечивая повышение эффективности такой системы.

Для управления качеством создаётся функциональная модель менеджмента качества продукции и процессов, описывающая сеть процессов обеспечения качества продукции и их интерфейсы, а также

связанные с ними процедуры и ресурсы, информацию о свойствах и качестве продукции и процессов на её стадиях, методические материалы, нормативно-технические и другие документы, распределение полномочий и ответственности персонала предприятия, составляющую информационную базу для принятия управленческих решений в отношении качества продукции и процессов на всех стадиях ее жизненного цикла.

Использование компьютерных технологий способствует:

- обеспечению заданного качества продукции и процессов на стадиях ее жизненного цикла путем электронного моделирования и документирования всех выполняемых процессов и процедур;

- повышению привлекательности и конкурентоспособности продукции, созданной в интегрированной информационной среде, с использованием современных компьютерных технологий и имеющей средства информационного обеспечения и поддержки на стадии эксплуатации;

- повышению управляемости процессов и сокращения затрат на управление качеством;

- сокращению затрат на документооборот путем ограничения использования бумажных документов;

- сокращению сроков обмена информацией путем использования современных средств связи.

Значительная роль информации в СМК позволяет говорить о ней как об информационном ресурсе, о качестве. Информационный ресурс о качестве включает директивную и законодательную информацию, статистическую, конъюнктурную и вторичную информацию.

Директивная и законодательная информация включает в себя нормативные и правовые нормы в виде информации на всех уровнях управления, регулирующие общественные отношения для обеспечения высококачественной, безопасной для людей и окружающей среды продукции, в том числе технические регламенты.

К нормативно-техническим документам относятся стандарты, дающие техническую характеристику объекта стандартизации и устанавливающие экономический норматив качества.

К статистической информации относятся данные обработки первичных форм статистической отчетности, содержащие показатели состояния объекта анализа.

Конъюнктурная информация – это совокупность сведений о промышленных изделиях и отношении к ним потребителей, о фирмах конкурентах и другая маркетинговая информация.

Вторичная информация получается из информационных изданий по стандартизации и качеству продукции (например, из библиографических, реферативных и других изданий).

В деятельности организации по обеспечению и улучшению качества для выполнения своих функций управленческий персонал должен иметь

специальные знания и обладать определенными качествами. Обмен информации между руководителями в организации столь же важен, как и ее сбор и обработка[3].

Одна из важнейших задач любой организационной структуры – организация системы управления и учета информации, которой владеют сотрудники. С помощью такой системы информация превращается в знания организации. Информация должна служить одним из факторов качества работы, являясь принципом благосостояния в среде обязанностей каждого сотрудника.

Отличительной особенностью современного информационного обеспечения качества является создание международных и региональных интегрированных информационных систем в области стандартизации и качества, специальных информационных центров. Европейская организация качества (ЕОК) занимается разработкой Европейской добровольной системы регистрации информации по вопросам качества (EVROS), позволяющий ускорить информационный обмен в области качества, и в итоге быстрее принимать решения в выборе потенциального партнера. Все большее распространение получают автоматизированные банки данных о стандартизованных деталях; стали распространяться так называемые экспертные системы (системы искусственного интеллекта), производящие обработку идей или решений специалистов с использованием специальной базы знаний.

Литература:

1. Ершов А.К. Управление качеством: учебное пособие. - М.: Логос, 2008г. – 288с.
2. Микин Э.В., Микин А.Э. Менеджмент качества: учебное пособие. - СПб.: Питер, 2013г.– 272с.
3. Горбашко Е.А. Управление качеством: Учебное пособие.– Сб.: Питер, 2010. – 384с.

## **ЗАКОНЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ИХ ОПЫТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

***Студент Габдуллина З.М., доцент Лотфуллин Р.Ш.***

*Казанский ГАУ*

Конец XIX века и XX век является временем великих открытий в области физики в пространственно-временных представлениях макро- и особенно микромира, которые привели к законам, непонятным с точки зрения законов классической физики. Эти открытия легли в основу новых представлений о пространстве и времени, поведением микрочастиц в макро – микромире и привели к расширению понятий материи, пространстве и времени. Новые законы развивались не только как теоретические представления, а опирались на экспериментальные исследования, которые не могли объясниться с точки зрения прежних представлений в области физики. Рассмотрим некоторые из них области специальной теории относительности (СТО)

Для инерциальных систем отсчета, т.е. систем отсчета, где относительно одной система отсчета  $oxyz$  (неподвижная система координат) с постоянной скоростью  $v$  движется другая система отсчета  $o'x'y'z'$  (подвижная система координат), то формула сложения скоростей при совпадении направления осей  $ox$  и  $o'x'$  и параллельных осей  $oy$  и  $o'y'$ ,  $oz$  и  $o'z'$  выразится формулой:

$$u_x = u'_x + v \quad (1)$$

Физо в 1851 г. проводил опыт по определению скорости света в движущейся воде. Два луча от одного источника двигались в воде: один луч двигался по направлению движения воды, другой – в противоположную сторону. Далее два луча попадая в интерферометр дают интерференционную картину. Измерения проводились сначала в неподвижной воде, а потом – в движущейся воде. Физо обнаружил смещение интерференционных полос и на основе наблюдений вывел экстраполяционную формулу для объяснения результатов опыта в виде:

$$u_x = \frac{c}{n} + v \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right), \quad (2)$$

что противоречило выражению (1). Физо объяснил это увлечением воды эфира. Однако, в конце XIX начале XX века физики доказали отсутствие эфира как такового. На основе законов СТО было получено выражение сложения скоростей в инерциальных системах отсчета в виде:

$$u_x = \frac{u'_x + v}{1 + \frac{u'_x \cdot v}{c^2}} \quad (3)$$

Если подставить  $u'_x = c/n$  и учесть, что  $v \ll c/n$ , то получится выражение (2), т.е. опыт Физо является великолепным подтверждением формулы сложения СТО.

По закону СТО время в движущейся системе координат  $t_{дв}$  и в неподвижной системе координат  $t_{н}$  различны и их взаимосвязь выражается формулой:

$$t_{н} = \frac{t_{дв}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (4)$$

Эта формула была подтверждена экспериментами при исследовании элементарной частицы  $\mu$ -мезона.  $\mu$ -мезоны в свободном состоянии живут  $2 \cdot 10^{-6}$  с, т.е. они должны пройти путь 600 м, если даже двигаются почти со скоростью света.  $\mu$ -мезоны в основном образуются в ионосфере земного шара на высоте 20-30 км, т.е. они не должны дойти до лабораторий на земной поверхности. Когда учли скорости  $\mu$ -мезонов и воспользовались формулой (4), то относительно земных

наблюдателей они живут гораздо больше  $2 \cdot 10^{-6}$  с и доходят до поверхности Земли.

По закону СТО масштабы длин в разных системах отсчета различны и их взаимосвязь выражается формулой:

$$l_H = l_n \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad (5)$$

которая объяснилась в исследованиях в ядерной физике.

С помощью законов СТО установлено, что масса тела в разных системах отсчета также различны и взаимосвязаны формулой:

$$m_H = m_n \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad (6)$$

где  $m_i$  - масса покоя,  $m_n$  - масса движущейся частицы. Выражение (6) получило подтверждение при создании сверхмощных ускорителей. Без учета изменений масс со скоростью ни один современный ускоритель не сможет дать частиц со сверхвысокими энергиями.

Таким образом, законы СТО подтверждаются экспериментальными данными и помогают создавать современные сверхмощные установки.

Литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: «Высш. шк.», 2003г. – с.67-79.

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**

***Студент Габтрахимов И.М., доцент Калимуллин М.Н.  
Казанский ГАУ***

Для выполнения качественного обслуживания, предприятию технического сервиса нужно достичь пять основных целей [1]:

1. Достижение современных путей деятельности компаний в сфере ремонта и технического обслуживания транспортных средств.

2. Инновационные цели:

- а) Предложение новых видов услуг в соответствии спроса потребителей, создание новых и улучшение существующих технологий организации технического обслуживания;

- б) Непрерывное наблюдение за усовершенствованием транспортного парка и разработка методов развития технического сервиса для достижения соответствующего обслуживания.

3. Ресурсные цели:

- а) Обеспечение подготовки квалифицированного персонала, приобретение технологического оборудования, отвечающего международным стандартам качества технического сервиса.

- б) Разработка путей развития ремонтной оснастки, включая запасные детали и инструменты, способные вытеснить импортируемую

продукцию.

4. Повышение эффективности деятельности предприятий отрасли.

5. Социальные цели:

а) повышение уровня обслуживания клиентов;

б) обеспечение выполнения услуг экологически чистым путём;

в) разработка проектов по поддержанию малоимущих социальных групп (инвалидов, пенсионеров, студентов, ветеранов воинов).

Достижение стратегических целей и выполнение задач, сопутствующих динамическому развитию и процветанию предприятий технического сервиса, осуществляется при выполнении следующих рекомендаций и требований [2]:

1. Ориентация на потребителя.

Нужда в чём либо, спрос, порождает предложение (производство продукции или услуги), а спрос это пожелания потребителя, поэтому предприятия очень важно придерживаться их требований и стараться превзойти их. Нужно обеспечить потребителю доступное качественное обслуживание, в нужный момент, в нужном месте, в нужном количестве. Удерживать постоянного потребителя гораздо выгоднее, чем привлечение нового.

2. Вовлечение персонала

Весь персонал участвует в производстве, соответственно качество обслуживания зависит от серьёзного отношения каждого. Их полное вовлечение даёт возможность с наибольшей выгодой использовать их труд, амбиции, харизму и талант. Данный принцип создает внутри предприятия идеологическую стратегию, «качество – это дело каждого».

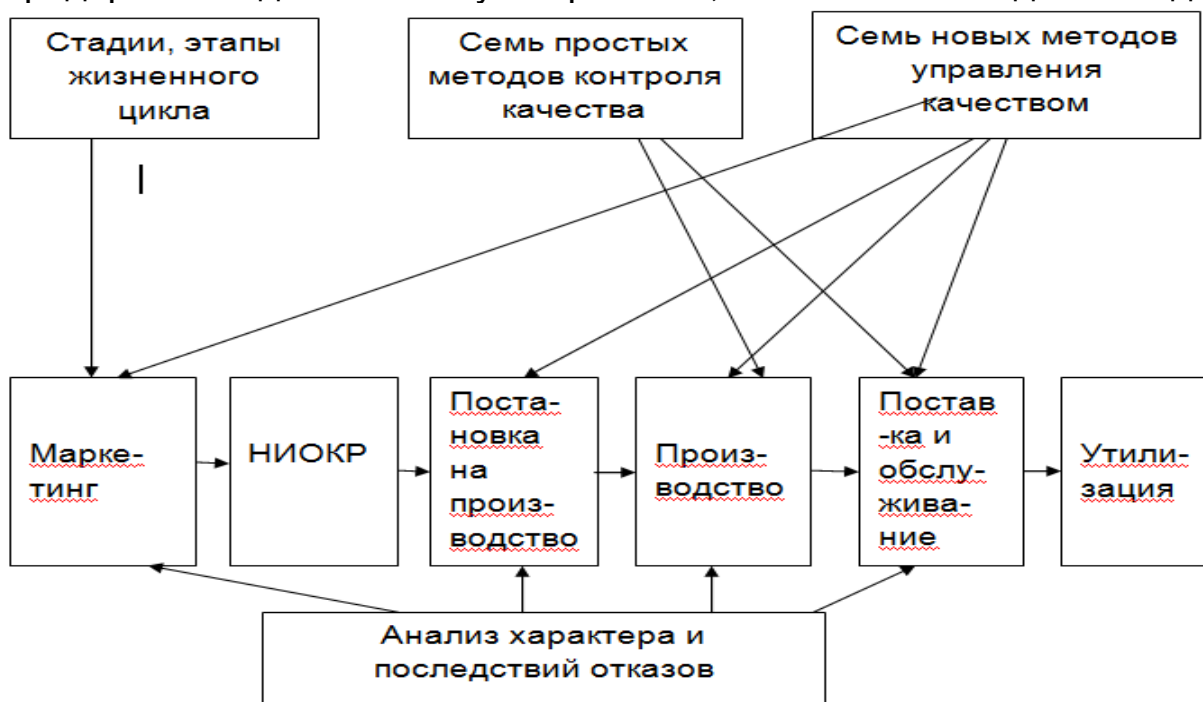


Рисунок 1 – Управление качеством на всех этапах её жизненного цикла.



Кроме этого, принцип способствует осознанию членами предприятия степени важности своего вклада в качество обслуживания. Признание персоналом возникших проблем и своей ответственности за их устранение. Реальной оценке работником своей деятельности на основе достижения поставленных перед ними конкретных целей и задач. Мотивированному повышению технического уровня и квалификации членов предприятия. Оперативному внедрению новаций и устранению возникающих несоответствий в ходе предоставления технического сервиса.

### 3. Постоянное улучшение

Постоянное улучшение работы персонала, повышение квалификации, постоянное улучшение, усовершенствование системы обслуживания и качества с использованием передового отечественного и зарубежного опыта.

### 4. Системный подход

Предприятия технического сервиса рассматривают услуги технического обслуживания и ремонта как систему взаимосвязанных элементов и процессов, включающую в себя:

а) в части эксплуатации автотранспортных средств: проведение предпродажной подготовки; гарантийное и регламентное обслуживание и ремонт; послегарантийное ТО и ремонт; рециклинг транспортных средств, запчастей, отработанных эксплуатационных жидкостей.

б) в части производства и импорта запчастей и технологического оборудования: развитие производства импортозамещающей продукции (запчастей и технологического оборудования) на территории России; импорт запасных частей и оборудования.

в) в части подготовки архитектурно-планировочных решений и проектов: подготовку предпроектной и разрешительной документации; разработку технологической планировки; создание типовых проектов СТО;

г) в части подготовки и повышения квалификации кадров высшего, среднего звена и рабочих профессий.

### 5. Управление качеством на всех этапах её жизненного цикла.

Эта методика очень актуальна, так как это увеличивает возможность обнаружения брака и предотвращения не соответствия до перехода предмета обслуживания в руки потребителю (рисунок 1.).

#### Литература

1. Королев А.В. /Экономика предприятий технического сервиса /А.В. Королев. – Мн.: БГАТУ, 2006 г. – 116 с.

2. Даниляк В.И. / Человеческий фактор в управлении качеством: инновационный подход к управлению эргономичностью /В.И. Даниляк. – М.: Логос, 2011. – 98 с.

## **НАЗНАЧЕНИЕ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*Студент Гайнутдинов И. Л., к.т.н, доцент Матяшин А.В.*  
*Казанский ГАУ*

Эрозия почв - наиболее широко распространенный процесс разрушения почвенного покрова, включающий вынос, перенос и переотложение почвенной массы. Водная эрозия, развивающаяся на склоновых землях, помимо потери наиболее плодородной части почвы, сопровождается рядом других неблагоприятных явлений: потерей продуктивной влаги талых и дождевых вод, уменьшением запасов воды в почве, расчленением полей, заилением рек и т.д. В результате развития процессов эрозии ежегодно большое количество пашни выводится из хозяйственного оборота [1].

Агротехнические противоэрозионные мероприятия направлены на ослабление поверхностного стока и перевода его во внутрисочвенный. Решение данной задачи в существующих системах достигается за счет использования:

- а) отвальной обработки почвы по горизонталям («контурное» земледелие);
- б) плоскорезной обработки;
- в) безотвальной обработки почвы плугами Мальцева Т.С.;
- г) чизельной;
- д) нулевой обработки.

На полях с уклоном более 3° почву обрабатывают поперек направления склона. Обработка почвы при использовании серийными рабочими органами скорость допускается до 2,2 м/с, со скоростными — до 3,3 м/с (12 км/ч) [2].

При этом должны соблюдаться следующие агротехнические требования. Глубина обработки принимается в зависимости от возделываемой культуры 20-45 см; при этом отклонение глубины обработки от заданной допускается не более ±5 %. Обработанное поле должно иметь сплошное рыхление почвы в верхнем слое толщиной не менее 45% глубины обработки; рыхление должно производиться при оптимальной влажности в обработанном слое должны преобладать комки почвы размером менее 5 см; количество эрозионно опасных фракций почвы размером менее 1 мм в верхнем слое 0—5 см не должно возрастать по сравнению с содержанием их до чизелевания. При глубокой обработке почвы на поверхности стерневого поля должно оставаться не менее 50 % стерни, а при мелкой обработке не менее 60 %. Поверхность обработанного поля должно быть ровным. При работе орудий без выравнивающих приспособлений допускается глубина борозд на поверхности поля не более 30 % глубины обработки почвы. Корни сорных растений которые содержится на поле должны быть полностью подрезаны. Не допускаются необработанные клинья, а также скрытые и открытые огрехи между смежными проходами орудий. Полностью должны быть обработаны поворотные полосы. При уклоне

поля более 3° почву обрабатывают поперек направления склона. При внесении минеральных и органических удобрений чизелевание необходимо проводить после дискования почвы [3,4].

При механической обработке почвы увеличивается пористость и влагоёмкость корнеобитаемого слоя почвы. Также снижается количество сорняков в посевах культур и интенсивность эрозионных процессов на орошаемой почве.

На почвах с плотным сложением велики потери воды из-за плохого водо-поглощения, их трудно увлажнить на необходимую глубину, что приводит к возникновению поверхностного стока и смыва почв. Полив дождеванием почв с недостаточно водопроходной структурой ведёт к их уплотнению, появлению слитности и в конечном итоге к снижению плодородия почв и продуктивности возделываемых культур.

При обработке почвы используется навесные чизельные плуги ПЧ-4,5 общего назначения, эти агрегаты агрегируются с тракторами тягового класса 5 (К-701), имеющими отдельно-агрегатную навесную гидросистему. Кроме того, используют гусеничные тракторы Т-4А, которые обладают повышенной проходимостью на влажных почвах.



Рисунок 1- Чизельный плуг ПЧ-4,5

При подготовке агрегата к работе проверяют комплектность, техническое состояние орудия и трактора. Чизельные лапы должны надежно закрепляться на стойках и иметь толщину режущей кромки не более 1 мм. Рыхлительные лапы не должны быть выгнуты кверху. Давление в шинах должно быть 0,12—0,14 мПа у колес трактора и не более 0,2 мПа — у колес чизельного плуга. При использовании гусеничных тракторов механизм навески устанавливают на трехточечную схему. Навешивают и настраивают агрегат. Потом устанавливают рабочие органы агрегата на требуемую ширину

междуследия перемещением их вдоль брусьев рамы. При работе рыхлительных лап на глубину от 20 до 30 см ширина междуследия должна быть 400 мм, а при работе на глубину от 30 до 45 см — 500 мм [4].

При обработке почвы на глубину не более 30 см используют стрельчатые лапы, ширина междуследия должна быть 400—500 мм. Регулировка агрегата проводится на специальной установочной плите или на выровненной уплотненной площадке, ширина которой должна быть в пределах 78м, а длина 18-20 м. Для регулировки раму орудия устанавливают строго в горизонтальное положение изменением длины центральной тяги и боковых раскосов механизма навески трактора [4].

Лезвия рыхлительных лап должны полностью касаться опорной плоскости. При установке стрельчатых лап допускается зазор 5—10 мм между концами крыльев лап и опорной плоскостью. Устанавливают орудие на заданную глубину обработки почвы. Для этого по очереди с помощью винтовых механизмов поднимают опорные колеса орудия и устанавливают под них подкладки, толщина которых равна заданной глубине обработки минус 3 см на утопание колес в почву. В процессе регулировок и установки рабочих органов пользуются опорными подставками орудия.

Поэтому стоит задача разработке и обоснование рабочего органа для безотвальной обработке с пониженной энергоемкости.

#### Литература

1. А.И. Бараев. Почвозащитная система земледелия. / А.И. Бараев, М.К. Сулейманов: - М.: Машиностроение, 2005. - 672 с.
2. Н.В. Шрамко. Научные основы и рекомендации по применению удобрений. 2002 г. С.155 -159.
3. Никитенко А.А. Организация производства в сельскохозяйственных предприятиях. - М.: Агропромиздат, 1985. – 543 с.
4. Организация сельскохозяйственного производства / под ред. Шакирова Ф.К. - М.: Колос, 2000. – 324 с.

### **ИНСТРУМЕНТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**

*Студент Гайсин И.И., доцент Калимуллин М.Н.*

Казанский ГАУ

Во всем мире наблюдается тенденция широкого распространения качественного технического сервиса. Ведущие компании мира по производству агропромышленной техники, как правило, включают сервис в состав «товара», основной материальной частью которого является машина. Как одна из основных частей «товара» сервис используется при качественном оперативном лизинге, при финансовом лизинге. Многие предприятия и владельцы машин осуществляют сервис

сельскохозяйственной техники собственными силами [1].

Усложнение конструкции сельскохозяйственной техники это устойчивый тренд, который не предусматривает сервисного обслуживания самим пользователем этой техники. Сервис должен обеспечивать дилер, торговое предприятие, специализированное сервисное предприятие и др.

В нынешнее время также идет глобальное улучшение качества сервисного обслуживания. Некоторые предприятия выдвигают такой лозунг «качество технического сервиса, предоставляемое нашими дилерами, соответствует «пяти звездочкам»» [2].

Качественное сервисное обслуживание это перечень мероприятий, которые обеспечивают с наименьшими затратами:

- значительное уменьшение потерь, которые возникают из-за эксплуатации технических средств по техническим причинам;
- максимальное использование машин по надежности.

Качественный сервис связан с характеристиками, безотказности и долговечности техники. Смазки, регулировки и очистительные операции являются важными для поддержания работоспособности техники. Повышение характеристик надежности может составить 20-30%.

В мировой практике сложились следующие стратегические установки по обеспечению качества сервиса:

- Профилактика направлена на максимально возможное уменьшение количество отказов техники;
- Ремонт агрегатов каждой техники выполняется своевременно, пока этот ремонт не осложнен и не потребует дополнительных расходов и простой сельскохозяйственной техники займет наименьшее время;
- Техническое обслуживание выполняется вовремя простоя техники и вне рабочее время;
- Сокращение максимального времени каждого ремонта машины, а также время его ожидания.

Поддержание работоспособности, исправности, хранения и транспортировки сельскохозяйственной техники производится комплексом операций.

Диагностические осмотры должны определяться с высокой точностью. Проверки предназначены для выявления неполадок до того, как они станут причиной остановки техники. Операция по диагностики выполняется механизатором и специалистов по сервису. При этом механизатор проходит специальную подготовку.

В передовой мировой практике при формировании и развитии процесса сервиса и его составляющих широко применяется ряд основополагающих положений. В первую очередь, это ориентация на определенную группу принципов подобных используемых в ISO 9000:2000.

Успешно функционировать служба сервиса может в том случае, если она документально оформлена. При этом с позиции охвата

вопросов различают три группы документов:

- один документ охватывает всю службу сервиса в целом;
- ряд сопутствующих документов охватывает отдельные макропроцессы;
- множество документов охватывает отдельные частные вопросы.



Рисунок 1 – Состав и взаимосвязь основных работ по сервису

В высокоэффективных сервисных службах осуществляется постоянное улучшение их деятельности путем повышения качества ресурсов и всех главных процессов.

Повышение качества трудовых ресурсов преимущественно осуществляется на основе их постоянного обучения. При этом используются всевозможные формы обучения.

При повышении качества процессов используют ряд широко распространенных методов, в том числе и «бенчмаркинг». Под последним понимается сопоставление важнейших характеристик деятельности с аналогичными характеристиками у конкурентов.

Современные сервисные службы постоянно используют помощь квалифицированных консультантов, в том числе для аудита всех сторон деятельности, документирования процессов, улучшения функционирования и пр.

В заключение можно отметить, что современный качественный сервис сельскохозяйственной техники является высокотехнологичным сложным видом деятельности. Переход к такому сервису в России неизбежен. При этом возможные результаты такого перехода заслуживают того, чтобы к ним стремились. Эти результаты могут быть охарактеризованы широко распространенной в мировой практике фразой: Качественный сервис - это, как минимум, вторая машина.



Литература:

1. <http://exkavator.ru/articles/user/~id=1493>
2. Батищев А.Н. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве /А.Н.Батищев, В.В. Курчаткин, В.М. Тараторкин. – М.: Академия, 2012. – 464 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ФЕРМЕНТАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ**

*Магистрант Гайфуллин И.Х., проф. Рудаков А.И. (КГАУ)  
Курочкин П.С., магистрант (КГЭУ)*

В последнее время появилось большое число публикаций, посвященных получению биогаза, который можно использовать для обогрева и получения электрической энергии [1,2]. Во статье [3] приведены материалы по сравнительному анализу процессов ферментации органических субстратов при различных режимах сбраживания (ферментации).

Отметим, что биогаз - это горючая газовая смесь, состоящая на 50...70% из метана, которая образуется из органических субстанций в результате микробиологического процессов. В связи с достаточно высоким содержанием энергии, биогаз можно использовать в качестве энергоносителя для производства электрической и тепловой энергии.

Содержание энергии в биогазе напрямую зависит от содержания в нем метана. Из одного кубометра метана можно получить около 10 кВт·ч электроэнергии. Если предположить, что в биогазе содержится 60% метана, то из 1 м<sup>3</sup> биогаза можно получить около 6 кВт·ч электроэнергии. Биологическое образование метана - это натуральный природный процесс, который протекает везде, где во влажной, без доступа кислорода, среде под действием метанообразующих бактерий разлагается органический материал. Например, в желудочно-кишечном тракте жвачных животных, в компостных ямах и т.п.

Различают три режима сбраживания субстрата.

Психофильный, мезофильный и термофильный.

Первый режим характеризуется невысокой температурой (в пределах 20 - 22°C) и длительным временем сбраживания субстрата (до четырех - шести месяцев). Обычно процесс осуществляется в естественных условиях в летний период, (допускается колебания температуры  $\pm 2^\circ\text{C}$ ).

При мезофильном режиме сбраживания сохраняется высокий аминокислотный состав биоудобрений, но обеззараживание сырья не такое полное, как при термофильном режиме. Температура в значительной степени влияет на анаэробное сбраживание органических материалов.

Наилучшим образом сбраживание происходит при температуре 30...40°C (развитие мезофильной бактериальной флоры), а также при температуре 50...60°C (развитие термофильной бактериальной флоры).

Выбор мезофильного или термофильного режима работы основан на анализе климатических условий, состоянием органического субстрата и т.п. (оптимальным колебания температуры субстрата считается температура  $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ ).

Термофильное сбраживание характеризуется: повышенной скоростью разложения сырья и, следовательно, более высоким выходом биогаза, а также практически полным уничтожением болезнетворных бактерий, содержащихся в сырье.

К недостаткам термофильного сбраживания можно отнести: большое количество энергии, требуемое на подогрев сырья в реакторе, чувствительность процесса сбраживания к минимальным изменениям температуры (оптимальным колебанием температуры субстрата является температура  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ) и несколько более низкое качество получаемых биоудобрений

Качество удобрений с точки зрения присутствия гельмиол глист и содержания семян сорных трав при термофильном сбраживании будет высоким, так как при данном температурном режиме происходит полное обеззараживание приготавливаемых удобрений, чего не скажешь о других температурных режимах.

Использование мезофильного и термофильного режимов сбраживания решает две задачи:

1. Получение высококачественного реструктурированного навоза или другого органического субстрата.

2. Получение определенного количества биогаза, который можно сжигать и получать необходимую энергию.

Эти оба продукта, являющиеся результатом ферментации органических субстратов, повышают эффективность животноводческой отрасли сельского хозяйства.

На рисунке 1 приведен выход биогаза при термофильном и мезофильном режиме.

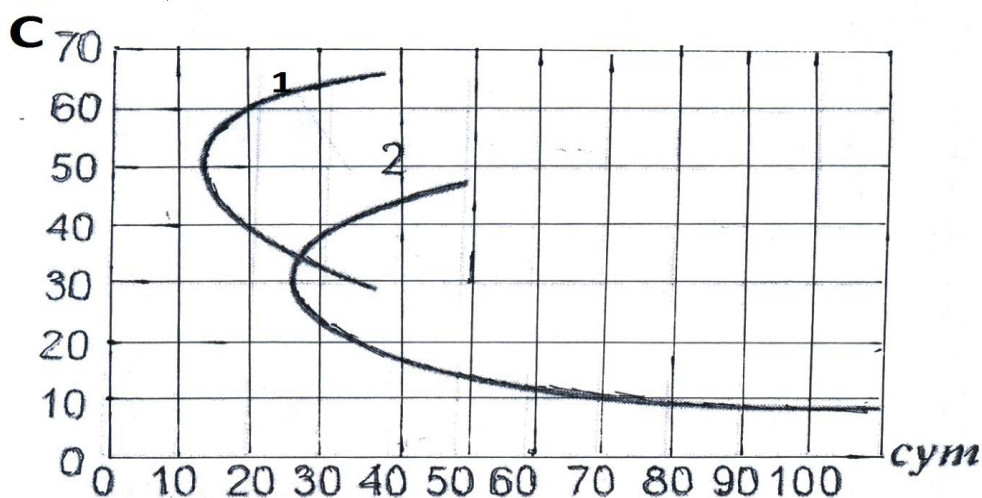


Рисунок 1 – Оптимальные значения температур и времени сбраживания субстрата при мезофильном (1) и термофильном (2) процессах



Сравнительный анализ процессов ферментации органических субстратов при мезофильном и термофильном процессах сбраживании показал, что:

1. при мезофильном сбраживании выход газа практически не снижается при отклонении температуры на 1-2°С от оптимума;

проведение процесса требует меньших энергетических затрат на поддержание требуемой температуры;

в то же время выделение газа менее интенсивно и требуется больше времени до полного разложения субстрата (22 - 28 суток), полученный навоз не является полностью стерильным;

2. при термофильном сбраживании выделение газа происходит значительно интенсивнее, требуется меньше времени до полного разложения субстрата (от 10 до 15 суток), полученный навоз полностью стерильный и поэтому его можно применять в качестве кормовых добавок животным;

в то же время выделение газа значительно снижается при отклонении температуры на 1-2°С от оптимума и требуется больше энергетических затрат на поддержание температуры сырья.

#### Литература

1 Панцхава Е.С., Биогазовые технологии и решение современных проблем экологии, энергетики и агрохимии в России. /Е.С. Панцхава В.А. Пожарнов и др. // Перспективы энергетики. Т. 6.- № 2. М.: 2002 С. 163-171.

2 Чернышов А.А. Совершенствование биогазовых установок для производства удобрений из навоза КРС. /А.А. Чернышов// Дисс... канд. техн. наук / ГНУ ВИЭСХ. - М., 2004. – 204 с.

3 Хисамиев А.Р. Сравнение мезофильного и термофильного типов ферментации органических субстратов. /А.Р. Хисамиев, И.И. Нуреев// Сб. студ. Работ.- Казань: Изд-во КГАУ, 2012 г.-С. 65 - 68.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗА В КОГЕНЕРАЦИОННЫХ И ТРИГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА** *Магистрант Гайфуллин И.Х., проф. Рудаков А.И. (КГАУ)* *Курочкин П.С., магистрант (КГЭУ)*

Биогазовые технологии - радикальный способ обезвреживания и переработки разнообразных органических отходов растительного и животного происхождения, включая экскременты животных и человека, с одновременным получением высококалорийного газообразного топлива - биогаза и высокоэффективных экологически чистых органических удобрений. Современные биогазовые технологии - решение проблем экологии и теплоэлектроэнергетики.

Биогазовые технологии это сложные природные процессы разложения органических веществ в анаэробных условиях под

воздействием особых групп анаэробных бактерий, сопровождающиеся минерализацией азотсодержащих, фосфорсодержащих и калийсодержащих органических соединений с получением минеральных форм азота, фосфора и калия, доступных для питания растений. Наряду с минерализацией отходов, осуществляется полное уничтожение патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, семян сорняков, специфических фекальных запахов, нитратов и нитритов.

Из двух задач, поставленных и решаемых современной биогазовой технологией, - получение высококачественного реструктурированного навоза и получение биогаза, который можно сжигать и получать тепловую и электрическую энергию, будем решать вторую.

В настоящее время большинство индивидуальных потребителей получают различные виды энергии отдельно, то есть, при использовании нагревательного оборудования потребители в лучшем случае получают энергоноситель для отопления и горячего водоснабжения, а электрическая энергия поступает из центральных сетей. Использование когенерационных процессов позволяет получать тепло и электричество одновременно.

В последнее время наряду с когенерационными процессами, используются тригенерационные процессы, в которых используется холод, а именно, холодильные вбсорбционные установки, хладоноситель для которых получают из недоиспользуемого тепла [2,3].

Одной из возможностей использования когенерационной энергии может быть применение ее в двигателе Стирлинга [1].

Двигатель Стирлинга - [тепловая машина](#), в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, это одна из разновидностей [двигателя внешнего сгорания](#). Основан на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с получением энергии из возникающего при этом изменения объема рабочего тела. Может работать не только от сжигания [топлива](#), но и от любого источника тепла.

Обычно двигатели Стирлинга подразделяют на три различных вида: альфа-Стирлинг, бета-Стирлинг с [ромбическим механизмом](#) и регенератором и гамма-Стирлинг с регенератором без регенератора.

Принцип работы двигателя Стирлинга типа гамма (рисунок 1) заключается в постоянно чередующихся циклах нагрева и охлаждения газа в закрытом цилиндре. При нагреве воздух в цилиндре 7 расширяется и двигает рабочий поршень 6. Этот поршень 6 опускается, толкает шатун 13 и поворачивает маховик 12. Одновременно изменяется положение вытеснительного поршня 10, который перемещает из нагретой зоны в холодную. Воздух остывает и создает обратное усилие на рабочий поршень 6. Вытеснитель 10 затем перемещает воздух в рабочую зону, и весь цикл повторяется.

На рисунке 1 приведена конструктивная схема двигателя Стирлинга типа гамма.

Механическая работа маховика 12, в свою очередь, передается на генератор и вырабатывается электрическая энергия, идущая к потребителю.

Уходящие газы проходя через котел-утилизатор, нагревают энергоноситель для подачи горячего водоснабжения и отопления. Остывшие уходящие газы, проходя через катализатор, уходят в окружающую среду.

Преимущества выбора двигателя Стирлинга, например, типа гамма, как основной энергетической установки, следующие:

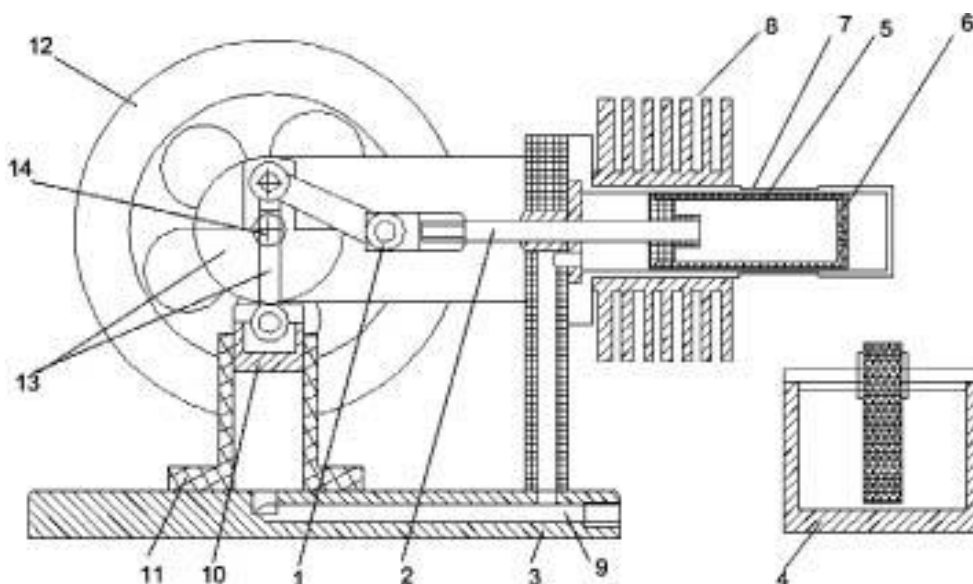
1. Возможность использования любого источника тепла - как двигатель Стирлинга это двигатель внешнего сгорания и он может работать практически от любого перепада температур: в нашем случае он работает от сжигания любого вида топлива под теплообменным цилиндром 7.

2. Простота конструкции - конструкция двигателя Стирлинга типа гамма очень проста, он не требует дополнительных систем, таких как газораспределительный механизм. Он запускается самостоятельно.

3. Увеличенный ресурс - отсутствие многих «нежных» агрегатов позволяет двигателю Стирлингу типа гамма обеспечить небывалый для других двигателей ресурс в несколько лет непрерывной работы.

4. Большие возможности массового производства.

5. Внешнее сгорание обеспечивает крайне чистый выхлоп и дает возможность контролировать выходную электрическую мощность двигателя Стирлинга типа гамма уменьшением температуры горячей стороны, то есть имеется возможность управления производством электроэнергии без изменения параметров требуемого тепла.



1 - ползун; 2 - шток; 3 - корпус; 4 - источник; 5 - теплоизолирующее наполнение; 6 - рабочий поршень; 7 - теплообменный цилиндр; 8 - оребрение; 9 - соединительная труба; 10 - вытеснительный поршень; 11 - рабочий цилиндр; 12 - маховик; 13 - шатуны; 14 - выходной вал.

Рисунок 1 - Конструктивная схема двигателя Стирлинга типа гамма

Двигатель Стирлинга применим в случаях, когда необходим небольшой преобразователь тепловой энергии, простой по устройству, либо когда эффективность других тепловых двигателей оказывается ниже, например, если разницы температур недостаточно для работы паровой или газовой турбины.

В таблице 1 приведены некоторые примеры использования двигателя Стирлинга.

Таблица 1 - Примеры использования двигателя Стирлинга

№	Место применения	Особенности применения
1	2	3
1	Универсальные источники электроэнергии	Для превращения в электроэнергию любой теплоты. Как автономные генераторы для туристов. Специально разработанный генератор «стирлинга» с радиоизотопным источником. Генераторы, работающие от ядерных и радиоизотопных источников тепла.
2	Гидравлические насосы	Насос принудительной подачи теплоносителя. «Стирлинг» для перекачки жидкостей может быть гораздо проще привычной схемы «двигатель-насос». В двигателе Стирлинга вместо рабочего поршня может использоваться перекачиваемая жидкость для охлаждения рабочего тела. Стирлинг-насос может использоваться для перекачки химических реагентов, поскольку герметичен.
3	Тепловые насосы	Тепловые насосы позволяют сберечь на отоплении [5]. Принцип действия тот же, что у кондиционера (кондиционер - это тот же тепловой насос), только кондиционер обычно охлаждает помещение, нагревая окружающее пространство, а тепловой насос, как правило, обогревает помещение, охлаждая наружный воздух, воду из скважины или другой источник низкопотенциального тепла.
4	Холодильная	Почти все холодильники используют те же

	техника	тепловые насосы. Ряд производителей бытовых холодильников собирается установить на свои модели «стирлинги». Они в качестве рабочего тела используют обычный воздух.
5	Сверхнизкие температуры	Двигатель Стирлинга может работать и в режиме холодильной машины (обратный цикл Стирлинга). Для этого его приводят в движение любым другим внешним двигателем (в том числе с помощью другого «Стирлинга»).
6	Подводные лодки	В настоящее время все подводные лодки ВМС Швеции оснащены двигателями Стирлинга, а шведские кораблестроители уже хорошо отработали технологию оснащения этими двигателями подводных лодок, путём врезания дополнительного отсека, в котором и размещается новая двигательная установка.
7	Аккумуляторы энергии	Можно запастись с его помощью энергию, используя в качестве источника тепла теплоаккумуляторы на расплавах солей. Такие аккумуляторы превосходят по запасу энергии химические аккумуляторы и дешевле их.
8	Сверхнизкие температуры	Двигатель Стирлинга может использоваться для преобразования солнечной энергии в электрическую. Для этого он устанавливается в фокус параболического зеркала таким образом, что бы область нагрева была освещена.
9	Солнечные электростанции	Энергия солнца фокусируется на небольшой площади. Зеркала отражают около 92 % солнечного излучения. В качестве рабочего тела используется, как правило, водород, или гелий.

#### Литература

1. Ридер Г., Двигатели Стирлинга: пер. с англ. //Г. Ридер, Ч. Хупер//. М.: Мир,1986. - 464 с.
2. Фирсова Е.В. Возможность использования двигателя Стирлинга в комбинированном источнике энергии. //Е.В. Фирсова// Энергетика: состояние, проблемы перспективы: Всероссийская научно-техническая конференция. – Оренбург, 2010. – с. 55–58.

3. Фирсова Е.В. Использование двигателя Стирлинга в тригенерационном цикле. /Е.В. Фирсова, В.Ю. Соколов//. Изд-во Оренбургского государств. ун-та, Оренбург, [PDF](#) (511 K).-с. 141-144.

## НОРМЫ РАСХОДА ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Магистрант Галимов И. И., доцент Халиуллин Ф.Х.  
Казанский ГАУ*

Согласно по классификации и по назначению, при определенных условиях работы автомобильных транспортных средств, для каждой марки, модели и модификации эксплуатируемых автомобилей устанавливается нормы расхода топлива. Эти нормы включают расход топлива, которой необходимо для транспортного процесса. В состав норм расхода топлива не включается расходы топлива на гаражные, технические и прочие хозяйственные нужды. Они устанавливаются отдельно.

Для определения нормы расхода топлива была разработана программа. Это программа предусматривает определению расхода топлива для каждой марки автомобильных транспортных средств. Транспортные средства выбирают на окне «Тип транспорта», которое показано на рисунке 1 и 2.

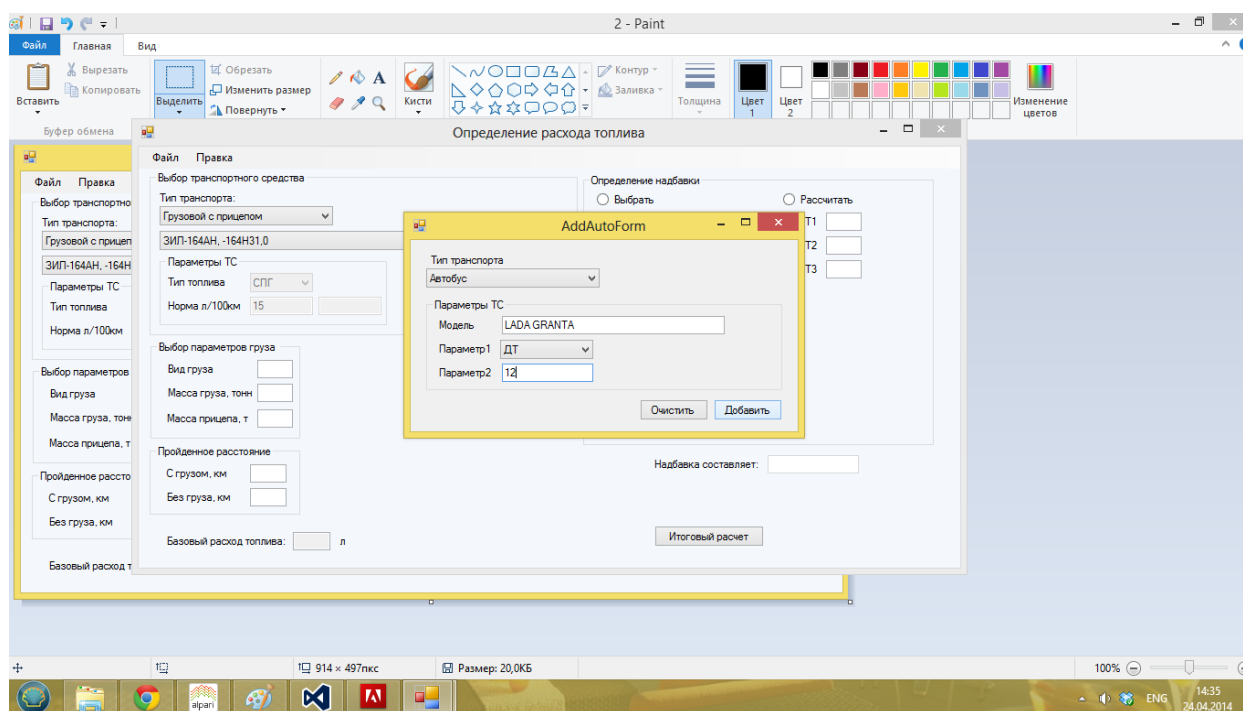


Рисунок 1 - Окно для определения вида транспорта

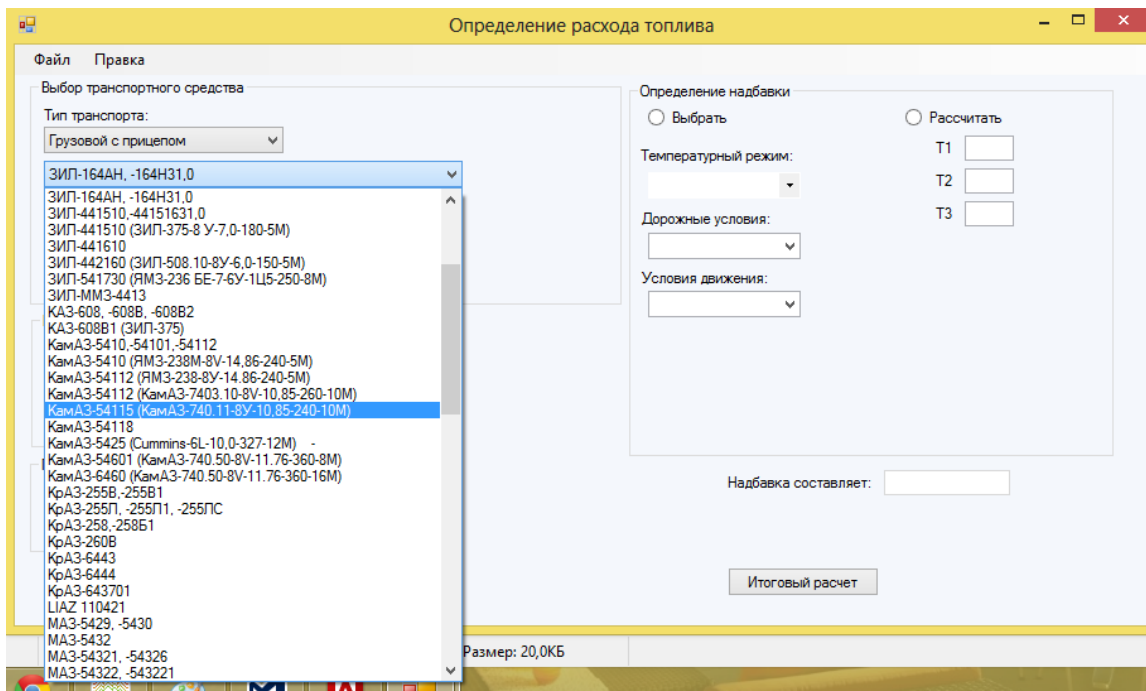


Рисунок 2- Окно для определения вида транспорта

Также на расход топлива влияют дорожное покрытие. На этой программе используются пять покрытий (рисунок 3):

1. Асфальтовое покрытие.
2. Общего пользования.
3. Твердое покрытие.
4. Сельская местность.
5. Бездорожье.

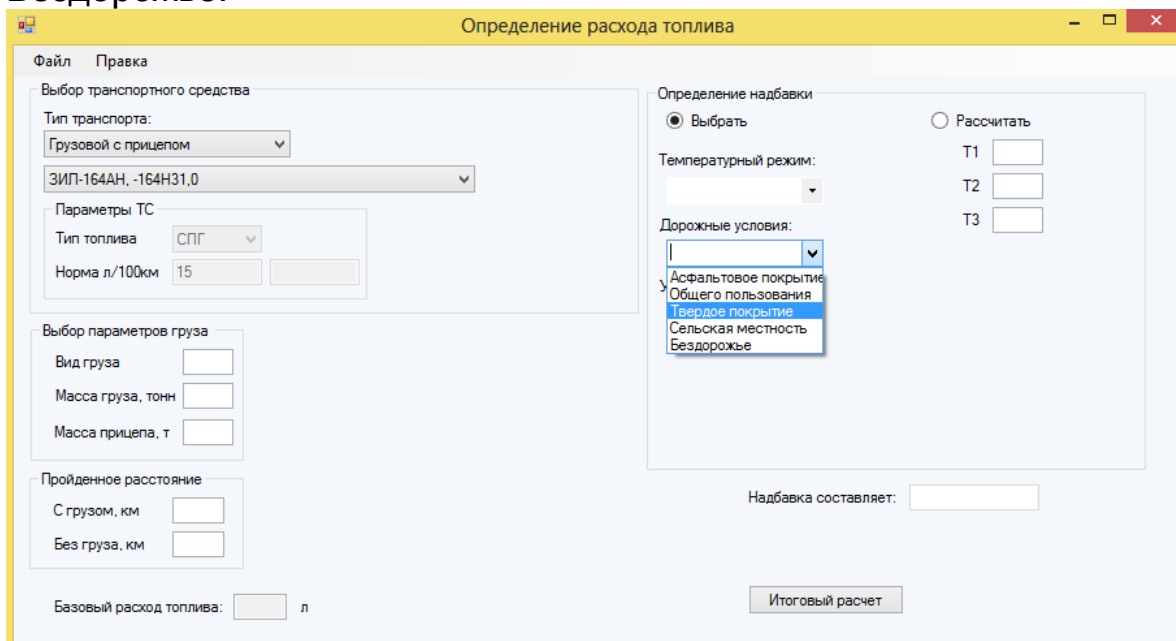


Рисунок 3 - Окно для определения дорожных условий

Также необходимо ввести условия движения (рисунок 4).

Рисунок 4 - Окно для определения условий движения.

#### Литература:

1. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Техническое обслуживание транспортных средств» для студентов дневной и заочной формы обучения по специальности 7.100401/ А.В. Бажинов, Л.С. Власенко, В.И. Белов – Харьков.
2. Н.Я. Говорущенко, А. К. Туренко. Системотехника транспорта.– Харьков, РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 стр.

### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ И СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЕ БИОГУМУСА** **Магистрант Галимов Р.А., к.т.н., доцент Сёмушкин Н.И.** **Казанский ГАУ**

Проявляющаяся тенденция деградации почв, обусловленная снижением их гумуса, ухудшением показателей агрофизических и агрохимических свойств, усилением интенсивности эрозионных процессов, является следствием многих причин. Однако оздоровление почвы и воспроизводство её плодородия на фоне создания бездефицитного баланса гумуса, невозможно без широкого применения органических удобрений [1]. Интенсивность и традиционная технология их применения не могут удовлетворить возросшие потребности сельскохозяйственного производства республики. Важнейшая проблема, стоящая перед сельскохозяйственным производством и аграрной наукой - это недопущение дальнейшего загрязнения объектов сельскохозяйственного производства и основного его средства - почвы, применение ресурсосберегающих экологических безопасных технологий, способствующих минимизации применения химических

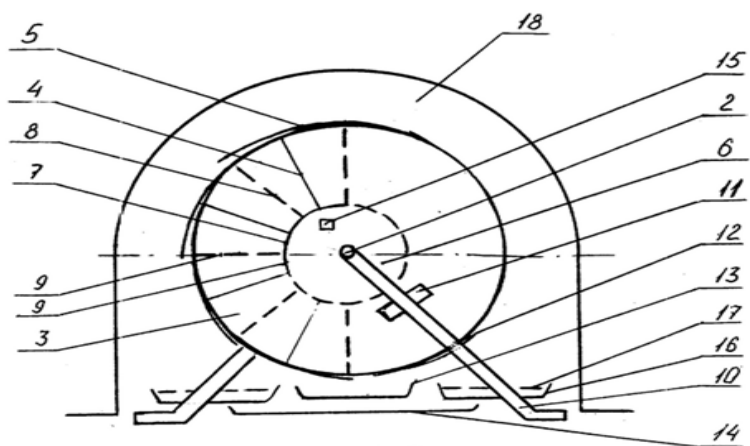


средств стимулирования и защиты при возделывании сельскохозяйственных культур с целью получения экологически безопасной продукции [2].

Рассмотрим некоторые технологии получения биогумуса и устройства предназначенные для этих целей.

Устройство для производства биогумуса [3] показанное на рисунке 1, содержит ограждение 1, в котором на вращающейся оси 2 смонтированы секции 3, образующие барабан. Секции 3 снабжены рассекателями 4. По внешнему контуру секции 3 закрыты фиксируемыми крышками 5. Вдоль вращающейся оси 2 выполнен воздушный канал 6. Внутренний барабан, образующий дно 7 секций 3, межсекционные перегородки 8 имеют миграционные ходы 9. Вращающаяся ось 2 смонтирована на опорах 10, которые снабжены фиксаторами положения 11. В нижней части закреплен фартук 12 и поддон 13 для сбора жидкого концентрата, а также расположен обогреватель 14, связанный системами влагорегулирование и терморегулирования 15. Приемные лотки 16, расположенные в местах возможной выгрузки биогумуса, снабжены сетчатым дном 17. Место загрузки субстрата обозначено позицией 18.

Рассматриваемый способ производства биогумуса осуществляется следующим образом. В конкретном случае, в качестве исходного сырья, используется содержимое поджелудков жвачных животных (каныга). Для ускорения процесса ферментации в субстрат заселяют одноклеточные грибки типа дрожжей, которые способствуют расщеплению целлюлозосодержащих фракций. Подготовленный таким образом субстрат заправляют во все секции и насыщают расчетным количеством маточного поголовья червей. Секции 3 закрывают фиксируемыми крышками 5 и компостируют в течение 10-14 дней. При этом в ограждении 1 с помощью датчиков (не показаны) включаются в работу системы влагорегулирование и терморегулирования 15, которые в автоматическом режиме поддерживают, с необходимой точностью, температуру 20...25°C и влажность 80...87%. При снижении температуры ниже допустимых пределов, включается обогреватель 14, выполненный в виде открытой влагоиспаряющей системы, расположенной под барабаном. Теплые пары, поднимаясь вверх, выравнивают температуру и влажность в каждой секции за счет вращающейся оси 2, на которой смонтированы секции 3. Процесс осуществляется очень быстро. Если температура превышает допустимые пределы, производится орошение секций 3 водой, излишки которой по миграционным ходам 9 и воздушному каналу 6 стекают в фартук 12, а затем в поддон 13.

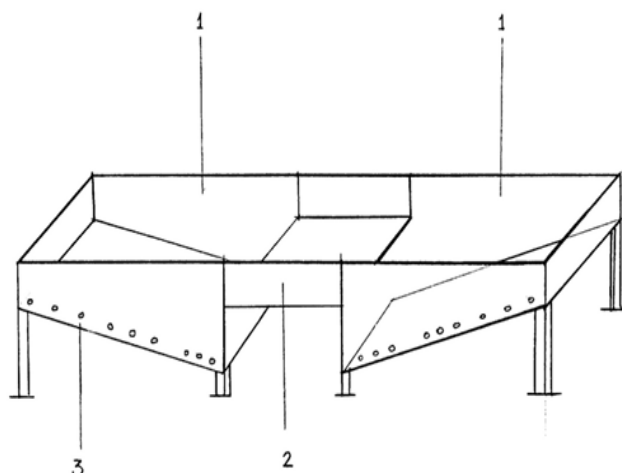


1 - ограждение; 2 - вращающейся ось; 3 - секция; 4 - рассекатель; 5 - крышки; 6 - воздушный канал; 7 - дно; 8 - перегородка; 9 - миграционные ход; 10 - опора; 11 - фиксатор; 12 - фартук; 13 - поддон; 14 - обогреватель; 15 - терморегулятор; 16 - лоток; 17 - сетчатое дно; 18 - место загрузки субстрата.

Рисунок 1 - Устройство для производства биогумуса

Способ получения биогумуса с выделением биомассы и устройство по переработке кормового субстрата с выделением биомассы [4] - предназначено для получения биогумуса, применяемого в качестве удобрения, и вермикультуры (биомассы червя), применяемой как для собственного воспроизводства, так и для изготовления кормового белка.

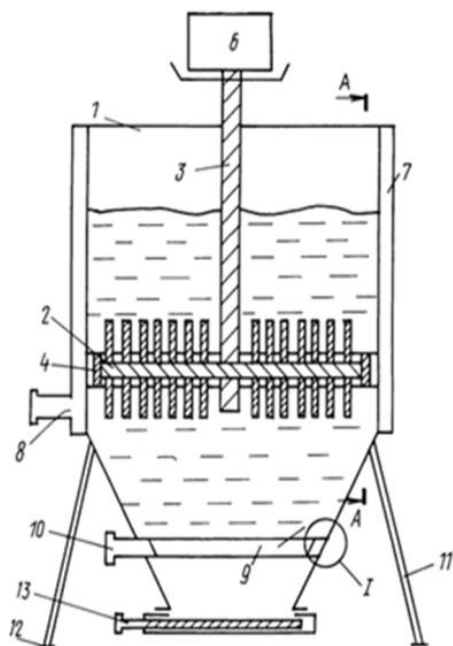
Отходы органического происхождения смешивают в определенных пропорциях с наполнителем и подвергают обработке в специальных биоферментационных камерах в аэробных условиях. Полученный в результате обработки продукт - кормовой субстрат - подлежит дальнейшей обработке в модулях - вермикультиваторах при помощи промышленной популяции дождевого червя вида *Eisenia-foetida*. После окончания процесса вермикультивирования отделенный червь возвращается в технологический цикл для воспроизводства в следующем рабочем модуле, а червь, отделенный от биогумуса в выростковом модуле, полностью идет на переработку в кормовой белок для использования в кормопроизводстве. Полный цикл переработки субстрата в биогумус с выделением биомассы составляет 50 дней. Субстрат загружают (рисунок 2) в два бункера 1, расположенные напротив друг друга и разделенные между собой приемником биомассы 2. Днища бункеров выполнены с наклонным дном с уклоном в 10...35° в сторону приемника биомассы 2. Боковые стенки бункеров 1 имеют отверстия 3 для аэрации и для установки теплонагревателей. Технологический процесс позволяет получить высококачественный биогумус.



1-боковые стенки бункера; 2 - приемник биомассы; 3 - отверстия  
 Рисунок 2 - Устройство по переработке кормового субстрата с выделением биомассы

Установка для приготовления биогумуса [5], показанная на рисунке 3, предназначена для получения органических удобрений и подготовки искусственной почвы с помощью различных добавок и других средств, а именно для производства удобрения биогумуса с помощью дождевых червей.

Установка содержит открытую емкость 1 для переработки: цилиндрическую - в рабочей части и конусообразную - у основания. В емкости установлен рабочий орган 2, который выполнен в виде граблей с затупленными концами, закрепленных на валу 3. На концах рабочего органа имеются металлические колеса 4, которые располагаются в направляющих 5, выполненных внутри емкости. Вал сообщен с электродвигателем 6. Емкость снабжена терморубашкой 7, в которой имеется патрубок 8 для подачи воды в терморубашку. Средство аэрации выполнено в виде металлической трубы 9 с z-образными отверстиями, закрепленной в емкости с внутренней стороны в конической части. Подача сжатого воздуха осуществляется с помощью патрубка 10. Установка устанавливается на рабочем месте с помощью стоек 11, имеющих подошву 12. Установка снабжена устройством для выгрузки биогумуса, выполненным в виде шиберной заслонки 13.



1 - емкость; 2 - рабочий орган; 3 - вал; 4 - колесо; 5 - направляющие; 6 - электродвигатель; 7 - терморубашка; 8 - патрубок; 9 - металлическая труба; 10 - патрубок; 11 - стойка; 12 - подошва; 13 - шиберная заслонка

Рисунок 3 - Установка для приготовления биогумуса

Установка для приготовления биогумуса работает следующим образом. Компоненты загружают в виде основного материала внутрь емкости 1 в следующей очередности: слой навоза, содержащий дождевых червей, а затем навоз, который необходимо переработать в биогумус. После чего эту массу раз в 2-3 дня рыхлят при помощи рабочего органа 2. Электродвигатель вращает вал 3 со скоростью 2...3 оборота в минуту, колеса 4 передвигаются в направляющих 5, и рабочий орган 2 совершает вращательное движение, рыхля массу. В этот момент осуществляется подача сжатого воздуха через патрубок 10 в трубу 9, а из нее уже и в установку. В случае отклонения температуры перерабатываемой массы в сторону увеличения или уменьшения осуществляется подача холодной или горячей воды через патрубок 8 в терморубашку 7. Смесь остается в установке 20...25 дней, в результате чего получается полностью готовое к применению удобрение - биогумус и вдвое увеличивается количество особей дождевых червей. После окончания процесса приводят в движение шиберную заслонку 13, выгружая полученную массу.

Таким образом, необходимо дальнейшее изучение и совершенствование технологии и технических средств для получения биогумуса.

Преимуществами новой технологии, перед имеющимися в настоящее время, должны являться:

- возможность производства биогумуса в течении всего года;

- значительное сокращение объемов ручного труда;
- более совершенный контроль и регулирование температуры, с целью увеличения производительности;
- более совершенная, научно обоснованная аэрация компоста, с целью облегчения режима дыхания вермикультуры.

Это может быть достигнуто использованием биотехнологии, в основу которой заложены производство и использование органического удобрения нового поколения биогумуса – продукта полученного из отходов животноводства.

В конечном итоге, этим достигается снижение дальнейшего загрязнения окружающей среды и основного средства сельскохозяйственного производства - почвы, а так же широкое внедрение ресурсосберегающих экологических безопасных технологий, способствующих минимизации применения химических средств.

#### Литература

1.Поюшев Г.А Земля и право /Под ред. проф. Поюшева Г.А.// - М., Норма - Инфра, 2006. - С.37.

2.Тишлер В. Сельскохозяйственная экология/ В. Тишлер. - М., Колос, 2001. – 246 с.

3.Патент RU 2101267. Способ получения биогумуса и устройство для его осуществления./ Синельников В. П., Каманчаджян П.А.дата подачи заявки 04.04.1996.дата публикации 10.01.1998.Номер заявки 96106624/13

4.Патент RU 2180168. Способ получения биогумуса с выделением биомассы и устройство по переработке кормового субстрата с выделением биомассы./ Добрин Е.Н.дата подачи заявки 16.01.2001, дата публикации 10.03.2002.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЗЬБЫ НА ПРОЧНОСТЬ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Студент Гафиятов Т.Я., доцент Марданов Р.Х.  
Казанский ГАУ*

Изготовление резьбы повышенной точности является весьма сложной и трудоемкой операцией, требующей большого расхода резьбообрабатывающего и измерительного инструмента и сопровождающейся большим процентом размерного брака.

По распространенному мнению высокие производственные затраты оправдываются, так как считается, что соединения с резьбой, изготовленной «без качки» с профилем, близким к номинальному, якобы имеют наибольшую циклическую прочность.

Однако вопросы, связанные с влиянием технологии изготовления резьбы на прочность резьбовых соединений, исследованы слабо.

Влияние технологии изготовления резьбы на статическую прочность резьбовых соединений должно сказаться на изменении критической высоты гайки и срезающих усилий, выдерживаемых витками резьбы, а также и на изменении механических свойств нарезанного стержня болта при растяжении.

Установлению влияния технологии изготовления резьбы на циклическую прочность резьбовых соединений посвящено большое количество работ. Однако во многих из них имеются недостатки. Так, изучение влияния способов изготовления резьбы в отрыве от технологических режимов, а часто и геометрических параметров ее приводило некоторых авторов к противоречивым выводам не только при количественной, но даже и качественной оценке влияния отдельных способов изготовления резьбы на прочность резьбовых соединений. Например, установлено, что термическую обработку резьбовых деталей целесообразно проводить до изготовления резьбы, так как термообработка деталей после изготовления резьбы вызывает ухудшение чистоты ее поверхности, обезуглероживает поверхностный слой, а у накатанной резьбы снимает благоприятно действующие остаточные напряжения сжатия и наклеп.

Можно предполагать, что обдувка впадин резьбы дробью также повысит циклическую прочность болтов. Но эту операцию технологически осуществить сложнее, чем обкатку впадины роликами.

При образовании резьбы путем снятия стружки обычно применяется остро заточенный инструмент, малые глубины резания и подачи, при которых заметного наклепа и изменений других физико-механических свойств поверхностного слоя металла может не наблюдаться.

При шлифовании резьбы хорошо правленными кругами наклеп также может не образоваться. Но при шлифовании затупившимися шлифовальными кругами, и при большой подаче и глубине резания на поверхности могут образовываться прижоги и шлифовочные трещины, а также остаточные напряжения растяжения.

Прижоги и шлифовочные трещины, являясь концентраторами напряжений, способствуют преждевременному возникновению усталостной трещины. Остаточные напряжения растяжения также отрицательно влияют на циклическую прочность.

Азотированные поверхности менее чувствительны к концентраторам напряжений, получающимся при шлифовании. Но имеющиеся случаи усталостных разрушений коленчатых валов двигателей с возникновением усталостной трещины в месте прижога говорят о том, что и азотирование поверхности не устраняет полностью чувствительности термически обработанных деталей к режимам шлифования.

При образовании резьбы способом накатывания, основанным на пластической деформации металла заготовки, физико-механические свойства поверхностного слоя отличны от свойств более глубоко

лежащего металла. То же самое наблюдается при обкатке предварительно шлифованной или нарезанной резьбы.

При накатке или обкатке резьбы под влиянием пластической деформации изменяется физическая природа металла и физико-механические свойства поверхностного слоя его: образуется наклеп, повышающий твердость и прочность; создаются остаточные сжимающие напряжения с благоприятным распределением их по сечению детали, видоизменяется форма и ориентация кристаллов, происходит процесс образования карбидов, блокирующих сдвиги, и происходят другие изменения, в результате которых увеличивается сопротивление поверхностного слоя пластической деформации и разрушению и значительно повышается усталостная прочность деталей.

В настоящее время еще нет общепризнанного объяснения явления упрочнения стали в результате пластической деформации, так же как и нет единой точки зрения на причину повышения усталостной прочности деталей в результате поверхностного наклепа.

В последнем случае, повидимому, имеют большое значение как внутренние остаточные напряжения сжатия, снижающие внешние растягивающие напряжения, так и повышение сопротивления поверхностного слоя металла пластической деформации и разрушению, а также и другие физико-механические и химические изменения, которые происходят под влиянием пластической деформации.

Следует отметить, что с уменьшением абсолютных размеров резьбовых деталей градиент напряжений увеличивается. Поэтому можно ожидать, что повышение циклической прочности резьбовых соединений с упрочненной наклепом или термохимическим способом поверхностью резьбы будет наиболее сильным на малых размерах деталей, чем на больших.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЛИ ОПЕРАЦИЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ**

*Студент Гафуров Р.Р., доцент Пикмуллин Г.В.  
Казанский ГАУ*

Для обработки заготовок с большим числом отверстий целесообразно использовать сверлильные станки с ЧПУ. Эти станки автоматизированы с помощью дополнительных координатных столов, позволяющих автоматически перемещать и точно устанавливать заготовку относительно инструмента без предварительной разметки и кондукторов. Кроме перемещений стола автоматизирована подача инструмента. Вертикально-сверлильные станки с ЧПУ часто оснащают револьверными головками для автоматической смены инструмента.

Для обработки заготовок с большим числом отверстий целесообразно использовать сверлильные станки с ЧПУ. У вертикально-сверлильного станка с ЧПУ на основании установлена колонна, по

вертикальным направляющим которой перемещается суппорт с револьверной головкой для автоматической смены режущего инструмента. Крестовый стол, состоящий из салазок и стола, совершает два взаимно перпендикулярных движения по осям, что позволяет точно устанавливать заготовку относительно инструмента без предварительной разметки и специальных приспособлений. Быстрый подвод инструмента к заготовке, глубина сверления, изменение частоты вращения и движения подачи производятся автоматически по программе.

Для обработки заготовок с большим количеством отверстий целесообразно использовать сверлильные станки с ЧПУ. Эти станки с помощью дополнительных координатных столов позволяют автоматически перемещать и точно устанавливать заготовку относительно инструмента без предварительной разметки. Кроме перемещений стола автоматизирована подача инструмента. Вертикально-сверлильные станки с ЧПУ часто оснащают револьверными головками для автоматической смены инструмента.

Особенность обработки заготовок на многорезцовых полуавтоматах заключается в том, что нижний суппорт имеет только продольную подачу, а верхний — только поперечную. Поэтому на нижнем суппорте закрепляют резцы, работающие с продольной подачей, а на верхнем суппорте — с поперечной (подрезные, прорезные, фасонные, для обтачивания фасок). При наладке многорезцового полуавтомата резцы устанавливают и закрепляют относительно заготовки так, чтобы одновременно обрабатывалось несколько поверхностей [1].

Эффективность обработки заготовок на автоматических линиях, станках с ЧПУ, многоцелевых станках, в гибких производственных модулях и системах в значительной степени зависит от материалов режущей части инструментов. Высокая эффективность работы этих систем обеспечивается применением новых сверхтвердых материалов и керамики.

Надежность машины зависит от точности обработки заготовок, качества поверхностных слоев и точности сборки. Под точностью обработки понимают степень совпадения размеров, формы и взаиморасположения поверхностей с указанными на рабочем чертеже детали. Точность выполнения размеров определяет отклонение фактических размеров обработанной поверхности детали от ее конструктивных размеров, указываемых в рабочем чертеже в соответствии с допустимыми отклонениями на размеры обрабатываемых поверхностей, регламентируемыми ГОСТом [2].

Многошпиндельные автоматы параллельной обработки заготовок используют в массовом производстве. На автоматах одновременно обрабатываются столько заготовок, сколько шпинделей имеет автомат. Изготавливаются детали одного типоразмера: форма деталей - Средней сложности. На многошпиндельных автоматах последовательной



обработки одновременно обрабатываются несколько заготовок (по числу шпинделей). В каждой из позиций заготовки находятся на разных стадиях обработки. Автоматы имеют высокую производительность, их используют в массовом производстве для изготовления сложных по конструкции деталей.

#### Литература:

1. Босинзон, М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация / М.А. Босинзон. - М.: «Академия», 2009. – 192 с.
2. Фельдштейн, Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ / Е.Э. Фельдштейн. – Минск: «Новое знание», 2008.- 299 с.

### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

***Магистрант Досболов А.Д., доцент Сёмушкин Н.И.,  
аспирант Власов Р.Е., аспирант Капитонов Л.В.***

*Казанский ГАУ*

Наукой и практикой определены жесткие требования к посеву, выполнение которых создает наиболее благоприятные условия для произрастания и развития растений. Основными составляющими посева являются: сроки посева, форма высева, глубина заделки семян в почве, контакт семян с почвой, равномерность размещения растений в рядке и по глубине. Все компоненты требований агротехники посева одинаково важны и равноценны. Нарушение одного из них ведет к снижению величины и качества урожая. Однако на практике такие нарушения имеют место и это происходит чаще всего по причине несовершенства технологий и технических средств посева. Кроме этого не получили еще своего решения вопросы механизации таких видов посева как: точный посев зерновых колосовых и крупяных культур.

Совершенствование конструкций посевных машин осуществляется в направлении повышения их производительности, сокращения затрат труда и времени на техническое и технологическое обслуживание, снижения их материалоемкости. При этом большое внимание уделяется модернизации существующих и созданию новых рабочих органов для более качественного выполнения технологического процесса посева.

В высевающем аппарате сеялок СКНК дискового типа [1] есть фракций семян высеваются восемью комплектами дисков (по шесть дисков в комплекте) и двумя комплектами подкладочных колец, если толщина дисков меньше 8 мм. При толщине диска 7 и 6 мм подкладывается кольцо толщиной 1 или 2 мм.

Высевающий аппарат сеялки СТХ - 4А для высева заданного числа оголенных калибровочных семян хлопчатника выполняет функции отбора семян из банки и гнездообразования [2].

Высевающий диск имеет восемь групп ячеек (по пять в каждой), гнездуемый диск - две лопасти. Для четкого отделения одной группы семян от другой лопасть гнездуемого диска устанавливается в определенном положении. Высевающий диск вращается в 4 раза медленнее гнездуемого, этим достигается хорошее заполнение ячеек и кучность гнезд.

Высевающий аппарат барабанного типа конструкции И.Ф. Буханова и др. имеет горизонтальную ось вращения, направленную вдоль оси засеваемых рядков [3]. Принцип работы основан на высевах семян из ячеек, расположенных на образующей барабана (цилиндра) с заданным шагом пунктира. За время поворота барабана по окружности до выброса семян из следующих ячеек образующая сеялки перемещается на длину барабана. Перестройка на высев другой нормы и фракции производится перестановкой отдельно-блокировочной гребенки.

Равномерность высева этим аппаратом такая же как и аппаратом сеялки СТСН; норма высева при изменении поступательной скорости и влажности семян изменяется незначительно. Так, при изменении скорости движения от 1,5 до 2,5 м/с норма высева уменьшается на 9% при влажности семян 14 % и фактической норме высева 27,8 шт./м против 28,8% для аппарата СТСН-6А.

Вода входит в состав протоплазмы клеток, при дыхании она является источником кислорода и средой для появления активности ферментов. Она, проникая через твердые оболочки семян, приводит в действие внутренние силы набухания, которые нарушают плотную структуру оболочек. При этом происходят физико-биологические процессы внутри семени. Поглощая воду семена набухают до определенного уровня и начинается прорастание. Следовательно, продолжительность водопоглощения семени зависит от состояния и влажности почвы.

Водопоглощительная способность и прорастание семян находится в тесной связи с тепловым режимом среды. Семена могут набухать при разных температурах. Так, П.К. Иванов отмечает, что полное насыщение водой семян пшеницы при температуре 5 наступает через 5 суток, при 10 - через 33 часа. Для гречихи оптимальной температурой набухания семян считается 18...37 градусов, при которой они достигают влажности прорастания через 12-18 часов.

Семена, как и всякий живой организм, дышат кислородом. Имеющийся в семенах воздух (у гречихи -до 20-25% объема семени) недостаточен для дыхания проростков [4]. Однако, при их прорастании активность ферментативных процессов резко повышается, в результате увеличивается потребность в кислороде. Недостаток кислорода в процессе набухания задерживает поглощение воды семенами. Для высеянных семян источником кислорода является воздух, находящийся в почве. Количество его зависит от плотности почвы определяющейся

объемом порового пространства и наличием воды. Так, воздухоемкость посевного слоя почвы при полном капиллярном насыщении водой, варьирует в пределах 6,6...17,1%. Содержание воздуха менее 10% от объема почвы значительно снижает полевую всхожесть. Оптимального сочетания воздуха и влаги в посевном слое возможно достичь при хорошей обработке почвы и создании мелкокомковатой структуры. Это обеспечивает свободный доступ воздуха к прорастающим семенам и способствует получению дружных всходов.

Немаловажное значение на прорастание семян оказывает и свет. Хотя природу положительного и отрицательного влияния света на прорастание считают не выясненной, в полевых условиях оно связано способностью проникать через почву. Установлено, что степень влияния света зависит от размера почвенных агрегатов и их плотности укладки. При крупнокомковатом посевном слое свет может принести только вред, вызывая преждевременную остановку роста у злаков, раскрытию семядолей и первых листьев у двудольных культур до выхода их на поверхность почвы. Это приводит к снижению полевой всхожести семян. Поэтому перед наукой и практикой стоит важнейшая задача - изыскать и внедрить в производство лучшие приемы, обеспечивающие прорастание в поле всех жизнеспособных семян.

Так, разработанный Украинским НИИМЭСХ универсальный высевательный диск с диаметром 5,1мм и глубиной ячеек 2,7мм используется в хозяйствах Винницкой области на посевах люцерны и клевера, а в Хмельницкой и Ярославской областях на посевах цикория [5].

При высеве универсальным диском семян овощных культур и трав над ним устанавливают специальное приспособление, состоящее из дозатора, уплотнительной пластины и сектора - вставки. Дозатор перекрывает два крайних ряда ячеек и пропускает семена только в средний ряд через окно размером 7x25 мм. Сектор-вставку устанавливают в кольцевую канавку среднего ряда для уменьшения нормы посева. Чтобы семена не просыпались на землю, со стороны боковой крышки вставляют уплотнительную пластину. В нежней части секции в кольцевой канавке среднего ряда ячеек крепят выталкиватель для принудительного выброса прилипших к стенкам семян.

Схема переоборудования сеялки ССТ-12А для посева семян люцерны была предложена Краснодарским НИИ сельского хозяйства. Модернизация сеялок заключается в следующем: боковой щиток высевательного аппарата, который закрывает полость между высевательным диском, размещенным в корпусе, и семенным ящиком снимают. Выгрузное окно ящика закрывают металлическим щитком с резиновой или бумажной прокладкой. В отверстие в щитке и прокладке вставляют трубку, нижнюю часть которой охватывает щетка, прижатая к высевательному диску пружиной, надетой на трубку. Сверху высевательный диск закрывают накладкой по форме такой же, как и диск. При таком

исполнении можно вести чистый посев мелкосеменных культур с междурядьями в 70 сантиметров.

Изменение процесса отсека «лишних» семян путем замены серийного металлического отражателя на щеточный роторный с эластичным капроновым ворсом было предпринято в Казанском ГАУ [6]. Данное приспособление позволило в значительной мере снизить травмируемость семян и улучшить процесс их одиночного отбора.

#### Литература

1. Агрономическая тетрадь для механизаторов. Возделывание зерновых культур и рапса по интенсивным технологиям / Под ред. Б. П. Мартынова. - М.: Агропромиздат, 1988. - 255 с.

2. Бондаренко Н.Г. Исследование процессов точного высева семян пропашных культур: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - Киев, 1961.- 16с.

3. Белодедов В.А. Воздействие высевающего диска и выталкивателя на семя // Мех. и электр. соц. сел. хоз-ва. - 1981, № 4. С. 10-11.

4. Гусинцев Ф.Г. Технологические основы механизации посева и формирования густоты насаждений пропашных культур: Автореф. дисс. ... докт. техн. наук. - Л.:Пушкин, 1971.-36 с.

5. Бузенков Г.М., Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. - М.: Машиностроение, 1976. - 271 с.

6. Валиев А.Р., Зиганшин Б.Г., Сёмушкин Н.Н., Яхин С.М. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация. – Казань, Изд-во КГАУ, 2013.- 156 с.

### **ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА УСЛУГ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**

***Студент Дехконова З.А., ст. препод. Мусташкина Д.А.***

*Казанский ГАУ*

Планирование технического сервиса к обслуживанию подготовки производства— это координация, распределение и контроль. Планирование осуществляется в соответствии с задачами перспективных и годовых планов предприятиями. Одной из главных задач которого является ускорение технической подготовки технологическим оснащением оборудования к началу выпуска продукции и поддержки выпуска технической документации. Объемом для расчета плана, как во времени, так и объем предприятия и отраслевых нормативах трудоемкости, которые позволяют делать крупные расчеты при проектировании продукции или разработки новых продуктов. [3]

Вся система экономического управления и регулирования деятельности технического сервиса основана на методах

планирования. Завершение каждого этапа работы предприятия является началом другого, и связать их без методики планирования, практически невозможно.

Планирование занимает центральное место в механизме управления качеством услуг технического сервиса, как способ достижения поставленных целей и последовательности выполнения операций. Планирование качества является необходимым для своевременной подготовки инструментов, сырья, материалов, комплектующих, оборудования для оказания услуг, а также создания запасов. Процесс планирования является разработкой и наладкой комплексных планов финансово-хозяйственной деятельности в оказание качества услуг технического сервиса, включающее в себя: исследования, краткосрочного и долгосрочного планирования. [1]

Цель планирования - это достижение желаемого результата на предприятии технического сервиса путем анализа и прогнозирования на основе внешней и внутренней информации. Предприятие технического сервиса имеет возможность расширить сферу своей деятельности за счет выхода на новые рынки. Но для этого необходимо использовать сильные стороны, при этом устранив слабые, и следить за изменениями во внешней среде, оказывающих косвенное влияние и в случаях их изменения, корректировать свою деятельность к новым условиям

Отличительной чертой технического сервиса является экономия производственных ресурсов к сервису производства.

Непрерывность производственных процессов, качественное использования основных фондов и оборотных средств, конструктивное и технологическое улучшает качество услуг технического сервиса.

В соответствии с международным стандартом ИСО 9000-2000, определение «качества» звучит так:

качество – это совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

На сегодняшний день в теории и практике управления качеством можно выделить следующие этапы:

- 1.Принятие решений подготовки технических условий;
- 2.Распределение организационной ответственности и проверка готовности оказания услуг на производстве;
- 3.Процесс предоставления услуг;
- 4.Устранение дефектов и обеспечение информацией обратной связи в целях внесения в процесс производства и контроля изменений, позволяющих избегать выявленных дефектов в будущем;
- 5.Разработка долгосрочных планов по качеству.

Осуществление вышеперечисленных этапов не возможно без взаимодействия всех отделов, органов управления предприятием технического сервиса. Обычно такое взаимодействие называют единой

системой управления качеством. Оно обеспечивает системный подход к управлению качеством.

Под управлением качеством оказания услуг понимают постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий производство продукции оптимального качества и ее полноценное использование. Тесная органическая связь прогнозирования, планирования и принятия решений гарантирует, что оптимальность принятой стратегии развития сферы сервиса, значительно ускоряет темпы развития [2].

Для повышения конкурентоспособности услуг технического сервиса необходимо обеспечить высокий уровень качества по ремонту автотранспортных средств. Важную роль в поддержании требуемого уровня качества автомобилей на стадии эксплуатации играет сеть предприятий технического сервиса, оказывающих услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Вывод.

Сложившееся положение объясняется тем, что до сих пор вопросы повышения качества оказания услуг, решаются без должного учета связей не используют логистический подход к управлению качеством услуг технического сервиса.

#### Литература

1. Версан В.Г. Организация работ на предприятии (в рамках системы качества) по подготовке продукции к сертификации. //Сертификация.- 2007.-№3.

2. Галеев В.И., Варгина М.К. Управление качеством: проблемы, перспективы. // Сертификация. - 2008.- №4.- с.38.

3. Организация и управление производством на сельскохозяйственных предприятиях / В.Т. Водяников, А. И. Лысюк Н. Е. Зимин и др.; под ред .В.Т. Водяникова. –М.:КолосС, АГРУС,2006. – 506с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГУСЕНИЧНЫХ ХОДОВЫХ СИСТЕМ**

***Студент Евкуров М.Ш., ст. преподаватель Хафизов Р.Н.***

*Казанский ГАУ*

Впервые патент за изобретение гусеничного движителя получил русский изобретатель Федор Абрамович Блинов в 1879 году. Гусеничный движитель создавался специально для преодоления бездорожных пространств, но нашел свое широкое применение в сельском хозяйстве. Работа тракторов на поле приводит к уплотнению почвы, что способствует снижению урожайности. Гусеница благодаря большой площади соприкосновения с почвой позволяет обеспечить низкое, среднее давление на грунт  $-118 \text{ кН/м}^2$  ( $0,12—1,2 \text{ кгс/см}^2$ ), то есть меньше давления ноги человека. Тем самым гусеничный движитель

предохраняется от глубокого погружения в грунт [1].

В последнее время использование гусеничных тракторов в сельском хозяйстве стало больше, чем колесных. Машины с гусеничным приводом очень разнообразны по конструкции и назначению. Это промышленные и сельскохозяйственные тракторы, снегоболотоходные транспортеры, специальные тягачи, трубоукладчики на строительстве нефте- и газопроводов и т.д. Гусеничный движитель является одним из важнейших механизмов, определяющих тяговые качества, производительность, экономичность и надежность всех этих машин. В таблице 1 приведены результаты уплотнений почвы после проходов тракторов с различными типами движителей. Из таблицы следует, что среднее и максимальные давления на почву гусеничных сельскохозяйственных тракторов находятся в пределах 0,112 – 0,180 МПа.

Таблица 1 – Влияние проходов тракторов на уплотнение почвы

Машина, воздействующая на почву	Кратность воздействия при сплошном укатывании	Плотность почвы $10^3$ кг/м <sup>3</sup> в слое почвы, см			Показатель воздействия на почву, кПа
		0–10	10–20	20–40	
Без уплотнения	0	1,31	1,45	1,5	—
ДТ–75	13	1,35	1,48	1,52	112
		1,40	1,49	1,52	165
Т–150К	13	1,38	1,48	1,54	184
		1,41	1,49	1,54	270
К–700	13	1,38	1,52	1,56	240
		1,44	1,52	1,56	354

Из таблицы видно, что гусеничные тракторы обладают меньшим показателем воздействия и удельным давлением, большей проходимостью. Это позволяет на одну-две недели раньше начинать полевые работы, что даёт возможность получать более высокие урожаи не только за счёт меньшего уплотнения почвы, но и за счёт повышения качества технологического процесса.

Практика показывает, при эксплуатации в условиях бездорожья гусеничные машины отличаются преимуществом, по таким важным показателям, как проходимость, производительность, манёвренность, тягово-сцепные качества, удобство и надежность работы. Многоприводные машины даже при наличии четырех-пяти ведущих мостов не могут обеспечить в условиях бездорожья такую же реализацию тяговых качеств, как и гусеничные машины [2].

Эксперименты НАТИ (научно-технический центр отечественного тракторостроения) показали, что при изменении давления на почву весьма значительно снижается прирост удельного сопротивления при вспашке. По следу трактора Т–150 он в 4,34 раза меньше, чем по следу трактора Т–150К, при этом производительность труда в 1,18–1,4 раза больше, а расход топлива на один гектар снизился в 1,38–1,07 раза. В

среднем, по всем видам работ, производительность МТА с допустимым давлением на почву возрастает в 1,27 раза, а расход топлива снижается в 1,22 раза (экономия до 4000 л. топлива в год только одной машиной) [1].

Тракторы Т-70С, ДТ-75БВ и Т-130Б могут работать с гусеницами различной ширины. Надо учитывать, что увеличение ширины гусеницы способствует повышению тяговых качеств только на легкодеформируемых почвах (болота, снежная целина, пески). На почвах и грунтах средней и высокой плотности увеличение ширины гусеницы эффекта не дает, так как масса ходовой системы увеличивается а, следовательно, и к повышению потерь на трение, ухудшает заглубливание почвозацепов и увеличивает буксование. В результате КПД снижается.

При неизменной длине опорной поверхности увеличение числа опорных катков способствует росту КПД ходовой системы на легкодеформируемых почвах и грунтах. На плотных почвах и грунтах лучшие показатели имеет ходовая система с меньшим числом опорных катков большего диаметра, что объясняется уменьшением сопротивления качению и лучшим заглубливанием почвозацепов под опорными катками [3].

Гусеницы по материалу строения бывают:

- металлические
- резинометаллические.

Металлические гусеницы с разборными звеньями очень тяжелы. Их масса достигает четверти массы всей машины. Неразборные металлические гусеницы легче — около одной десятой. Но для их изготовления требуются дорогостоящие специальные стали, ремонт их сложен и срок службы меньше.

Использование резинометаллических гусениц дешевле, но еще они менее долговечны и хуже сцепляются с грунтом. Можно изготавливать гусеничную ленту, подобно вытянутой в несколько раз колесной покрышке, из резины, наваренной на гибкий текстильный или металлический корд. Но они хуже сцепляются с грунтом и быстро вытягиваются, дороги в изготовлении и не поддаются ремонту. Они применяются на самых легких машинах из-за недолговечности и малой несущей способности, например на снегоходах.

На основании вышеизложенного материала следует вывод:

Сопоставление гусеничных и колесных машин при эксплуатации их в условиях бездорожья показывает преимущество гусеничных, по таким важнейшим показателям, как проходимость, производительность, маневренность, тягово-сцепные качества, удобство и надежность работы.

Гусеничные трактора обладают меньшим показателем воздействия и удельным давлением, большей проходимостью, позволяя на одну-две



недели раньше начинать полевые работы, что дает возможность получать более высокие урожаи.

Работа по улучшению эффективности гусеничных движителей не завершена, она будет продолжена в дальнейшем и имеет большие перспективы на успех.

#### Литература:

1. Всероссийская сеть распространения правовой информации «КонсультантПлюс»: WEB - страница.- [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
2. Платонов В.Ф. Динамика и надежность гусеничного движителя. -М.: Машиностроение, 1973. - 232 с.
3. Гуськов В.В. Оптимальные параметры сельскохозяйственных тракторов.- М.: Машиностроение, 1966. - 195 с.

### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ ЯДОХИМИКАТАМИ**

*Магистрант Елисейев Р.В., профессор Хафизов К.А.*

*Казанский ГАУ*

В структуре финансовых затрат любого прогрессивного аграрного предприятия львиную долю занимает такая строка расходов, как защита растений. На это хозяйства тратят огромные денежные средства, и важно получить максимальную отдачу от вложений. Чтобы избежать ошибок и повысить эффективность защитных мероприятий, проанализируем факторы, влияющие на такой важный аспект технологий защиты растений, как опрыскивание. В этом деле нельзя упустить ни одной детали: на всех стадиях – от выбора опрыскивателя и до внесения препарата цена ошибки весьма велика.

Опрыскиватели сельскохозяйственного назначения подразделяются на навесные, прицепные и самоходные. По типу распределительного устройства – на вентиляторные (применяются в садоводстве), штанговые и штангово-вентиляторные (комбинированные), а по степени дисперсности распыления и нормам внесения сельхозхимии на единицу обрабатываемой площади – на полнообъемные, малообъемные и ультрамалообъемные опрыскиватели.

Количество видов механизированных работ в полеводстве в значительной степени определяется применяемой технологией. Согласно Федерального регистра технологий производства продукции растениеводства выделяются технологии - высокие, интенсивные и нормальные, которые являются базовыми. Например, при выращивании яровой пшеницы по высоким технологиям предусматривается комплексная защита растений, применение минеральных удобрений с реализацией потенциала сорта более 85%. При интенсивной технологии проводятся уже только меры по защите растений от злостных болезней, вредителей и сорняков, так же применяются минеральные удобрения,

биологический потенциал сорта используется более чем на 65%. При нормальной технологии максимально используется плодородие почвы и ресурсы агроландшафта, биологический потенциал растений и с его реализацией более 40% [1].

Общеизвестно, что в растениеводстве внесение минеральных удобрений, и, особенно, химическая обработка полей связана с вредным воздействием на окружающую среду. Именно эти технологические операции являются исходными факторами отнесения сельского хозяйства, наряду с другими отраслями экономики, к основным загрязнителям окружающей природной среды.

Возвращаясь к технологическим операциям внесения удобрений и опрыскивания, надо отметить, что при их выполнении зачастую образуется так называемая технологическая колея колес, где почва уплотняется, разрушается, а культурные растения почти не растут. Избежать негативного воздействия на растения и почву при внесении средств защиты растений и минеральных удобрений возможно применением авиации и агрегатов на шинах сверхнизкого давления. Однако, применение авиации имеет следующие недостатки: высокая себестоимость работ; жесткие требования профессиональных требований к основному и обслуживающему персоналу; невозможность выполнения работ в ветреную погоду и ночное время, высокая стоимость авиационного бензина; из-за сноса ветром удобрения попадают на лесополосы, где сильно страдают флора и фауна.

В связи с этим возникла необходимость применения в сельском хозяйстве альтернативных наземных мобильных агрегатов сочетающих преимущества как летательных аппаратов, так и имеющих высокую экологическую совместимость с окружающей средой и достаточную производительность агрегата, что позволит им конкурировать как с летательными аппаратами, так и с высокопроизводительными наземными агрегатами известных мировых компаний.

Факторы, влияющие на качество опрыскивания: форсунки, выделяют воздушно-инжекторные, щелевые, дефлекторные, конусные, инжекторно-конусные; влияние высоты расположения распылителей над обрабатываемой поверхностью. Высота расположения щелевого распылителя от места крепления до обрабатываемой поверхности определяется требованиями минимального перекрытия для обеспечения равномерности опрыскивания растений. Высота положения распылителя определяется отношением расстояния между распылителями и высоты до обрабатываемой поверхности как 1:1. Например, распылители с углом распыла в  $110^\circ$ , располагающиеся на расстоянии 50 см друг от друга, должны находиться на высоте 50 см от обрабатываемой поверхности.

Если не выполняется равномерное распыление пестицидов по поверхности то это связано: 1) с конструктивными особенностями щелевого распылителя, 2) возможностями регулировки штанги по

высоте, 3) колебаниями штанги при движении по поверхности поля, 4) деформации по фронту штанги относительно горизонта.

Это ведет к тому, что при увеличении высоты расположения распылителей увеличивается зона перекрытия каждого распылителя. Например, при поднятии штанги на высоту больше рекомендованной на 10 см. ширина покрытия поверхности распылителем увеличивается с 143 см до 175 см. Образуется зона перекрытия в 32 см, т. е. перекрытие достигает 30% обрабатываемой площади. В зоне перекрытия количество препарата выше нормы более чем на 40%, а в остальной части снижено на 30%. Это вызывает очаговое поражение растений в зоне перекрытия и приводит к меньшей эффективности пестицида в остальной зоне. Все это ведет к потере урожая.

Даже в условиях хорошо выровненной поверхности поля скорость движения трактора должна быть не более 8 км/ч, т. к. амплитуда колебаний штанги шириной 12 м может достигать  $\pm 20$  см. При таких колебаниях большая неравномерность покрытия рабочей поверхности по ширине захвата.

Влияние изменения давления в системе опрыскивателя на качество распыла. Изменение рабочего давления в системе опрыскивателя оказывает значительное влияние на расход рабочей жидкости. Снижение давления с 2 атм. ( $\text{кг}/\text{см}^2$ ) до 1 атм. приводит к уменьшению расхода рабочей жидкости с 0,8 л/га до 0,4 л/га на один распылитель и значительному сокращению (на 40%) площади покрытия растений препаратом. Уменьшение давления ниже рекомендованного приводит к образованию огрехов из-за меньшей нормы расхода пестицида.

Увеличение давления приводит к увеличению зоны покрытия и нормы расхода препарата.

Если Вам важна равномерность распыления, значит необходимо: следить за тем, чтобы распылители были одинаковыми и откалиброванными; контролировать исправность работы регулятора давления; проверять соответствие рабочего давления типу установленных распылителей и выбранной норме расхода рабочей жидкости; своевременно осуществлять замену фильтров, проверять засоренность, приводящую к потере давления в магистрали и изменению расхода рабочей жидкости.

#### Литература

1. Редкозубов И. Восемь приемов успешного опрыскивания [Электронный ресурс] /И. Редкозубов, Ю. Ротенберг, Т. Раскатова, Р. Хайнкель // Зерно. – 2011. – № 6.- URL: [http:// http://www.zerno-ua.com/?p=6214](http://www.zerno-ua.com/?p=6214)

**МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО  
ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ  
ШИРИНЫ ЗАХВАТА, СКОРОСТИ ОПРЫСКИВАТЕЛЯ И СРОКА  
ПРОВЕДЕНИЯ ОПРЫСКИВАНИЯ**

*Магистрант Елисеев Р.В., профессор Хафизов К.А.  
Казанский ГАУ*

Для выявления зависимости урожая яровой пшеницы от ширины захвата агрегата, скорости опрыскивателя и сроков опрыскивания нами разработана методика трёхфакторного эксперимента. Выбор числа уровней варьирования основных факторов в пользу двух основан на том, что уже при двух уровнях можно оценить эффект влияния и направление действия того или иного фактора, а также возможные взаимодействия между ними [1]. План полного факторного эксперимента в кодированных переменных представлен в таблице 1.

Таблица 1 – План полнофакторного эксперимента в кодированных переменных.

№ варианта	Факторы			Обозначения вариантов	
	A ( $B_p$ )	B ( $V_p$ )	C ( $N_p$ )		
1	$-(B_{p0})$ 12м	$-(V_{p0})$ 5км/ч	$-(N_{p0})$ день	1	1
2	$+(B_{p1})$ 24м	$-(V_{p0})$ 5км/ч	$-(N_{p0})$ день	1	a
3	$-(B_{p0})$ 12м	$+(V_{p1})$ 10км/ч	$-(N_{p0})$ день	1	b
4	$+(B_{p1})$ 24м	$+(V_{p1})$ 10км/ч	$-(N_{p0})$ день	1	ab
5	$-(B_{p0})$ 12м	$-(V_{p0})$ 5км/ч	$+(N_{p1})$ день	10	c
6	$+(B_{p1})$ 24м	$-(V_{p0})$ 5км/ч	$+(N_{p1})$ день	10	ac
7	$-(B_{p0})$ 12м	$+(V_{p1})$ 10км/ч	$+(N_{p1})$ день	10	bc
8	$+(B_{p1})$ 24м	$+(V_{p1})$ 10км/ч	$+(N_{p1})$ день	10	abc

Размер площадей делянок определяется однородностью поля по плодородию, а также параметром агрегата – шириной захвата. Ширина

делянки равна 48 м, длина 100 м. Опыты заложены на полях ООО «ЛОГОС». Рыбно-Слободского района. Дата проведения опрыскивания ( $N_{po}$ ) 25 мая 2013 года. При заложении опытов использовался трактор МТЗ-80 «Беларус» и прицепной опрыскиватель Amazone 3000UG. Верхние уровни ширины захвата и скорости движения выбраны исходя из рекомендаций завода изготовителя опрыскивателя. Норма внесения химикатов 300 л/га, определена исходя из принятой в хозяйстве технологии внесения химикатов. Операция внесения химикатов организована в два срока одним и тем же агрегатом. Учет урожая проводился сплошным методом. Уборка произведена комбайном по полям, в соответствующие сроки созревания урожая. Опыт дал результаты представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты проведения опыта

Обозначение варианта	Урожайность, ц/га
abc	17
bc	16.5
ac	16
c	15.5
ab	19.5
b	19
a	17.5
1	17

Исходя из результатов проведения опытов, можно сделать следующие выводы: изменение ширины захвата агрегата влияет на урожайность в меньшей степени, чем остальные факторы. Несоблюдение скорости агрегата существенно снижает урожайность. Срок проведения опрыскивания нельзя затягивать ни в коем случае. Отклонение от рекомендованных сроков опрыскивания влечёт за собой значительные потери урожайности.

#### Литература

1. Мельников С.В. [и др.]. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов/ С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П.М. Роцин. - Л.: Колос, 1972.- 200 с.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА ИЗ ЗАКОНОВ ИЗЛУЧЕНИЯ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА**

***Студент Закиров З.А., доцент Лотфуллин Р.Ш.***

*Казанский ГАУ*

После создания одним из крупных ученых XIX века Максвеллом единой теории электромагнетизма многие экспериментальные

исследования по электричеству и магнетизму достаточно хорошо объяснялись теорией Максвелла и в свою очередь Максвелл доказал, что свет является узким диапазоном электромагнитных волн и можно искусственно создать электромагнитные волны.

В дальнейшем все имеющиеся экспериментальные закономерности пытались объяснить законами классической электродинамики, созданной на основе теории Максвелла.

Однако в конце XIX и начале XX веков появились экспериментальные закономерности, которые не объяснялись на основе теории Максвелла и привели к появлению нового раздела физики - квантовой механики. К одним из таких фундаментальных экспериментальных закономерностей относятся законы излучения абсолютно черного тела (АЧТ). Абсолютно черным телом называется тело, которое поглощает все виды излучения, которые падают на тело, и, в свою очередь, АЧТ излучает все электромагнитные волны, если его температура выше температуры окружения. Примером АЧТ, как ни странно, являются и все ярко сияющие звезды, т.е. и Солнце.

Было установлено, что энергия излучаемая АЧТ с единицы поверхности за единицу времени, выражается формулой:

$$\varepsilon = \sigma T^4 \quad (1)$$

Выражение (1) было получено Стефаном и Больцманом и поэтому называется законом Стефана-Больцмана,  $\sigma=5,6697 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{к}^4)$  – постоянная Стефана – Больцмана,  $T$  – абсолютная температура.

Излучательная способность АЧТ в зависимости от длины излучаемой электромагнитной волны имеет максимальную величину для каждой температуры АЧТ только при определенной длине волны. Вин обратил внимание на такую закономерность и получил следующее соотношение, которое называется законом смещения Вина.

$$\lambda_{\max} \cdot T = b, \quad (2)$$

где  $\lambda_{\max}$  - длина волны, соответствующая максимальному значению энергии излучения АЧТ,  $b$  – постоянная Вина ( $b=0,0029 \text{ м} \cdot \text{К}$ )

Попытки вывести формулу (1) и (2) законами классической термодинамики и электродинамики к успеху не привели. Одна попытка свелась к тому, что энергии осцилляторов подчинятся распределению Больцмана (формула Вина), а другая попытка свелась к допущению равенства полной энергии осциллятора  $\langle \varepsilon \rangle = kT$ , где  $k$  – постоянная Больцмана (формула Рэлея - Джинса). В первом случае, не объяснялась длинноволновая часть излучаемой способности АЧТ, а во втором случае излучательная способность АЧТ стремилась к бесконечности при стремлении  $\lambda$  к нулю, что получило название «ультрафиолетовой катастрофы».

Излучательная способность АЧТ была объяснена Планком, которому пришлось допустить, что атомные осцилляторы излучают энергию определенными порциями – квантами ( $\varepsilon_0 = h\nu$ ), что в корне

противоречило представлениям классической электродинамики, согласно которым энергия должна изменяться непрерывно.

Использование идеи Планка полностью объяснило законы излучения АЧТ и для постоянных  $\sigma$  и  $b$  были получены формулы:

$$\sigma = \frac{\pi^2 k^4}{60c^2 h^3}, \quad (3)$$

$$b = \frac{2\pi h c}{4,965k}, \quad (4)$$

где  $k$  – постоянная Больцмана,  $c$  – скорость света. Вычисленное значение  $h=2\pi\hbar$  в честь Планка было названо постоянной Планка.

Из формулы (3) и (4) вычислили постоянную Планка  $h=6,625 \cdot 10^{-34}$  Дж·с и уточнили постоянную Больцмана.

Таким образом, постоянная Планка впервые была получена при объяснении законов излучения АЧТ и является одной из фундаментальных постоянных при изучении законов микромира.

#### Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики, Спб, Изд. «Лань», т.3, 2008г. – с. 17-18.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: «Высш. шк.», 2003г. – с. 369-373.
3. Грабовский Р.И. Курс физики. - Спб. Изд. «Лань», 2009г. – с. 501-506.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА ИЗ ЗАКОНОВ ФОТОЭФФЕКТА В МЕТАЛЛАХ И ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

*Студент Закиров Ф.Ф., доцент Лотфуллин Р.Ш.*

*Казанский ГАУ*

Явление фотоэффекта было обнаружено Г.Герцем в 1887 г., однако, фотоэффект был достаточно подробно изучен А.Г. Столетовым 1888-1890 г.г. Столетов установил следующие основные законы фотоэффекта:

1. Фототок насыщения прямо пропорционален интенсивности падающего на фотокатод света;

2. Кинетическая энергия вылетающих отрицательных частиц (после работ Томсона 1898г. было установлено, что они электроны) не зависит от интенсивности света, а зависит только от частоты (длины) света;

3. Имеется минимальная частота (максимальная длина волны), ниже которой (длиннее которого) фотоэффект не наблюдается, что получило название «красная граница» фотоэффекта;

4. Время запаздывания, т.е. появление фототока после падения света на фотокатод, определенное Столетовым оказалось меньше, чем

0,0001 с ( современные измерения показывают, что это меньше , чем  $10^9$  с)

Классическая электродинамика объяснила только первый закон фотоэффекта, остальные законы фотоэффекта не объяснялись классической электродинамикой. Все законы фотоэффекта были объяснены в 1905 г. Эйнштейном, который выдвинул идею о том, что кванты света-фотоны не только излучаются, но и поглощаются порциями и для объяснения фотоэффекта предложил формулу:

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}, \quad (1)$$

где  $h$  – постоянная Планка,  $\nu$  – частота света,  $A$  – работа выхода электрона из металла,  $\frac{mv^2}{2}$  - кинетическая энергия вылетевших из металла электронов.

В замкнутой цепи для обнаружения фотоэффекта цепи фототок появляется даже в отсутствие внешнего потенциала и для остановки фототока можно использовать задерживающий потенциал, который остановит поток электронов. Тогда выполняется соотношение:

$$\frac{mv^2}{2} = e \cdot U_{\text{зад}}, \quad (2)$$

При наличии двух монохроматических источников тока с частотами  $\nu_1$  и  $\nu_2$  и определении задерживающих потенциалов  $U_{\text{зад}1}$  и  $U_{\text{зад}2}$  легко найти формулу для определения  $h$ :

$$h = \frac{e(U_{\text{зад}1} - U_{\text{зад}2})}{\nu_1 - \nu_2} \quad (3)$$

В настоящее время для получения монохроматических источников света можно использовать лазеры с различными частотами.

Другой возможностью определения постоянной Планка в учебных лабораториях квантовой физики является использование маломощных полупроводниковых лазеров.

Полупроводниковые лазеры начинают излучать тогда, когда электроны с валентной зоны переходят на зону проводимости и оттуда возвращаются в первоначальное состояние после  $\sim 10^{-8}$  с. Переход электронов с валентной зоны в зону проводимости можно осуществить подключением полупроводника к постоянному источнику тока и при достижении так называемого «порогового напряжения» происходит этот переход.

Тогда можно написать равенство

$$h\nu = eU_{\text{порог}} \quad \text{или} \quad h \frac{c}{\lambda} = eU_{\text{порог}} \quad (4)$$

Из (4) можно легко определить  $h$  при известных  $\nu$  и  $U_{\text{порог}}$ .

Например, при  $\lambda = 6,3 \cdot 10^{-7}$  м и  $U_{\text{порог}} = 1,98$ В получится  $h = 6,65 \cdot 10^{-34}$  Дж·с что отличается от табличного значения  $h$  только на 0,4%.



Таким образом, появилась возможность определения постоянной Планка в современных учебных лабораториях школы и вузов.

#### Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики, Спб, Изд. «Лань», т.3, 2008г. – с. 17-18.
2. Трофимова Т.И. Курс физики.-М.: «Высш. шк.», 2003г. – с. 369-373.
3. Грабовский Р.И. Курс физики.-Спб. Изд.«Лань»,2009г. – с. 501-506.

## **ФОРМИРОВАНИЕ АСПЕКТОВ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

***Студент Закирова Г.Р., ст. препод. Ханнанов М.М.***

*Казанский ГАУ*

Качества выпускаемой продукции является для любого предприятия актуальной проблемой. Ведь успех и процветание организации напрямую связан с качеством. Если качества стоит на первом месте, то эта организация имеет хорошую репутацию.

Одним из важных аспектов восприятия производит впечатление. Автономно от желаний, как самого предприятия, так и знатоков по взаимоотношениям с общественностью. В последнем счете, предприятие оценивается качеством, ценой, доступностью товара, надежностью его послепродажного обслуживания, историей организации и, конечно, рекламой.

Цель моей работы - проанализировать и изучить формирование качества на предприятиях.

Исходя из цели работы, основной задачей является:

- раскрыть сущность категории «качество»,
- политика предприятия в области качества,
- основные факторы, влияющие на формирование качества.

*Сущность категории «Качество».*

В современной литературе и практике существуют различные толкования понятия «качество». Международная организация по стандартизации обуславливает качество (стандарт ИСО-8402) как совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Качество - комплексная категория, воспроизводящая результативность всех сторон деятельности предприятия. В связи с этим необходимо различать предметное и функциональное качество. Покупая товар, мы сначала устанавливаем, как будем его использовать. Затем смотрим, насколько данный товар подходит для наших целей. В первом случае мы рассуждаем о его функции, во втором нас интересует свойства конкретного предмета. [1]

Принято абсорбировать пять подходов к определению качества в зависимости от поставленных задач:

- по восприятию;
- с ориентацией на продукцию;
- с ориентацией на конечного потребителя;
- с точки зрения производства;
- ценностная ориентация. [2]

Организация не всегда может обладать общепризнанным и ясным всем подходом к качеству, особенно в разнородных подразделениях. Отдел сбыта, например, скорее всего примет ориентацию на конечного потребителя, проектировщики - на продукцию, а производственные подразделения приблизятся с точки зрения производства.

И так, качество продукции - это совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность для удовлетворения определенных потребностей в соответствии с рекомендацией (ГОСТ 15467-79). Оно развивается на разнообразных этапах производства и характеризуется рядом показателей: надежностью, долговечностью, функциональностью, эстетичностью. [1]

Находить решение проблемы повышения качества какого-либо вида продукции, отдельному предприятию сложно, так как на этот процесс влияют не только внутренние, но и внешние факторы. Высококачественная продукция приводит к успеху предприятия, а успех предприятия - это успех общества.

*Политика предприятия в области качества.*

Политика в области качества – это цели и задачи, сконцентрированные на достижение высокого качества товаров и услуг, выраженные руководством предприятия.

Работники предприятия обязаны осознавать, что успех деятельности определяется в первую очередь способностью предлагать новые изделия, технологии, методы управления, с помощью которых можно завоевать доверие потребителей и деловых партнеров. [2]

Мы считаем, что необходимо установить качество важной характеристикой, отражающей всю деятельность предприятия. Качество поддается рассмотрению как рычаг, доступный сотрудникам на любых уровнях предприятия, функционирующий на благо потребителей, работников, деловых партнеров и общества в целом. Деятельность предприятия должна стараться избегать ошибок вместо того, чтобы потом устранять их.

Коллективу предприятия необходимо постоянно работать над тем, чтобы все его изделия и процессы обладали высоким запасом точности и надежности по отношению к техническим требованиям заказчиков. Заказчики должны быть твердо убеждены в качестве продукции предприятия, чтобы рассматривать его как надежного партнера, с которым рентабельно иметь дело на долгосрочной основе. [3]

Основными факторами, влияющими на формирование качества, являются:

- рынки сбыта;
- научно-технический прогресс и достижения конкурентов;
- конкурентоспособность предприятия;
- инвестиционная деятельность.

Например, компания «А...» является ведущим поставщиком сельхозтехники в Республике Татарстан. В список поставляемой техники входят: тракторы Беларусь (МТЗ), колесные и гусеничные тракторы Агромаш, комбайны Енисей, навесное и прицепное оборудование для сельхозтехники. У них всегда присутствует огромный выбор запасных частей и расходных материалов. Специалисты сервисного центра компании «А...» хорошо знают свое дело. Они оказывают лучшие услуги по ремонту и обслуживанию сельхозтехники. И эта компания имеет огромное преимущество над другими, потому что здесь качество стоит на первом месте.

В данной работе мы проанализировали и изучили формирование аспектов качества на предприятиях. Нами были рассмотрены все понятия, необходимые факторы и основные цели.

Таким образом, качество необходимо для каждого предприятия. Заботящийся о себе и своей репутации производитель стремится оправдать ожидания покупателя, а желание покупателя – это качественная работа.

#### Литература

- 1.Семенов Е.И. «Управление качеством»/ Е.И. Семенов.-М: ИНФРА-М, 2004.-250 с.
- 2.Гиссин В. И. «Управление качеством»/ В.И. Гиссин.- М.: МарТ, 2008.-404с.
- 3 Качественный сервис- ваше секретное оружие. [Электронный ресурс]/ Глава из книги Джона Шоула «первоклассный сервис как конкурентное преимущество» пер. с англ.-М.: «Альпина Бизнес Букс», 2006.: [http://www.iteam.ru/publications/marketing/section\\_28/](http://www.iteam.ru/publications/marketing/section_28/).

### **ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ КРУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ БАЛКИ СО СЛОЖНЫМ ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ**

***Студент Зарипов Л.Ф., профессор Ибяттов Р.И.***

*Казанский ГАУ*

На практике существует большое число разнообразных агрегатов и конструкций, в составе которых присутствуют узлы, работающие на кручение. При кручении балки (рамы) с произвольной формой поперечного сечения численный расчет напряженно-деформированного состояния сводится к решению дифференциального уравнения в частных производных

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = -1 \quad (1)$$

Данное уравнение, которое называется уравнением Пуассона, решается методом конечных разностей при условии  $U=0$  на границе. При этом область поперечного сечения балки  $F$  заменяется сеточной областью  $\{X_i = i \cdot h_x, i = \overline{0, M}; Y_j = j \cdot h_y, j = \overline{0, N}\}$ . Дифференциальное уравнение заменяется во внутренних узлах сеточной области конечно-разностной аппроксимацией [1], которая может быть представлена в виде

$$U_{i,j} = \frac{h_y^2(U_{i+1,j} + U_{i-1,j}) + h_x^2(U_{i,j+1} + U_{i,j-1}) + h_x^2 h_y^2}{2(h_y^2 + h_x^2)} \quad (2)$$

Граничные условия в сеточных переменных записываются так:

$$U_{0,j} = 0, \quad U_{M,j} = 0, \quad U_{i,0} = 0, \quad U_{i,N} = 0 \quad (3)$$

Полученная система алгебраических уравнений решается итерационным методом.

Далее определяется момент инерции при кручении

$$I_k = 4 \iint_F U(x, y) dx dy \quad (4)$$

где  $F$  - область поперечного сечения балки.

Относительный угол закручивания (взаимный поворот двух сечений) определяется из выражения

$$\theta = M_k / (G I_k) \quad (5)$$

где  $M_k$  - крутящий момент,  $G$  – модуль сдвига материала. Когда скручиваемый стержень имеет постоянное поперечное сечение, а начало координат выбрано на конце стержня, действительный угол кручения вычисляется по формуле

$$\varphi = \theta z \quad (6)$$

Вышеприведенный алгоритм расчета металлической балки был реализован в виде программы на языке Qbasic. Численные расчеты позволили установить закономерности влияния формы и геометрических размеров поперечного сечения на относительный и действительный углы кручения балки.

#### Литература

1. Красневич В.Е. Численные методы в инженерных исследованиях/ В.Е. Красневич, К.Х. Зеленских, В.И. Гречко. – Киев: Вища школа, 1986. – 263 с.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА АВТОМОБИЛЬНОГО ПАРКА.**

*Студент Зиатдинов Н.И, доцент Сеницкий С.А.*

*Казанский ГАУ*

Эффективность работы современного предприятия складывается из целого ряда составляющих. Одна из самых существенных — внутренние расходы, к которым относятся и затраты на планирование, учет транспортных перевозок и эксплуатацию транспортных средств.

Наиболее острые проблемы предприятий, имеющих собственные транспортные подразделения, связаны:

- с планированием загрузки транспорта, сокращением времени простоев;

- с планированием и учетом ремонтов (перед транспортными подразделениями стоит задача спланировать ремонтные работы таким образом, чтобы машина и водитель простаивали минимальное время);

- с управлением снабжением запасными частями. Снабжение должно быть оптимизировано и четко спланировано: чем больше запчастей на складе, тем меньше у предприятия оборотных средств, тем меньше его финансовая устойчивость и больше потребность в заемных оборотных средствах;

- с учетом себестоимости на каждый автомобиль, определением рентабельности каждой единицы подвижного состава;

- с борьбой со злоупотреблениями: хищением топлива, «левыми» рейсами.

Для решения проблемы оптимизации состава автопарка и управления у предприятий возможно использование следующих инструментов:

- переход на внешнее управление автопарком предприятия (транспортный аутсорсинг);

- внедрение автоматизированных систем планирования и учета транспортных перевозок и эксплуатации транспортных средств.

Важно иметь такую структуру автопарка, чтобы минимальным количеством моделей (2...3 марки) закрывать весь спектр задач предприятия. Чем меньше моделей в автопарке, тем проще организовать техобслуживание, ремонт и снабжение запчастями. Эффективно, когда разные по классу модели автомобилей используют одни и те же агрегаты. Немаловажно и то, что при этом придется покупать запчасти или в одном или во многих местах. Не ниже вышестоящих пунктов в приоритетах должен быть фактор доступности запчастей. Если нет собственной ремонтной базы, то не нужно упускать фактор доступности авторемонтных предприятий по данной модели автомобиля. Чем меньше разных материалов потребляет автопарк, тем лучше.

Неуклонное следование вышеуказанным принципам может быть обеспечено посредством внедрения автоматизированных систем

планирования и учета транспортных перевозок и эксплуатации транспортных средств (см. рисунок 1).

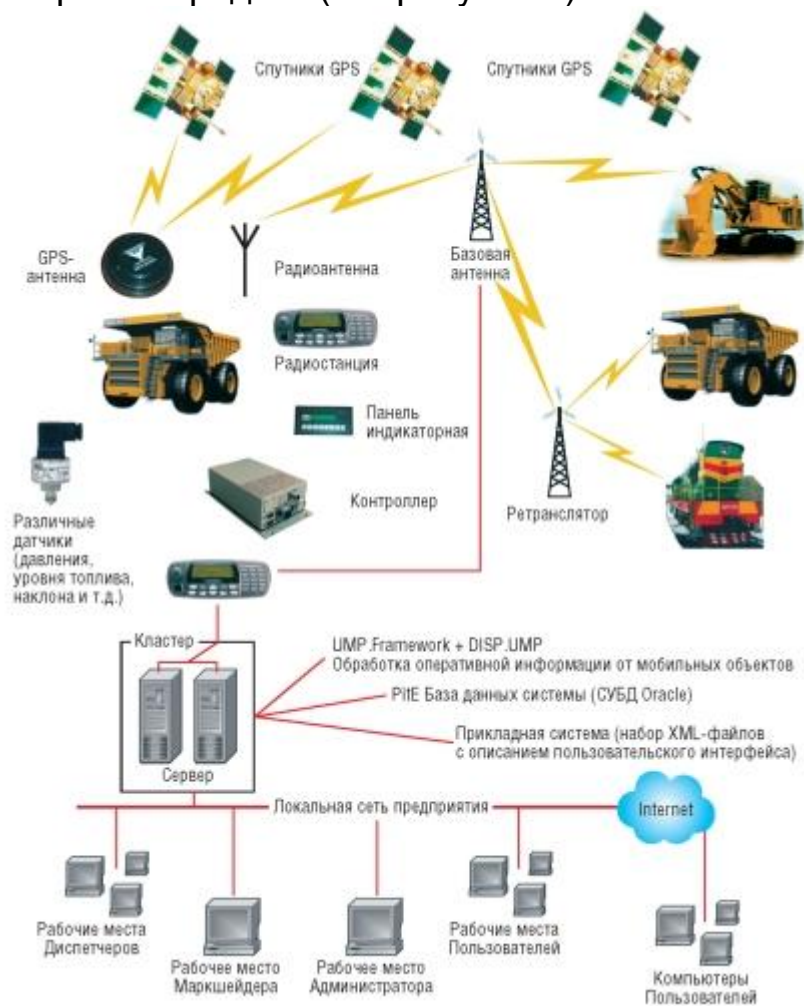


Рисунок 1- Автоматизированная система планирования и учета транспортных перевозок и эксплуатации транспортных средств.

В результате внедрения этой системы:

- увеличивается время производительного использования автопарка в течение рабочей смены;
- обеспечивается экономия ресурсов при достижении необходимого объема производства;
- повышается трудовая и технологическая дисциплина персонала;
- создается возможность объективной оценки деятельности отдельных служб и участков предприятия;
- более эффективно решаются задачи оперативного управления работой автопарка в целом;
- обеспечивается планомерное техническое обслуживание и ремонт автопарка предприятия, а также мониторинг и учет шин и решение складских задач.

Использование спутниковых навигационных систем открывает довольно широкие возможности в этом направлении. К их числу можно отнести оперативный контроль местонахождения и работы транспортных средств, что обуславливает более эффективное и

качественное использование техники (нет «левых» рейсов, беспричинных простоев, водитель всегда под контролем); контроль датчиков топлива и пройденного километража – уменьшение количества случаев воровства топлива и приписок; контроль скорости и маршрутов – снижение аварийности, а значит, меньше простоев и ремонтов техники.

## **ОБУЧЕНИЕ САМОКОНТРОЛЮ ЧЕРЕЗ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ**

*Студент Зиязетдинова А., доцент Киселева Н.Г.*

*Казанский ГАУ*

Одной из важных частей деятельности человека является самоконтроль. С помощью самоконтроля возможно обнаружение уже совершенных ошибок, а также предупреждение произвести возможные ошибки. При выводе формул, при решении математических задач, а также при доказательстве теорем, необходимо приучить себя проверять каждое свое действие, каждый свой шаг, оценивать необходимость и полезность, разумность и рациональность действий.

Существуют следующие способы самоконтроля:

- проверка правильности усвоения материала с помощью сравнения полученных своих данных с ответами в учебном пособии;
- проверка результатов решения задачи с готовыми ответами или с готовым решением, в котором сразу видно, где допущена ошибка;
- проверка с аналогичным заданием;
- прикидка адекватности результата;
- проверка решения благодаря обратным действиям;
- оценка результата решения в соответствии с жизненной реальностью.

Решив задачу, необходимо проанализировать решение, отметить, что нового при этом вы узнали и приобрели. Запомните те методы и приемы, которые были использованы при решении. Вам это понадобится при решении других задач. Но, такой повседневный и текущий контроль, а также самооценка проделанной работы недостаточны. Необходимо заставить себя проводить еще итоговый самоконтроль, а также самооценку отдельных разделов учебной работы. После того, как тема изучена, следует проверить и оценить сделанную вами работу, установить, с какими результатами вы пришли к завершению темы.

Целенаправленно и систематически проведенная работа по формированию самоконтроля показывает положительную тенденцию на усвоение знаний, умений и навыков, а также стимулирует самостоятельность мышления и его творческую активность.

Литература

1. Морева Н.А. Основы педагогического мастерства: учеб. пособие для вузов / Н.А. Морева. - М.: Просвещение, 2006. – 320 с.

2. Столяренко Л.Д. Педагогика: учеб. пособие / Л.Д. Столяренко.- Ростов н/ Д: «Феникс», 2000. – 448 с.

**САМООБРАЗОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**  
*Студент Иванова Н., доцент Киселева Н.Г.*  
Казанский ГАУ

Умение решать задачи – это одно из главных средств активизации самостоятельной творческой деятельности. Для этого необходимым условием является изучение условия задачи, анализ содержания, определение данных и требований данной задачи, а также выяснение закономерностей и правил, которые лежат в основе решения задачи.

Математические задачи, для которых известны общие алгоритмы их решения, называются стандартными. При решении задач, необходимо определить вид данной задачи, а затем применить к условиям задачи существующий алгоритм.

Для нестандартных задач в математике нет готовых алгоритмов их решения. Для решения такого вида задач, необходимо подвести их к решению одной или нескольких стандартных задач, которые решаются по следующей схеме:

1) необходимо сначала изучить условие задачи с помощью рисунков, графиков, чертежей или таблиц, которые способствуют правильному решению задачи;

2) все величины, которые даны в условии задачи, требуется привести в одну систему единиц;

3) внимательно изучить цель, которая поставлена в задаче; а также выяснить, какие теоретические положения связаны с данной задачей в целом или с некоторыми ее параметрами;

4) попытаться определить данную задачу к какому-либо типу задач, методы решения которых уже известны;

5) попробовать разбить данную задачу на группу вспомогательных, при последовательном решении которых образуется решение исходной задачи;

6) найти план решения, выполнить его, убедиться в необходимости и правильности каждого шага, произвести проверку решения;

7) при вычислении окончательного числового результата следует обратить внимание на степень точности, чтобы точность ответа не превышала точности исходных величин.

Литература

1. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учеб.пособие / Г.К. Селевко. –М.: Народное образование, 1998. – 256с.

2. Смирнов С.А. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии / С.А. Смирнов. – М.: Академия, 2000. – 512 с.



## **РАЗРАБОТКА ШТАБЕЛЕРА ДЛЯ ПРОМСКЛАДА МУП ПАТП-2 Г. КАЗАНИ**

***Студент Ильина Е.А., профессор Абдрахманов Р.К.***

*Казанский ГАУ*

Самоходный штабелер – незаменимая техника при обслуживании высотных стеллажей с узкими проходами. Грузоподъемность самоходного штабелера достигает 2-х тонн, а высота подъема 11-ти метров. Современные аккумуляторные батареи позволяют осуществить бесперебойную работу в течении 6-8 часов. Самоходный штабелер и его модификации может поставляться с различными наборами опций.

Идроаккумуляторные электрические штабелеры (электроштабелеры) используются преимущественно для проведения погрузо-разгрузочных работ, а так же для обслуживания невысоких стеллажных конструкций. При небольших потребностях могут в комплекте с гидравлической тележкой с успехом заменить погрузчик средней грузоподъемности.

Гидравлические штабелеры ручные – область использования гидравлического штабелера ограничивается погрузо-разгрузочными работами с подъемами средней (до 1 тонны) тяжести. В отдельных случаях гидравлический штабелер может применяться для складирования товара до максимальной высоты 2,5 м. Конструкция гидравлического узла предусматривает двухскоростной режим работы. Гидравлический штабелер предназначен для работы в небольших помещениях [1]

До недавнего времени на складах чаще всего применялся ручной штабелер, он активно используется и сейчас, однако на смену ему приходит электрический штабелер в связи со значительными удобствами в обращении с ним. Электрический штабелер был создан на основе ручного, однако отличается от него тем, что в его конструкции изменена мачта, позволяющая поднимать груз значительно выше и не мешающая управлению устройством. [2] Усиленные батареи позволяют увеличить скорость работы штабелера. Электрический штабелер очень удобно применять на любых складах, в больших магазинах и на предприятиях, где необходима постоянная перевозка и сортировка грузов. Затраты на постоянное содержание электрического штабелера вполне окупаются его высокой производительностью. Электрический штабелер работает на аккумуляторной батарее. Существуют даже такие модели штабелера, в которых нет необходимости в специальном отделении для зарядки устройства, в таких штабелерах есть встроенное зарядное устройство, а состояние зарядки показывает индикатор на корпусе штабелера. Электрический штабелер имеет небольшой вес, с ним очень легко перемещаться даже по узким проходам складов. Корпус такого штабелера создается из прочного металла со специальным покрытием, защищающим его от

ударов и внешних воздействий. Колеса устройства, так же как и ролики вил, обычно производятся из мягкого материала, что делает штабелер маневренным и удобным на любом типе полового покрытия. Электрический штабелер очень легок в управлении и максимально безопасен. Все необходимые элементы управления разумно расположены на корпусе и всегда находятся под рукой оператора штабелера. Удобная рукоять облегчает повороты, рычаг подъема вил находится в верхней части корпуса. Применение электрического штабелера может значительно упростить и автоматизировать работу на складе. Штабелер может быть укомплектован специально для определенного предприятия. При производстве штабелеров применяются специальные покрытия, защищающие от ржавчины, от холода или других условий. Оттенок качественной краски заказчик может выбрать сам, что позволяет оформить электрический штабелер в корпоративном стиле.

До сих пор в очень многих местах применяется ручной гидравлический штабелер, однако становится все более очевидным, что электрический штабелер – это складская техника совершенно нового уровня.

#### Литература

1. Александров М. П. Грузоподъемные машины / М.П. Александров, Л.Н. Колобов, Н. А. Лобов и др.: Учебник для вузов/ — М: Машиностроение, 2013 — 400 с.
2. Баранов В.В. Автоматизация управления предприятием / В.В. Баранов, Г.Н.Калянов, Ю.И. Попов – М.:ИНФРА-М, 2011 – 168с.

### **ТЕМПЕРАТУРА - КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ**

*студент Каримов Р.Р., доцент Марданов Р.Х.*

*Казанский ГАУ*

Теории резания металлов содержат три основные проблемы:

1) проблему пластических деформаций снимаемого слоя металла с учетом влияния возникающей в процессе резания температуры на свойства обрабатываемого металла;

2) проблему деформаций поверхностных слоев обрабатываемого металла, а также проблему структурного изменения поверхностного слоя под влиянием действующих сил и температур;

3) проблему износа режущего инструмента как под влиянием трения на поверхностных слоях соприкосновения инструмента с отходящей стружкой, так и под влиянием поверхностного и объемного температурного поля, охватывающего вершину режущего инструмента.

В первом случае образуется тонкий аморфный слой металла, который непрерывно удаляется под влиянием громадных нормальных и касательных сил. Во втором — количество образующего тепла так велико, что высокая температура захватывает некоторый объем

металла у вершины резца, изменяет его структуру и снижает его твердость настолько, что может происходить механическое отделение некоторого объема металла.

Таким образом, все основные проблемы резания включают температуру, как главный фактор, влияющий многосторонне на все явления при резании металлов. Исследователи подтвердили, что температура является основным фактором резания, определяющим период стойкости режущего инструмента.

Опыты многих исследователей, измерявших температуру резания в конце процесса резания, когда она делает скачок вверх вместе с износом, показали, что при незначительном изменении температуры период стойкости резко падает и, наоборот, при колебании периода стойкости в широких пределах температура остается почти неизменной. Из этого следует, что существует такая предельная температура, которая является температурным критерием для данного рода режущего сплава.

Однако полученные температурные зависимости включают ряд неопределенностей. В целом ряде опытов было неясно, каким способом измерялась температура и когда она была измерена.

Измерение температуры производилось методом Усачева путем установки термопары в теле резца, так называемая искусственная термопара, и методом естественной термопары, «резец изделие» едва ли удачны эти термины. Ясно, что как одна, так и другая термопары с физической точки зрения естественны, а не искусственны. Правильнее было бы назвать термопару Усачева «введенной в тело резца», а вторую термопару — термопарой «резец—заготовка» (резец—изделие).

Многочисленные опыты исследователей установили, что вставленная в тело резца термопара показывает температуру более низкую, чем термопара резец-изделие. Вставленная термопара измеряет температуру в одной точке. Вставить термопару в место наибольшего давления и наибольшей температуры на резце весьма трудно. Следует помнить, что в весьма малых расстояниях от передней поверхности (1...2 мм) температура падает до 100...200° С. Усачеву удалось после многих попыток с помощью термопары, выведенной на рабочую поверхность резца и расклепанной на ней, получить температуру около 580° С. Опыты проф. Безпрозванного со вставленными термопарами дали температуры всего лишь 200...300° С.

Изучение и измерение температурных полей рядом исследователей подтвердило, что кривая температуры у поверхности пластины режущего сплава резко падает. Поэтому большинство исследователей производило опыты с термопарой резец—изделие. На основании ряда физических положений и опытных данных было установлено, что температуры, возникающие на передней и задней поверхности режущих инструментов вследствие разности давления и деформаций, — различны. Термопары, возникающие в разных точках

контакта резца с изделием и стружкой, следует рассматривать как параллельно включенные термоэлементы.

На этом основании можно считать, что термопара резец—изделие показывает некоторую осредненную температуру контакта резец—изделие, которую называют температурой резания.

Теплота, возникшая в поверхностных слоях металла при трении, износе и резании, оказывает существенное влияние на свойства металлов и на характеристики указанных процессов. От температуры твердого тела зависят его физические свойства: линейные размеры, плотность, твердость, теплоемкость, электропроводность и др.

Под действием нагрева поверхностных слоев металла резко изменяются качественные и количественные характеристики трения и износа; понижается износостойкость режущего инструмента; изменяются свойства обработанной поверхности изделия.

Несмотря на то, что исследование тепловых явления при трении и резании металлов имеет большое значение для теории и практики, измерение температуры поверхности твердых тел наименее разработано в пирометрии, а предложенные специальные методы измерения температуры поверхности не получили общего признания и широкого развития.

Специальные методы исследования температуры нагрева металла при трении, износе и резании металла разделяются на следующие основные группы:

1) измерение температуры нагрева металла с помощью искусственной, полусинтетической и естественной термопар;

2) определение температуры нагрева поверхностных слоев металла по результатам изменений микроструктуры, микротвердости и макротвердости;

3) определение теплоты резания и средней температуры стружки с помощью калориметра;

4) теоретические работы по исследованию температуры резания и температуры поверхности трения.

Каждый из перечисленных выше методов, применяемый отдельно, не позволяет осуществить с достаточной полнотой и надежностью исследования тепловых явлений в поверхностных слоях металла при трении и резании.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

*Студент Каримов Р.Ф., доцент Калимуллин М.Н.  
Казанский ГАУ*

Картофелеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, а картофель относится к числу основных полевых культур. Среди источников энергии и питания для человека он занимает пятое место после пшеницы, кукурузы, риса. В России продукцию

картофеля много используют для кормовых целей. Его считают вторым хлебом [1].

Картофель – культура умеренного климата. Клубни начинают расти при температуре почвы 7-12° С. В зависимости от сорта в клубнях содержится от 15 до 35% сухого вещества. Больше всего в клубнях содержится углеводов в виде крахмала (14-22%). В них находится минеральные соли, кальция, железа, калия и др.

Для роста ботвы и клубнеобразования картофеля температура должна достигать 15-20°С. Когда температура достигает 42° С ботва прекращает расти.

Картофель – требует влажность для роста. Для того, чтобы картофель хорошо развивался и урожайность была высокого уровня, влажность почвы должна быть 70-80% от полной полевой влагоемкости в тех местах, где находится основная масса корней.

В России самым оптимальными считаются суглинистые почвы, объемная масса которых составляет 0,9-1,2 г/см<sup>3</sup>. В болотных плотных почвах всходы картофеля задерживаются, плохо растут и в ряде случаев посадочные клубни загнивают. Поэтому важно знать то, что почву надо держать в рыхлом состоянии на протяжении всего вегетационного периода растений. Для роста картофеля самым оптимальным считается почва с кислотностью рН 4,5-5.

Удобрение играет важную роль в создании урожая этой культуры. Самым хорошим качественным удобрением картофеля является полуперепревший навоз, торфонавозные компосты, а также сидераты, которые получают при подсевах под озимые сераделлы, люпина или при пожнивных посевах люпина. Навоз и компост лучше использовать под зяблевую вспашку, где его эффективность составляет 40-60 /га.

Существуют еще фосфорные, калийные и азотные удобрения. Их тоже часто применяют для картофеля. Такие удобрения вносят осенью под глубокую вспашку или весной под перепашку, азотные — весной из-за опасности вымывания нитратов.

На легких почвах применяют магниевые удобрения — Mg — 40--50 кг/га или 0,25-0,3 т доломитовой муки; медный купорос применяется на болотных почвах-5-6 кг.

Для того чтобы хорошо рос корень, столоны и клубни нужна глубокая обработка. При обработке почвы углубление пахотного слоя должна составлять 2-3 см.

Окультуренные торфяные болотные почвы лушат на глубину 6-10 см дисковыми боронами, которые очень тяжелые и обрабатывают на глубину 30 см. Если остаются сорняки поле обрабатывают 1-2 раза дисковыми луцильниками. На легких супесчаных почвах вспашку на зябь можно заменить обработкой почвы с осени на 14-16 см.

Глубина безотвальной обработки в нечерноземной зоне должна быть 27-30 см. В болотных почвах и торфяниках обработку начинают весной с дискованием в 1-2 следа при оттаивании почвы на 10-15 см.

Когда сажают картофель поле еще раз дискуют с боронованием и прикатывают водоналивными катками.

Материалы для посадки начинают готовить осенью. Когда начинается уборка картофеля, отбирают здоровые и целые клубни массой 50—80г. Подготовку клубней к посадке начинают весной. Она включает выгрузку из хранилищ, удаление гнилых и дефектных клубней, калибрование, прогревание, протравливание. Калибровка картофеля для посадки проводят на стационарных пунктах.

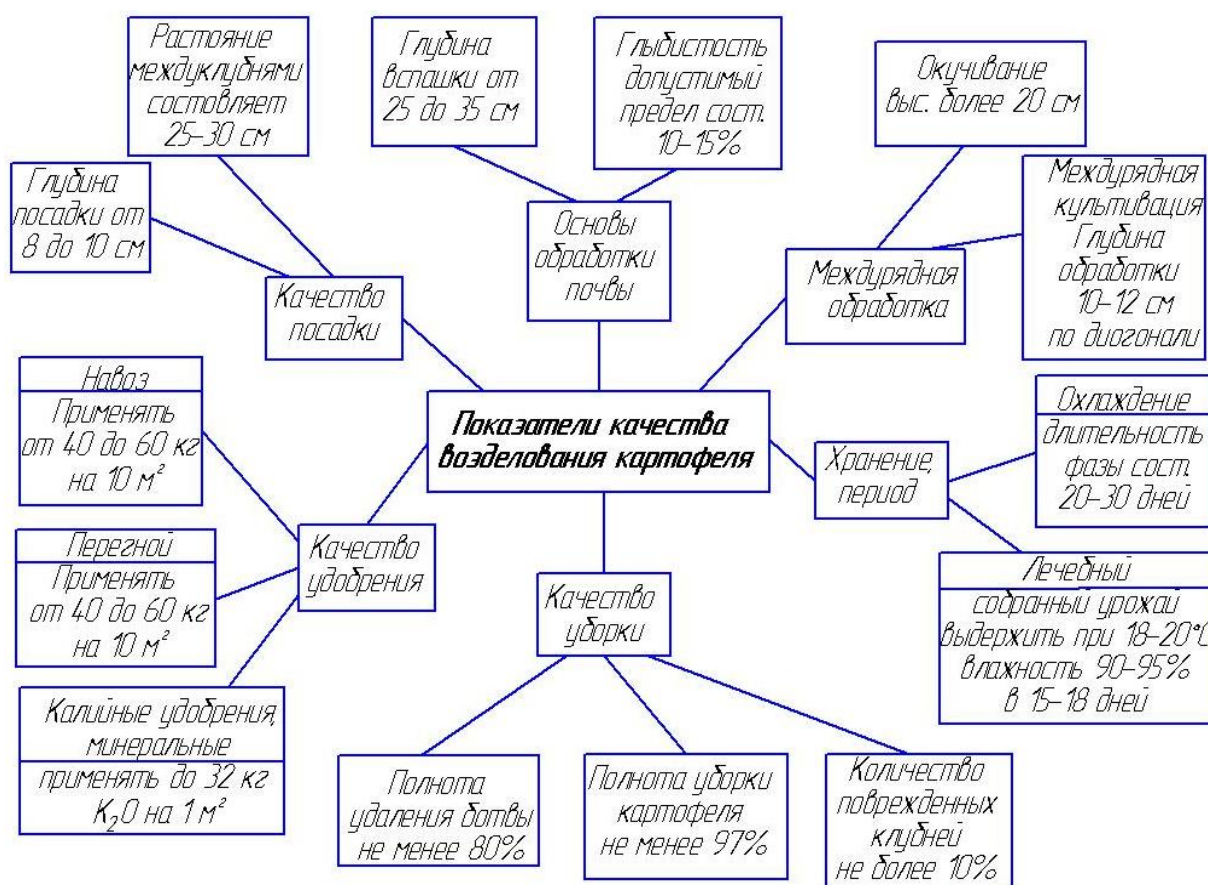


Рисунок 1 – Показатели качества возделывания картофеля

Следует отметить, что картофель должен высаживаться в сжатые сроки с соблюдением заданной густоты и глубины посадки. Когда температура прогреется до 6-8° картофель сажается на глубину 10см, на легких почвах — несколько раньше. В первую очередь, картофель сажают в занятых парах и на участках, предназначенных для летней уборки.

Всходы появляются через 13-20 дней после посадки.

Во время уборки картофеля температура почвы желательно должна быть 6-8°С, так как при более низкой температуре значительно возрастают повреждения клубней рабочими органами картофелеуборочных машин. Если снизить температуру на 1°С то механические повреждения повышается на 10%.

Существует несколько способов уборки картофеля: поточный, отдельный и комбинированный. При первом способе выкопанные

клубни отвозят к сортировальному пункту, при сортировке они делятся на три вида: кормовую массой до 50г, семенную массой от 50 до 80 г и крупную массой до 80г. Во втором способе уборка зависит от погодных условий.

На сегодняшний день уровень повреждения клубней составляет в среднем 29-36%. Большое количество клубней повреждаются при хранении в хранилище.

Литература:

1 Владимиров В.П. Картофель /В.П. Владимиров – Казань, 1999. – 221 с.

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ**

***Студент Манихов Р.Р., доцент Марданов Р.Х.***

*Казанский ГАУ*

Конструкторы изображают линиями формы деталей машин на рабочих чертежах, указывают размеры отдельных элементов деталей и взаимное расположение этих элементов (которые соответствуют определенным поверхностям реальных деталей), а также требуемую обработку поверхностей.

Точность обработки — одна из основных характеристик детали, задаваемая конструктором в рабочем чертеже. Изготовить детали абсолютно точно невозможно: при их обработке всегда возникают погрешности.

Различают погрешности в размерах поверхностей, в форме поверхностей и погрешности взаимного расположения поверхностей.

Допустимые отклонения в размерах, форме и взаимном положении поверхностей конструкторы задают на чертежах определенными допусками на размеры. Степень приближения размеров, формы и взаимного положения, обработанных поверхностей к номинальным значениям, заданным конструктором в рабочем чертеже, называют *точностью обработки*.

Для незамкнутых поверхностей под точностью поверхности понимается только степень приближения ее формы к идеальной геометрической.

Точность координации поверхности есть степень приближения ее положения относительно других поверхностей (или осей) к заданному положению по условиям работы детали в машине или по условиям обработки.

Положение поверхности может задаваться:

- 1) расстоянием от нее до других поверхностей или осей;
- 2) параллельностью, перпендикулярностью или концентричностью ее по отношению к другим поверхностям или осям.

Надежно обеспечить требуемую точность обработки детали -это одна из основных задач, решаемых при проектировании технологического процесса обработки.

Чтобы успешно проектировать технологический процесс, нужно знать причины погрешностей, возникающих при обработке, и ориентироваться в том, при каких условиях может быть достигнута требуемая точность обработки той или иной поверхности.

Погрешности, возникающие при обработке, вызываются целым рядом причин. Основные из этих причин следующие:

- неточность станка в ненагруженном состоянии;
- деформация станка под действием сил резания и нагрева трущихся его частей.

Детали станка изготавливаются с определенными допускаемыми погрешностями. В собранном станке имеются погрешности во взаимном положении отдельных его деталей. Эти погрешности станка отражаются на точности обработки деталей.

Допустимые неточности отдельных элементов станков и взаимного их расположения ограничены соответствующими нормами, указанными в стандартах

По мере работы станка имеет место износ ряда сопрягаемых поверхностей, вследствие чего погрешности обработки на нем увеличиваются. По достижении определенных границ этих погрешностей станок должен быть направлен в ремонт.

Особое значение в этом отношении имеет износ подшипников и шеек шпинделей, а также износ направляющих станин.

В процессе обработки наблюдается деформация упругой системы станок-приспособление-инструмент-деталь. Отдельные узлы станка деформируются за счет неточности сборки и, главным образом, за счет неточностей пригонки стыковых поверхностей отдельных сопрягаемых элементов узлов.

На точность обработки может оказать влияние и изменение линейных размеров деталей станка при нагреве их под действием трения в опорах при работе. Особое значение имеют температурные деформации частей станка при скоростном резании металлов.

Как и детали станка, инструмент изготавливают с определенными погрешностями в размерах, форме и взаимном положении его отдельных элементов.

Особое влияние на точность обработки оказывает неточность мерных (сверла, зенкеры, развертки, протяжки и т.д.) и фасонных инструментов (фасонные резцы, фрезы и т.п.). В этих случаях получаемые размеры или форма обработанной поверхности прямо связаны с размерами или формой режущих инструментов.

При обработке другими видами инструментов, например, обычными проходными резцами, неточность в размерах и форме режущих инструментов непосредственно на точность обработки не влияет. Однако погрешности в его изготовлении могут оказать косвенное влияние, например, может возникнуть погрешность от ускоренного



износа инструмента, вызванного недостаточно качественным его изготовлением.

В процессе обработки инструмент изнашивается. Этот износ оказывает также влияние на точность обработки.

Если на токарном станке обтачивать длинный вал резцом, то по мере износа режущего лезвия этого инструмента диаметр обработанных участков вала будет увеличиваться.

Деформации инструментов и приспособлений под действием сил резания в процессе обработки. Эти деформации зависят от величины и направления сил, возникающих при резании, характера протекания процесса и жесткости инструмента и приспособления.

Неточная установка детали на станке (непосредственно на его стол или в приспособление) также может быть причиной появления погрешности при обработке. Так, например, достаточно попадания стружки между поверхностью детали и столом станка или установочными элементами приспособления, чтобы это явилось причиной появления погрешности при обработке.

Деформация обрабатываемой детали под действием сил резания, сил зажима, нагрева в процессе обработки и перераспределения внутренних напряжений. Деформации обрабатываемой детали под действием усилий резания зависят от жесткости детали, от величины и направления усилий резания и от способа установки детали на станке.

Существенное влияние на точность обработки может оказать перераспределение в детали внутренних напряжений, возникающих в результате обработки.

Внутренние напряжения возникают в теле детали или в ее поверхностных слоях и при других обстоятельствах (при термической обработке, холодной правке, сварке и, наконец, в процессе механической обработки).

Погрешности, возникающие при установке инструментов на размер, при обработке или при предварительной настройке станка на размер. Эти погрешности неизбежны во всех случаях механической обработки. Важно, чтобы сумма всех погрешностей при обработке, в том числе и рассматриваемых, не превышала значения допуска на заданный размер.

Эти причины, а также субъективность оценки показаний измерительных устройств могут оказывать заметное влияние на точность обработки.

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СТАНДАРТОВ ПО ТОКСИЧНОСТИ** *Студент Мингазов Д.И. , ст. преподаватель Нурмиев А. А.* *Казанский ГАУ*

Во всем мире, идет постоянное ужесточение экологических требований к автомобилям. Ограничивается содержание в отработавших газах окиси углерода (СО), углеводородов (НС), в том числе и неметановых, и окислов азота (NO<sub>x</sub>). Очень актуально в настоящее время снижение выбросов СО<sub>2</sub> напрямую связанных с расходом топлива и влияющих на разрушение озонового слоя Земли. Снижение токсичности достигается за счет повышения КПД двигателя, оптимизации процессов сгорания топлива, увеличения площади соприкосновения отработавших газов в нейтрализаторе и т.д.

В ряде стран созданы регулирующие органы, устанавливающие предельные параметры отработавших газов: в Европе это European Commission (ЕС, Еврокомиссия), в Японии — Ministry of Transport (MIT, Министерство транспорта), в США — Environmental Protection Agency (EPA, Министерство охраны окружающей среды), а в штате Калифорния — свой «собственный» орган California Air Resources Board (CARB, Отдел надзора за воздушными ресурсами). Другие страны при регламентировании параметров отработавших газов чаще всего берут за основу либо полностью перенимают законодательство этих стран.

Законодательство Европы.

В 1972 году в странах Западной Европы впервые были утверждены предельные значения для автомобильных выхлопных газов на базе городского цикла (ECE 15/01). Эти предельные значения постепенно ужесточались до вступления в силу в 1982 году директивы ECE 1504. В 1992 году была введена ступень Евро-1 и стала обязательной установка на автомобили каталитических нейтрализаторов (катализаторов). Одновременно был принят и новый испытательный цикл движения для легковых автомобилей, так называемый европейский (Neue Europaische Fahrzyklus, NEFZ). Он состоит из городского и загородного циклов. Норма Евро-3 ужесточила предельные количества вредных веществ и требования к испытаниям. Действовавшая ранее 40-секундная фаза холостого хода была упразднена. Теперь проба отработавших газов берется и анализируется сразу после пуска двигателя. Норма Евро-4 начала действовать с 1 января 2005 года для новых типов автомобилей и с 1 января 2006 года для всех новых автомобилей. На сегодняшний день в Евросоюзе действует сертификат Евро-5. Этот стандарт для грузовых автомобилей начал действовать с 1.10.2008 года, а для легковых автомобилей — с 1.09.2009 года. Сертификат Евро-5 был принят в большинстве странах Европейского союза.

Евросоюз планирует принять новый сертификат Евро-6 и еще больше повысить экологические требования.

Законодательство в области токсичности ОГ в США и Калифорнии.

В 1966 году в Калифорнии начали действовать первые в мире ограничения концентрации вредных веществ в выхлопных газах. Содержание углеводородов в те времена превышало сегодняшний уровень в 20 раз, оксида углерода (CO) — в 30 раз, а окислов азота — в 5 раз. С 1975 года они ужесточились до уровня, при котором стала обязательной установка катализаторов двойного действия. Необходимым условием для этого было использование неэтилированного топлива. С 1978 года для соблюдения постепенно ужесточившихся требований законодательства обязательными стали катализаторы тройного действия. Законодательство штата Калифорния, предъявлявшее более жесткие требования к токсичности ОГ, всегда на пару лет опережало другие штаты США. В настоящее время в США применяется испытание, утвержденное Министерством охраны окружающей среды, — так называемый EPA Test. Дополнительные испытания проводятся для гибридных автомобилей, для автомобилей CARB OBD и для измерения испаряемости топлива.

В США таких общих требований как в Европе в настоящее время нет. Так, например, предельные выбросы NOx для бензиновых двигателей должны быть уменьшены до 0,0125 г/км, а количество остаточных (несгоревших) углеводородов — до 0,0062 г/км. Для дизельных двигателей действуют предельные выбросы частиц 0,0025 г/км и NOx 0,08 г/км. Ниже расшифрованы различные распространенные сокращения американских норм токсичности ОГ:

TLEV (TransientLowEmissionVehicles)

Ступень для автомобилей с выбросами остаточных углеводородов менее 0,125 граммов на милю.

LEV (LowEmissionVehicles)

Ступень для автомобилей с выбросами остаточных углеводородов менее 0,075 граммов на милю.

ULEV (Ultra Low Emission Vehicles)

Ступень для автомобилей с выбросами остаточных углеводородов менее 0,04 граммов на милю.

SULEV (Super Ultra Low Emission Vehicles)

Еще более жесткая норма по сравнению сULEV. Ступень для автомобилей с выбросами остаточных углеводородов менее 0,01 граммов на милю и выбросами NOx менее 0,02 граммов на милю.

EZEV (Equivalent Zero Emission Vehicles)

Ступень для автомобилей с практически нулевыми выбросами вредных веществ.

ZEV (ZeroEmissionVehicles)

Ступень для автомобилей с нулевыми выбросами вредных веществ. Законодательство Японии.

В Японии нормы токсичности ОГ, для соответствия которым автомобили необходимо оснащать катализаторами, действуют с 1978 года. Они соответствуют тогдашним нормам, принятым в Европе и США.

Однако с 1 сентября 2002 года нормы были резко ужесточены до стандартов 2000-х годов для новых автомобилей. Особые, более жесткие требования для дизельных автомобилей вступили в силу 1 сентября 2004 года. Очередное ужесточение предельных значений произошло в 2007 и 2009 годах. Гарантия соблюдения требований к работе систем должна даваться на 80000 км пробега автомобиля. Измерения проводятся по различным испытательным циклам, из которых наиболее важными являются так называемый режим 10+15 (так называемый «горячий пуск») и режим 11 («холодный пуск»). Дополнительно проводятся различные испытания на дымность. Режим 10+15 представляет собой цикл движения, аналогичный европейскому циклу, но протекающий соответственно японским особенностям вождения с более низкими скоростями движения (не более 70 км/ч). Для определенных районов с высокой плотностью населения, таких как Токио или Осака, должны дополнительно выполняться более жесткие показатели предельного содержания NO<sub>x</sub> согласно закону о контроле содержания NO<sub>x</sub> в отработавших газах.

Экологические нормы 2011–2016 гг.

Экологические нормы Евросоюза, США и Японии очень близки и в значительной степени гармонизированы по уровням токсичных составляющих и по срокам вступления в действие, но все же различия есть, например, в методиках измерения дымности на режимах разгона двигателя.

В Нормы Euro 6 ужесточение требований будет значительным. Следует отметить, что для измерения токсичности отработавших газов (ОГ) при сертификации на Euro 6 вводятся новые циклы (методики) испытаний: вместо ETC (EuropeanTransientCycle), вероятно, будет введен новый цикл WHTC (WorldHarmonizedTransientCycle). При испытаниях по этому циклу обороты и нагрузки двигателей будут, в общем, меньше, поэтому и температуры ОГ будут ниже. Однако при снижении температуры ОГ уменьшается количество аммиака, образующегося из раствора мочевины, и каталитический нейтрализатор теряет часть своей эффективности. Вследствие этого ограничивается и разложение NO<sub>x</sub>. Вдобавок цикл WHTC включает в себя «холодный» режим работы в первой части цикла, при котором NO<sub>x</sub> нейтрализуется еще меньше. В результате уровень NO<sub>x</sub> в ОГ увеличивается, поскольку вторая, «горячая» часть цикла не может компенсировать этого увеличения токсичных составляющих.

Требования экологических стандартов для внедорожной техники Stage IV, EEV (EnhancedEnvironmentallyFriendlyVehicle) и Tier 4 подобны нормам для магистральных автомобилей Euro 5/6 и US'7, US'10, только сроки вступления в действие первых запаздывают примерно на три года относительно вторых. Ограничения по уровню содержания NO<sub>x</sub> в ОГ и сажи в «магистральных» и «внедорожных» стандартах не сильно различаются.

По новой методике испытаний двигателей на неустановившихся режимах NRTC (ее будут применять параллельно со старым циклом NRSC, состоящим из восьми контрольных режимов, ISO 8178) внедорожные машины должны испытываться дважды – с холодным и горячим пуском. Суммарные выбросы подсчитывают так: 10% берется из собранных при испытаниях с холодным пуском и 90% – из испытаний с горячим пуском.

Нормы Tier 4 не требуют использования закрытой вентиляции картера у двигателей внедорожных машин, однако при сертификации токсичность картерных газов у двигателей с открытым картером измеряется и прибавляется к выбросам ОГ.

Цикл по измерению выбросов двигателей внедорожных машин состоит из тех же постоянных режимов, что предусмотрены для европейских норм Stage IV и описаны в стандарте ISO 8178. Кроме того, нормы Tier 4 предусматривают также испытания внедорожных машин по NRTC – циклу неустановившихся режимов. Цикл NRTC предусматривает испытания с холодным пуском. Суммарные выбросы подсчитывают так: 5% берется из собранных при испытаниях с холодным пуском и 95% – из испытаний с горячим пуском.

Нормы Tier 4 предусматривают также оценку по предельно допустимым нормам (NTE), выбросы по которым измеряют, не применяя какую-либо особую методику. Для двигателей большинства категорий по нормам NTE допускается превышать уровень содержания каждой токсичной составляющей ОГ в 1,25 раза относительно указанного в стандарте. Двигатели должны соответствовать требованиям норм NTE и при сертификации, и в период всего срока эксплуатации. Цель, с которой вводят эти нормы, понятна – двигатели должны иметь низкую токсичность не только во время испытаний по контрольному циклу, но и в реальной эксплуатации.

#### Требования к топливу

В комплексе требований новых стандартов токсичности важное место занимают требования к составу дизельного топлива ULSD (Ultra-LowSulfurDiesel – дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы). При более высоком содержании серы в топливе нейтрализация ОГ будет менее эффективной, и в результате токсичность ОГ может оказаться выше, чем требуют новые нормы, из-за повышенного содержания сульфатов и диоксида серы SO<sub>2</sub>. Для сертификации по Tier 4 с 2011 г. должно использоваться дизельное топливо ULSD с содержанием серы 7...15 ppm. Переход с содержания серы 2000 ppm на 7...15 ppm производится поэтапно в период с 2006-го по 2010 г.

В Евросоюзе уровень содержания серы в дизтопливе должен уменьшиться с 500 ppm сначала до 15 ppm, а затем до 5 ppm и практически до 0 ppm. Нормы ULSD Евросоюз будет вводить с 2009 г. – перед вступлением в действие норм Stage IIIB. В Японии ULSD уже приняты для топлива внедорожных машин.

Следует отметить, что в результате обработки, снижающей содержание серы, может уменьшиться устойчивость топлива к окислению, поэтому, несомненно, понадобится вводить в него противокислительные присадки.

#### Литература

1. ГОСТ Р 41.83-2004 (Правила ЕЭК ООН N 83). Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.
2. Сердюк О. «Экология и автомобилестроение». -«Автостандарт».- №4.- 2004.
3. Казаков Н., Масленникова И.. «Экологическая безопасность транспорта». - «Автобизнесмаркет».- №14. – 2004.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТО И ТР**

***Студент Миннегалиев А.М., доцент Калимуллин М.Н.***

Казанский ГАУ

Организация качественного ТО и ремонта автомобилей является одним из главных задач в области эксплуатации автомобильного парка, которая служит для повышения их работоспособности и вместе с тем снижает затраты на эксплуатацию [1].

Для обеспечения работоспособности автомобиля в течение всего эксплуатационного периода, нужно периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий.

Качество ТО и ремонта оценивается непосредственным контролем и при работе автомобилей на линии путем сравнения оцениваемого объекта с эталоном, и оказывает решающее влияние на уровень затрат и простоев автомобилей и на безопасность движения.

Основным показателем качественно проделанной работы является период безотказной работы автомобилей на линии после технического обслуживания и ремонта [2].

Управление качеством ТО и ремонта автомобиля – это систематический контроль качества и целенаправленное воздействие на влияющие условия и факторы.

Система управления качеством ТО и ТР автомобилей направлена на улучшение технического состояния подвижного состава и складывается из взаимосвязанных инженерно-технических, организационных, снабженческих, экономических, технологических, контрольных и других процессов.

Стандарт предприятия (СТП) – это стандарт, утверждаемый руководителем организации, устанавливающий требования и правила к определенному виду продукции, процессу, услуге, разработанный одним юр. лицом и применяемый в обязательном порядке данным юр. лицом, начиная от даты введения в действие до момента отмены или замены.

СТП является составной частью системы стандартизации организации, и вводится для обеспечения качества на всех этапах производственного цикла, а так же в период гарантийных отношений с потребителем продукции. Внедрение СТП приводит к улучшению качества продукции, развитию автоматизации производства, эффективности эксплуатации и ремонта изделий.

Комплексная система управления качеством услуг (КС УКУ) - это совокупность мероприятий, методов и средств, устанавливающих и поддерживающих необходимый уровень качества услуг и обслуживания. КС УКУ представлена на рис. 1 и охватывает все основные функциональные связи процесса управления качеством.

Для разработки КС УКУ необходимо установить и учесть деятельность всех участников оказания услуг принимая во внимание все управленческие процессы и специфику каждого объекта управления.

Стандарт предприятия является правовой основой и организационно-методической базой КС УКУ и устанавливает единые рамки к процессу управления качеством услуг.

СТП предусматривают сбор, обработку и анализ информации о качестве услуг, обслуживания и труда, о ходе и состоянии эксплуатационного процесса, организации труда, влияющих на качество услуг, сравнение практических результатов с установленными ГОСТами и ОСТами, правилами и нормативами, подготовку и принятие решений на основе оперативной и накопленной информации обо всех факторах и условиях, в той или иной мере влияющих на качество услуг, осуществление управляющих воздействий на эти факторы и условия, организацию разработки мероприятий по улучшению качества.

СТП, хоть и разрабатываются на основе государственных и отраслевых стандартов, не являются неизменными документами. Их дорабатывают по мере внедрения нового передового опыта, средств механизации и автоматизации, новых форм организации производства и труда.

Применение СТП приводит к упорядочению процесса и установлению степени и места участия каждого работника в этом процессе. Содержание стандартов предприятия в обязательном порядке должны соответствовать к требованиям ГОСТ 1.4-68 с изм. и ГОСТ 1.5-68 с изм. и нормативно-техническим документациям.

Стандарты группируются на основные; функциональные; организационные; производственно-исполнительские; производственно-технологические; параметрические,.

Основной стандарт включает в себя вводную часть, где отмечается, что стандарты предприятия распространяются на все подразделения и службы предприятия; общие положения, где дается определение комплексной системы управления качеством услуг; задачи комплексной системы управления качеством услуг, которые состоят в повышении качества услуг и обслуживания на СТО; общие функции комплексной

системы управления качеством услуг, способствующие к реализации процесса управления качеством, в которой по каждой функции указываются ответственные исполнители.

Общие стандарты предприятия регулируют общие вопросы информационного обеспечения, порядок внедрения ГОСТов и ОСТов, проведения Дней качества, организацию работы аттестационных комиссий.

Специальные стандарты предприятия подразделяются на функциональные, организационные, производственно-исполнительские.

Общие и специальные стандарты включают в себя вводную часть, указывающую область распространения стандарта, общие положения, задачи, специализированные разделы, приложения, в которых содержатся методика выполнения работ, формы, бланки расчетов и документов, нормы, таблицы и т.д.

Комплекс стандартов, входящие в состав КС УКУ, рекомендуется ежегодно пересматривать при утверждении плановых заданий на следующий год. Это делается для дополнения СТП накопленным опытом и задачами совершенствования КС УКУ.

#### Литература

1. Брославский Л.И. Правовые основы стандартизации и качества/ Л.И. Брославский. Издательство стандартов, 1991г. - 112 с.

2. Бузов Б.А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация/ Б.А. Бузов. – М.: Академия, 2008. — 176 с.

## **КАЧЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РЕМОНТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

***Студент Мухиббуллин А.Х. к.э.н ст. преподаватель Мусташкина  
Д.А.***

*Казанский ГАУ*

Современные автотранспортные предприятия являются сложными комплексами. Обеспечение их нормального функционирования и развития требует специальных методов повышения качества, основанных на системной оптимизации социально-технических, экономических характеристик.

Автотранспортные предприятия должны функционировать так, чтобы обеспечивался бесперебойный производственный процесс, который заключается в своевременном и качественном предоставлении транспортных услуг заказчику.

Ресурсы предприятия - это имеющиеся в наличии средства, предназначенных для выполнения финансовых обязательств предприятия, финансирования текущих затрат и затрат, связанных с развитием производства.



Правильное распределение финансовых, трудовых, информационных ресурсов автотранспортного предприятия позволяет достичь максимальных результатов работы и тем самым повысить уровень конкурентоспособности предприятия на рынке. Использование ресурсного потенциала, предполагает оказание услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, а также продажа запасных частей. Во всех процессах задействованы ресурсы – основные фонды и оборотные средства, трудовые, финансовые, информационные. Повышение ресурсного потенциала предполагает наиболее полное использование этих видов ресурсов в целях получения выгоды при максимально возможном удовлетворении потребностей клиентов.

Увеличение выручки от оказываемых услуг авторемонтных предприятий возможно при повышении качества обслуживания клиентов, что в свою очередь может быть достигнуто при эффективном использовании имеющихся производственных фондов. В современных условиях одним из основных требований со стороны клиентов является сокращение сроков ожидания и качественное обслуживание транспортных средств. [1]

С учетом особенностей ситуации, складывающейся на рынке авторемонтных предприятий, для повышения эффективности использования ресурсов целесообразно минимизировать затраты. При планировании парка ремонтного оборудования целесообразно повышать прибыль, получаемую в процессе его эксплуатации, при учете спроса сезонного характера на производственные мощности (в определенные периоды года спрос клиентов на оборудование растет, а в другие – падает, и возникают убытки от простоя оборудования) то применение в качестве индикатора показателя прибыли не представляется возможным. В качестве критерия эффективного использования производственных мощностей рассматривать возможность, недогрузки основных фондов, а также вызванные отсутствием необходимого количества ремонтного оборудования в момент повышенного спроса клиентов на ремонтные услуги, что ведет к увеличению упущенной выгоды. Поэтому планирование использования ресурсного потенциала с учетом фактора сезонности является основой сокращения убытков на ремонтном предприятии. Нехватка производственных мощностей сервиса приводит к возникновению очередей, к падению скорости обслуживания и, к сокращению качества обслуживания, что снижает размер получаемой прибыли и вызывает потерю потенциальной клиентуры. Избыток производственных мощностей предполагает вложение дополнительных средств на их содержание, что приводит, соответственно, к недостатку свободных финансовых ресурсов – снижению платежеспособности предприятия, невозможности своевременно приобрести необходимые для производства материальные ресурсы, рассчитаться с бюджетом и внебюджетными фондами по налогам и по зарплате с персоналом и т.д.

Дополнительные издержки увеличивают себестоимость оказываемых услуг и тем самым снижают конкурентоспособность предприятий на рынке автосервисных услуг.

Ремонт автотранспорта относится числу трудоёмких отраслей экономики. Это объясняется особенностями производственного процесса на транспорте, эффективности использования трудовых ресурсов. Трудовые ресурсы предприятия – это совокупность работников различных профессионально-квалификационных групп, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав.

Трудовых ресурсы играют ведущую роль в производственном процессе. Именно от них зависит, насколько эффективно используется на предприятии средства производства и на сколько успешно работает предприятие в целом.[2]

Кандидат, претендующий на должность, начальника ремонтного цеха должен иметь квалификацию и опыт в организации ремонта автомобилей, а так же общее знание трудового законодательства и других отраслей права, необходимых для управления персоналом. Важен практический опыт работы, коммерческие и организаторские способности, здравый смысл и чувство ответственности перед коллективом и клиентами.[2]

Важным условием развития авторемонтного производства является повышение качества ремонта. Стоимость капитального ремонта автомобиля составляет 60% стоимости нового автомобиля, поэтому капитальный ремонт будет экономически выгоден, если межремонтный пробег отремонтированного автомобиля будет составлять более 60% пробега нового автомобиля. Большое значение имеют развитие и улучшение работы специализированных предприятий по капитальному ремонту узлов и механизмов автомобилей и централизованному восстановлению изношенных деталей.

#### Литература

- 1.Конкин Ю.А. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК / .Ю.А. Конкина.- М.: Колос С,2005-368с.
- 2.СавушкинаТ.А.Экономика предприятия: учебное пособие / Т.А.Савушкина 3-е изд. М.:КНОРУС, 2008 – 256 с.

### **ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

*Студентка Набиева Ч.Р., ст. препод. Ханнанов М.М*

*Казанский ГАУ*

Агропромышленный комплекс России является важнейшей отраслью в экономике государства ,а также играет очень значимую роль в продовольственной безопасности страны и социально-экономической обстановке в обществе в целом.

Агропромышленный комплекс на сегодняшний день - это амбициозные планы и колоссальные ресурсы. Президент нашей страны - В.В. Путин в последнем Федеральном собрании отметил, что в России есть 55% безрезультатных земель мира. И используя эти ресурсы, государство имеет все возможности прокормить себя, и обеспечить продукцией общество.

Термин агропромышленный комплекс (АПК) в России начал употребляться в конце 70-х начале 80-х годов XX века. Собственно тогда существовали основные все предпосылки для ассоциации многочисленных отраслей народного хозяйства в единый комплекс, который включал в себя три основных сферы: сельское хозяйство; предприятия, которые обеспечивают сельское хозяйство средствами производства; предприятия, которые переделывают инновационные технологии в агропромышленном комплексе.

Агропромышленный комплекс это - совокупность разделов народного хозяйства, объединенных между собой технологическими, экономическими, организационно и подчиненных единой цепи - обеспечение населения продовольствием, а промышленности - сырьем и материалами.

На сегодняшний день, основная цель в агропромышленном комплексе заключается в том, чтобы максимально удовлетворить потребности населения в продуктах питания и товарах народного потребления при минимальных затратах труда и средств производства, употребляя инновационные технологии в системе менеджмента качества на предприятиях агропромышленного комплекса.[1]

Анализ социально-экономической ситуации в аграрном секторе показывает., что за период с 1990 – 2010 г.г в АПК России используются устаревшие технологии, сорта растений и пород скота, несовершенные методы и формы организации производства и управления. Используются старые механизмы ведения хозяйства, не активно используются достижения научно-технического прогресса, нет устойчивой связи научных учреждений с хозяйствами АПК.

Сдерживание инноваций тормозит развитие отраслей комплекса, ведет к росту себестоимости и низкой конкурентоспособности продукции, задерживает социально-экономическое развитие сельской местности, резко ухудшает качество жизни в сельском хозяйстве.[2]

Инновационные процессы в агропромышленном комплексе имеют в распоряжении свою специфику. Они выделяются разнообразием региональных, отраслевых, функциональных, технологических и организационных особенностей. Анализ условий и факторов, которые влияют на инновационное развитие в агропромышленном комплексе, позволил подразделить их на негативные (сдерживающие инновационное развитие) и позитивные (способствующие ускорению инновационных процессов).

На сегодняшний день, условиями и факторами, способствующими инновационному развитию агропромышленного комплекса, являющимися переходом к рыночному способу хозяйствования являются: наличие природных ресурсов, значительный научно-образовательный потенциал, емкий внутренний продовольственный рынок, возможность производить экологически безопасные, натуральные продукты питания.

В качестве негативных условий следует отметить ведомственную разобщенность и ослабление научного потенциала аграрной науки. Для российской аграрной науки характерны: высокий процент сложности организационной структуры и ведомственная разобщенность; не востребованное разнообразие форм научно-технической и инновационной деятельности; значительный удельный вес в научных исследованиях проблем, которые имеют региональный, отраслевой и межотраслевой характер. Большая продолжительность исследований некоторых проблем, которая связана с научно-исследовательским процессом.[3]

Таким образом, расширенное воспроизводство инновационных технологии в системе менеджмента качества агропромышленного комплекса протекает во взаимодействии экономических и естественно биологических процессов. Поэтому при управлении системы менеджмента качества требуется учитывать требования не только экономических законов, но и законов природы: равнозначности, незаменимости и совокупности жизненных факторов, законов минимума, оптимума и максимума. Воздействие закона незаменимости факторов производства проявляется в том, что, например, селекцией не компенсировать удобрения, сортом нельзя возместить пробелы агротехники, племенным делом не заменить корма. Соответственно закону минимума, рост потребления сдерживается тем фактором, который находится в минимуме. Комплексная структура системы менеджмента качества в агропромышленном комплексе предъявляет специфические требования к инновационному механизму.

Аграрная наука России обеспечивала и обеспечивает множество эффективных научных разработок, реализация которых в агропромышленном производстве позволяет поднять его на качественно новый уровень. Степень реализации инноваций была и остается недопустимо низкой. Более того, в некоторых организациях аграрной науки и научного обслуживания сосредоточен громадный массив уникальных научных разработок, которые не востребованы в агропромышленном комплексе. Со временем они теряют свои потребительские свойства, их параметры перестают соответствовать современным требованиям и уже без доработки реализовать многие из них невозможно.

Таким образом, в агропромышленном комплексе, для улучшения инновационных процессов необходимо обеспечить условия для

расширенного воспроизводства инноваций, прежде всего улучшить финансовое состояние на предприятиях агропромышленного комплекса.

#### Литература

1.Баутин В. Инновационная деятельность в АПК /АПК - экономика и управление. – 2010.

2.Бунин М. Инновационные технологии в России /Экономика хозяйства России. -2009.

3.Романенко Г. Передовые научные разработки - агропромышленному производству /АПК - экономика и управление.- 2009.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ**

*Студент Насыров С.М., доцент Марданов Р.Х.*

*Казанский ГАУ*

Скорость резания, допускаемая режущим инструментом, зависит от следующих основных факторов: материала и стойкости инструмента, обрабатываемого материала, геометрических форм рабочих частей инструментов, площади сечения снимаемой стружки, жесткости системы, характера и способа охлаждения. С увеличением скорости резания увеличивается и теплообразование. Соответственно для обработки с большими скоростями резания должны применяться для инструментов и теплоустойчивые материалы. На допускаемую скорость резания большое влияние оказывает обрабатываемый материал. Чем он тверже, тем большие усилия требуются для отделения снимаемой стружки и тем скорее изнашивается резец. Поэтому твердые материалы обрабатывают с меньшими скоростями резания, чем мягкие.

Геометрические формы и размеры рабочих частей инструментов оказывают существенное влияние на допустимые скорости резания. При изменении основных углов режущих частей инструментов изменяются: величина усилий, возникающих при резании, и условия теплоотвода через рабочие части инструментов. Чем массивнее эти части, тем легче осуществляется теплоотвод в тело инструмента. Соответственно, износ инструментов получается различным при разных геометрических формах и размерах его рабочей части и самого тела инструмента.

Величина площади сечения стружки влияет на усилия, возникающие при резании, и следовательно, на количество выделяемого тепла. Износ инструментов происходит быстрее при увеличении скорости резания, чем при увеличении сечения стружки. Поэтому повышение производительности (при заданной стойкости инструмента) обеспечивается увеличением сечения снимаемой стружки, а не повышением скорости резания. При этом сечение стружки следует увеличивать за счет глубины резания, а не подачи, так как увеличение глубины резания сопровождается удлинением линии контакта лезвия инструмента с обрабатываемым металлом, что мало влияет на понижение стойкости инструмента.

Однако глубина слоя металла, подлежащего удалению с обрабатываемой поверхности, обычно ограничена, что приводит к ограничению и глубины резания.

Жесткость и виброустойчивость системы оказывают значительное влияние на выбираемую величину скорости резания.

Охлаждение при резании жидкостями имеет большое значение не только в отношении улучшения теплоотвода, но и в отношении смазывающего действия жидкости, попадающей на рабочие поверхности инструмента.

В качестве смазочно-охлаждающих жидкостей применяют эмульсии, минеральные масла, компаундированные масла, сульфифрезолы, растительные масла, керосин и другие.

При применении смазочно-охлаждающих жидкостей производительность обработки вязких металлов может быть повышена на 15—30% и больше, по сравнению с обработкой без охлаждения. При обработке хрупких металлов влияние охлаждения сказывается в меньшей степени.

При обработке на токарных станках скорость резания рассчитывают по упрощенной формуле:

$$V = \frac{C_v}{t^x \cdot s^y}$$

где  $C_v$  — коэффициент;

$x$  и  $y$  — показатели степени, зависящие от механических свойств обрабатываемых материалов;

$t$  — глубина резания, мм;

$s$  — подача, мм/об.

Обработка черных металлов с высокими скоростями ( $V = 100 \dots 400 \text{ м/мин}$  и в отдельных случаях  $V$  свыше  $3000 \text{ м/мин}$ ) стала возможной лишь при применении инструментов, оснащенных пластинками из металлокерамических и минералокерамических сплавов. Осуществление таких скоростей резания является достижениями советских ученых и новаторов производства.

Вследствие большого тепловыделения при высоких скоростях резания требуется не только применение инструментов с высокой теплостойкостью их режущих частей, но и придание режущим частям соответственных геометрических форм, наивыгоднейших для тех или других условий обработки. При скоростном резании обычно применяют инструменты с отрицательной или нулевой фаской и положительным передним углом.

Скоростное резание производят лишь на станках с хорошо отрегулированными опорами быстровращающихся частей; последние должны быть также и уравновешены.

Методы обработки деталей с высокими скоростями резания получили широкое распространение на заводах. Дальнейшее

повышение производительности за счет уменьшения машинного времени было обеспечено благодаря внедрению в производство скоростной обработки с большими подачами.

## **ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ БЛОК – КАРТЕРА**

*Студент Нугманов И.Я., к.т.н., доцент Муртазин Г.Р.  
Казанский ГАУ*

Повышение надежности ремонта машин и увеличение их ресурса имеют большое значение в современных экономических условиях. Главной задачей ремонтного производства является повышение качество ремонта и снижение себестоимости. Двигатель внутреннего сгорания ДВС является основным агрегатом в автомобиле, на долю которого приходится наибольшее число отказов.

В блок-картере встречаются следующие дефекты: трещины на перемычках между цилиндрами и в стенках водяной рубашки; износ торцевых поверхностей коренных опор под упорные полукольца; износ, отклонение от соосности гнезд вкладышей коренных подшипников; коробление привалочной плоскости, сопрягаемой с головкой цилиндров; износ и срыв резьбы, залом шпилек в теле блока; износ гнезд под втулки распредвала; износ отверстия под толкатель [2,4].

Когда появляется износ в посадочных местах блок картера появляется и увеличивается динамические нагрузки, неравномерности крутящего момента, повышается вибрации, снижаются долговечность работы подшипников но и сборочной единицы в целом.

Рассмотрим широко используемые методы восстановления посадочных мест блок картера, а так же основные методы наплавки, которые в будущем будут широко использованы в ремонтном производстве.

Для восстановления посадочных мест блок картера используется контактная приварка стальной ленты. На изношенную поверхность блок картера устанавливаем стальную ленту потом с помощью контактной сваркой привариваем.

В первую очередь на радиально-сверлильном станке обрабатываем изношенную поверхность. В обработанные места дефекта устанавливаем ленту с размером ширины гнезда. В зависимости от величины износа от 0,4 до 0,8мм выбираем толщину ленты. Сварочный ролик вводят на глубину наложения первого шва [2].

Первоначально включаем насос которой охлаждает жидкость ролика, вращения шпинделя станка, пневматический привод и ток для сварки. На сварочный ролик обкатывает стальную ленту с определенным давлением, накладывая сварной шов. Герметичность шва обеспечивает определенный шаг сварных точек по всему параметру гнезда. После начала перекрытия на 5 - 6 точек заканчивают наложение шва.

При напряжении 4-5 В производит процесс приварки ленты, цикл сварки составляет 0,24 с., сварной ток 7,5 - 8,0 кА, скорости сварки 0,58 м/мин, ролики прижимаются с усилием 1,8-2,0 кН, расход охлаждающей жидкости составляет 1-1,5 л/мин.

Процесс образования сварной точки длится около 0,05-0,1 с, поэтому сварка стальной лентой не приводит в сварном соединении значительным напряжениям, и происходит под воздействием давления и при высоких скоростях нагрева, которой способствуют уплотнению металлов.

Способ восстановления дефекта детонационным напылением заключается в следующем: напыляемый порошок и горячая смесь подаются в рабочую камеру детонационной установки, из рабочей камеры по отвалу пламя поднимается смесь с помощью электрической искры и распространяется с возрастающей скоростью до возникновения детонационной волны. Скорость распространения детонации зависит от характеристики горючей смеси, в среднем составляет 1000...3500 м/с [3].

При детонации продукты детонации увлекают за собой частицы порошка, которые получают кинетическую и тепловую энергию. Скорость порошка составляет 600...1000 м/с. Поток газа разбрызгивает порошок на изношенную поверхность которой покрывается частицами напыляемого порошка. При детонационном напылении температура нагрева частицы меньше, и скорость частицы высокая.

Недостатками детонационного напыления являются: деталь нагревается до 200-250 °С, при этом в некоторых случаях может возникнуть внутренние напряжения; повышенный шум; высокая себестоимость восстановления деталей; производительность низкая (расход порошка 1,8 кг/ч); объемные габариты.

Также применяется плазменная наплавка. При плазменной наплавке в качестве источника тепловой энергии применяется струя плазмы. Плазма это частично или полностью ионизированный газ, который нагревается до очень высокой температуры и обладает свойством электропроводности. На плазмотронах или на плазменных горелках получают плазменную струю. В качестве плазмообразующего газа применяют азот, аргон, гелий, водород и водородные смеси. При плазменной наплавке скорость истечения плазменной струи составляет до 1000-1500 м/с и наибольшую температуру (до 1520°С). При плазменной наплавке присадочный материал вводится в сварочную ванну в виде проволоки или порошка. Для получения плазменную струю между катодом и анодом, возбуждают электрическую дугу, и в зону горения вводят плазмообразующий газ, который ионизируется и нагревается до высокой температуры, т.е. распадается на отрицательно и положительно заряженные ионы. Преимуществами применения плазмы при наплавке детали является высокая концентрация тепловой энергии в плазменной струе, возможность отдельного регулирования



степени нагрева присадочного и основного материалов, стабильность дугового разряда, возможность регулирования физико-механических свойств покрытий в широких пределах в зависимости от материала восстанавливаемых деталей и высокая производительность (около 3...8 кг/ч).

Недостатками данного способа наплавки является очень высокая стоимость оборудования и стоимость эксплуатационных затрат, сильно выделяется ультрафиолетовое излучение [1].

#### Литература:

1. Голубев И. Г. Новые технологические процессы восстановления деталей гальваническими покрытиями / И. Г. Голубев, И. А. Спицын. М.: Росинформротех, 2001. - 48 с.

2. Восстановление деталей машин / Ф. И. Пантеленко и др.. М.: Машиностроение, 2003. - 672 с.

3. Рожков Д. М. Новые способы восстановления посадочных мест базисных деталей гальваническими сплавами / Д. М. Рожков, А. Н. Коршков, Г. М. Шишкин. // Материалы научной студенческой конференции/ Иркут. гос. с.-х. акад. Иркутск. 2003. - С. 46-47.

4. Рожков Д. М. Анализ износа посадочных мест блоков автомобильных двигателей / Д. М. Рожков, Г. М. Шишкин, В. А. Русанов // Вестн. Бурят, гос. ун-та: Физика и техника. Улан-Удэ, 2006 - Вып. 5 - С. 25-30.

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРА** ***Студент Нугманов Р.Я., к.т.н, доцент Шайхутдинов Р.Р.*** ***Казанский ГАУ***

Восстановление деталей позволяет сокращать время простоя, повышать качество ремонта, положительно влиять на повышение показателей надёжности и коэффициента технического использования.

В настоящее время объём восстанавливаемых деталей не превышает 15-20% ремонтного фонда, включающем большое количество остаточного труда.

Направления повышения долговечности рабочих органов сельскохозяйственных машин, можно разделить на следующие группы:

1. Обоснование совершенных конструкций;
2. Оптимизация геометрии режущих кромок лезвий для обеспечения их самозатачивания;
3. Поиск и обоснование новых сплавов, материалов для их изготовления;
4. Использование различных методов термической обработки;
5. Нанесение укрепляющих и износостойких покрытий.[1]

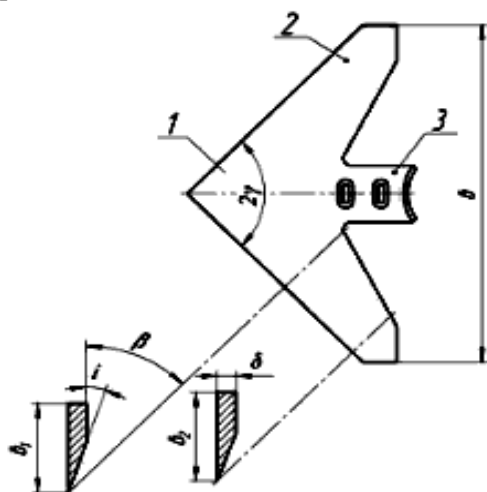
Особый интерес представляют рабочие органы почвообрабатывающих машин, техническое состояние которых значительно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур, так

как рабочие органы сельхозмашин подвергаются интенсивному абразивному изнашиванию. К таким деталям относятся стрелчатые лапы культиваторов.

Рабочими органами лаповых культиваторов являются— лапы. Наиболее распространенными формами лап являются подрезные и рыхлительные. По конструкции и характеру технологического процесса лапы подразделяются на плоскорежущие стрелчатые, универсальные стрелчатые, плоскорежущие односторонние. Рыхлительные лапы бывают двух видов: узкорыхлящие и широкорыхлящие — на жесткой стойке и на пружинной стойке.

При восстановлении лап культиваторов надо улучшить геометрию посадочных и опорных мест, увеличить твердость материала рабочих поверхностей. Это позволит достичь первоначального ресурса деталей или превысить его.

В сельскохозяйственном производстве обработка почвы считается самой энергоемкой технологией, включающей целый ряд технологических операций, одной из которых является культивация почвы. Культивация выполняется культиваторами предназначенными для рыхления почвы и уничтожения сорняков. При некачественной культивации до 50% высеваемых семян теряют всхожесть. Тяговое сопротивление значительно увеличивается у культиваторов с затупленными лапами. Техническое состояние культиваторных лап определяет неравномерность глубины обработки, так и засорённость почвы [3].



1-носочная часть лапы, 2-крыло, 3-хвостовик  
Рисунок 1- Схема стрелчатой лапы.

Вот поэтому проблема повышения ресурса рабочих органов является весьма актуальной. Размеры лап характеризуются углами раствора  $2\gamma$  крошения  $\beta$  шириной захвата, а также шириной в начале  $b_1$  и конце  $b_2$  крыла. Угол  $\gamma$  должен иметь такое значение, при котором подрезание сорняков производилось бы скользящим резанием, а перерезанные сорняки безостановочно скользили вдоль лезвия.

Невыполнение данного условия приводит к обволакиванию лезвия: неперерезанные стебли и корни сорняков задерживаются силами трения, накапливаются на крыльях лап, в результате чего ухудшается подрезание сорняков с одновременным выглублением из почвы.

Угол крошения  $\beta$  оказывает значительное влияние на степень производимого рыхления почвы. В зависимости от значения данного угла культиваторные лапы подразделяются на плоскорезные  $\beta = 12...18^\circ$  и универсальные  $\beta = 25...30^\circ$ .

Ширина крыла, уменьшается к концу: минимальные размер  $e_2 = 30...50$  мм, а максимальный  $e_1 = 45...75$  мм.

Толщину материала лапы  $\delta$  устанавливают на основе результатов, полученных в результате длительной эксплуатации культиваторов, и выбирают от ширины захвата, глубины обработки, ширины крыла, свойств почвы, физико-механических свойств материала.

Ширина лапы определяет ширину ее захвата. Она должна быть по возможности большей. Большая ширина уменьшает прочность лапы, имеет большую массу, хуже заглубляется, что ведет к увеличению массы всего культиватора. Ширина лап пропашных культиваторов должна быть согласована с шириной обрабатываемых междурядий. Ширина лап выпускаются нескольких типоразмеров: 145; 150; 220; 250; 260; 270; 300 и 330 мм.. Размеры плоскорезующих односторонних лап: 85; 120; 150 и 165 мм.

Для предварительного выбора  $\delta$  используют эмпирические зависимости:  $\delta \leq 0,022e_1$  (для культиваторов для сплошной обработки почвы) и  $\delta \leq 0,032 e_1$  (для культиваторов-рыхлителей)

Изнаненные культиваторной лапы должны быть восстановлены до первоначальных значений в процессе ремонта культиваторов. В процессе восстановления лап применяют заточку лезвия, которая может быть верхней, нижней и комбинированной (рис. 2).

Типа заточки выбирают в зависимости от угла крошения  $\beta$ . Если  $\beta < 15^\circ$ . заточка лезвия должна быть верхней (рис. 2. а). при  $\beta > 25^\circ$  - нижней (рис. 2, б) и при  $15^\circ < \beta < 25^\circ$  - комбинированной (рис. 2, в).

Устойчивость хода по глубине обеспечивается при заднем угле резания  $\varepsilon \geq 10^\circ$ , а угол заострения  $i$  не должен быть меньше  $12...15^\circ$ . Для обеспечения хорошего подрезания сорняков радиус кромки лезвия после заточки должен быть не более 0,3 мм.

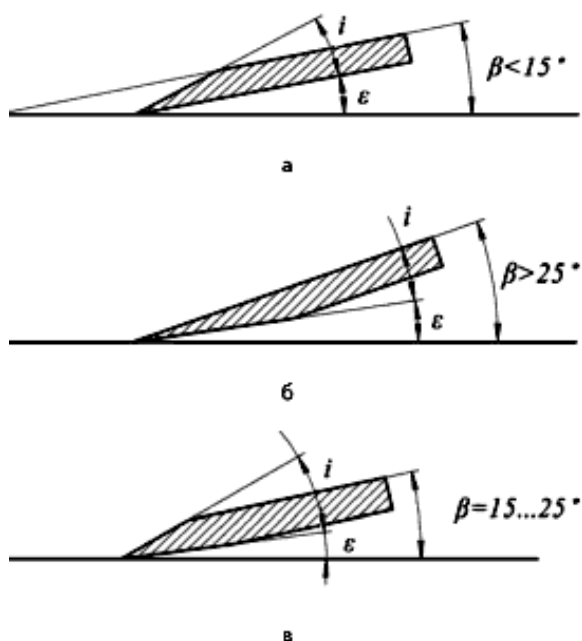


Рисунок 2- Способы заточки лезвия лапы: а- верхняя, б- нижняя, в- комбинированная.

Лапы культиваторов изготавливаются из марганцевистой стали 65Г.

Для придания подпольным лапам способности самозатачиваться при работе их лезвия делают двухслойными (рис. 3) за счёт наплавки на основной материал с тыльной стороны сплава сормайт толщиной 0,3...0,5 мм. Самозатачивание двухслойного лезвия осуществляется вследствие более быстрого изнашивания основного материала и выступания из-под него наплавленного слоя, твёрдость которого составляет HRC 49...55.[2]

Для обеспечения надёжности работы культиваторов, следует обеспечивать оптимальные параметры рабочих органов культиваторов.

В настоящее время новым перспективным способом упрочнения, позволяющим значительно повысить твёрдость и износостойкость режущих кромок лап культиваторов и других рабочих органов, является их электровибродуговое упрочнения (ЭВДГУ) металлокерамическими материалами [4,5]. При ЭВДГУ на упрочняемую поверхность рабочего органа в виде пасты наносят МКП, и при горении прямой дуги происходит как термодиффузионное упрочнение его поверхности легирующими элементами, входящими в состав МКП. Отличительной особенностью ВДГУ является отсутствие значительного теплового вложения в материал рабочего органа при его упрочнении.

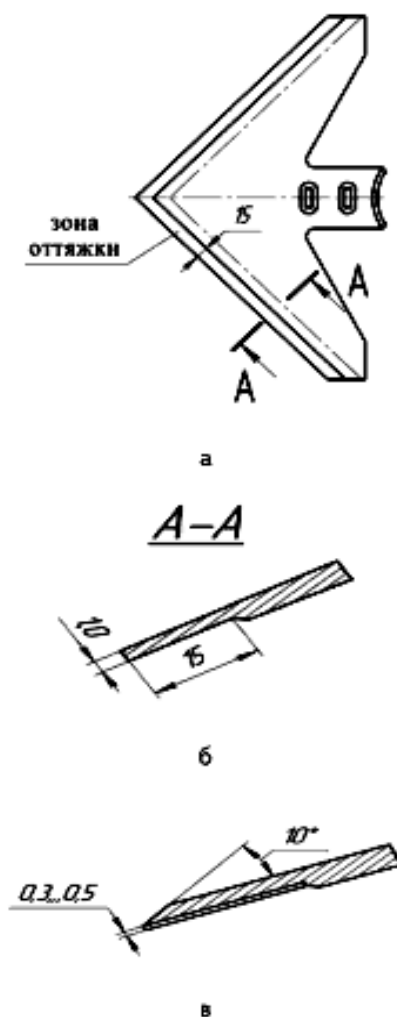


Рисунок 3 - Наплавка полостьных лап твердым сплавом: а- общий вид, б- после оттяжки, в- после наплавки и заточки.

Для упрочнения лап культиваторов используем пасту, содержащую наплавочный порошок ПГ-10Н-01, буру  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ , карбид бора  $\text{B}_4\text{C}$ , криолит  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , оксид кремния  $\text{SiO}_2$  и алюминиевый порошок. Паста готовится смешением указанных компонентов механическим способом с добавлением связующего вещества. В качестве связующего используем 30 % водный раствор натриевого жидкого стекла  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ . Пасту наносим на лезвийную часть слоем 2,5...3,0 мм. ЭВДУ лап осуществляем на установке ВДГУ-2 на следующих режимах: сила тока  $I=70...80\text{А}$ , напряжение  $U=60\text{В}$ , частота вибрации графитового электрода – 50 Гц. После ЭВДУ производим термическую обработку лезвий лап ТВЧ. Упрочненные таким образом лапы имеют ресурс 1,5 раза выше, чем новая.

#### Литература:

1. Люляков И.В. Патент РФ № 2241586 «Способ восстановления деталей почвообрабатывающих машин» / В.Н. Буйлов, И.В. Люляков // Бюл. изобр. № 34. -10.12.2004.

2. ГОСТ 21449-74 «Прутки для наплавки. Технические условия» . М.: Изд-во стандартов, 2005.

3. Балан В.П. Точечное упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин / В.П. Балан, В.Н. Ключенко, В.И. Олисенко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 1991. —№ 2. — С. 44-45.

4. Титов Н. В. Метод вибродуговой наплавки металлокерамики деталей техники, работающей в условиях абразивного износа / Н. В. Титов, Н. Н. Литовченко, В. Н. Коротков // Труды ГОСНИТИ. 2013.-Т.111. Ч.2.-С. 219-222.

5. Литовченко Н.Н. Электровибродуговое упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин металлокерамическими материалами / Н. Н. Литовченко, Н. В. Титов, А. В. Коломейченко // Тракторы и сельхозмашины. 2013.-№2-С. 49-50.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ**

***Студентка Нургатина Р.Р., доцент Калимуллина В.Г.***

*Казанский ГАУ*

Ключевыми факторами в развитии современной экономики являются качество труда, качество продукции и качество управления.

Принципы и функции управления качеством осуществляются разными методами, характеризующими способы и средства, которыми органы управления влияют на организацию и элементы производственного процесса для достижения поставленных целей в области качества [1].

В зависимости от целей применения и спектра решаемых задач данные методы можно разделить на следующие группы (рис.1).

А теперь рассмотрим каждую группу этих методов отдельно.

1. Организационные методы предназначены для поддержания эффективной организации управляемой подсистемы с требуемым уровнем качества.

Существуют прямая и косвенная формы реализации этих методов.

Реализация прямых форм осуществляется с помощью издания актов (приказа, распоряжения, указания). Акт дает исполнителю необходимую информацию. А при косвенных формах главную роль играют нормы (бывают рекомендательные и установительные). Правила поведения без обязательного запрета – это их второе название. Нормы создают условия для творческой работы работников. Это является их отличием от актов. Применяя организационные методы, управление качеством обосновывает создание различных документов, разных уровней [2].



Рисунок 1– Классификация методов управления качеством.

При невыполнении указанных требований организационные методы управления качеством не смогут полностью реализоваться на практике.

2. Экономические методы управления качеством определяют способы воздействия, основанные в использовании экономического стимулирования и создании материальной заинтересованности в достижении заданной цели в области качества. К этой группе методов можно отнести финансирование деятельности в области управления качеством; образование фондов экономического стимулирования качества, применение системы оплаты труда и материального поощрения с учетом его качества и использование экономических мер воздействия на поставщиков в зависимости от качества поставляемых ими продукции и оказываемых услуг

Заработная плата и доплаты, цена купли-продажи, цена потребления продукции, кредитование, налоги – это экономические рычаги воздействующее на качество при конкуренции.

Для создания хорошего уровня качества работники должны быть заинтересованы в результатах своего труда, т.е. руководитель должен воплощать свои цели, применяя на практике принципы экономической мотивации.

3. Социально-психологические методы – это методы, которые влияют на духовный уровень персонала, формируют их мотивацию,

чтобы они могли повысить производительность труда и достичь требуемого качества.

При улучшении качества необходимо учитывать социально-психологические качества подчиненных, их мотивацию, профессиональные навыки, квалификацию и создавать условия для самовыражения работников в своей деятельности.

Не случайно японцы говорят, что качество – это образ мышления, это уровень культуры.

То есть можно сказать, если применение социально-психологических методов направить, в первую очередь, на улучшение и формирование культуры фирмы, тогда получение высококачественной продукции будет намного больше.

4. Особая группа методов управления качеством – это технологические методы, которые делятся на две подгруппы: методы контроля качества и методы воздействия на качество.

Контроль качества включает в себя проверку качества выполнения работ, их результатов и фактического достижения целей в области качества [3]. Для этого в организации решаются следующие задачи:

- создание нормативов для измерения качества работ и их результатов;
- измерение параметров качества работ и продуктов – оценка соответствия нормативных и фактических результатов;
- проведение управляющих мероприятий в области качества.

Проанализировав методы управления качеством, можно сделать вывод, что три из четырех групп методов влияют непосредственно на персонал организации. Следовательно, при улучшении качества человеческому фактору необходимо уделять особое внимание. Одним из вариантов решения может быть предложено создание кружков качества как основного элемента корпоративной культуры предприятия в области управления качеством. Это позволит поднять уровень трудовой морали на предприятии и создать атмосферу с сознательным отношением сотрудников к качеству. Также для совершенствования методов управления качеством необходимо придерживаться определенных правил, устанавливать цели и знать пути их достижения.

Литература:

1. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством. М.: КНОРУС, 2007. – 232 с.
2. Семенова Е.И. Управление качеством. М.: КолосС, 2003. –184 с.
3. Управление качеством: Том 2. Принципы и методы всеобщего руководства качеством. Под общей редакцией Азарова В.Н. М.: МГИЭМ, 2000.



## **ОБ ПРЕОДОЛЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАРЬЕРА ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА**

*Студенты Нуриев Р.Р., Хабибуллин Р.Ф.,  
доцент Фролов В.Ф.*

*Казанский ГАУ*

Специалисты американского Национального центра зажигания [1] впервые преодолели энергетический барьер термоядерного синтеза. В ходе последних экспериментов выделенная топливом энергия почти в полтора раза превысила ту, что топливо поглотило. После нескольких лет неудач новые результаты выглядят как настоящий прорыв в термоядерном синтезе.

Формально термоядерные реакции могут происходить даже при комнатной температуре. В достаточно большом объеме дейтерия и трития всегда найдется пара молекул, имеющих настолько высокую скорость, что при столкновении их ядра могут слиться в ядро гелия с испусканием лишнего нейтрона и энергии. Другое дело, что вероятность этого процесса настолько мала, что даже в центре коричневых карликов - планет, масса которых в десятки тысяч раз превосходит массу Земли, - такие реакции не происходят со сколько-нибудь значительной скоростью.

Критерием, который отделяет коричневые карлики от звезд и отличает «работающую» термоядерную реакцию от «неработающей», является зажигание. Под зажиганием физики подразумевают создание условий, при которых термоядерная реакция поддерживает сама себя, то есть когда энергии, выделившейся при слиянии ядер трития и дейтерия, достаточно для стимуляции слияния новых ядер. Фактически это хорошо известный термоядерный взрыв в миниатюре. Сложность заключается в том, чтобы перевести термоядерное топливо из режима взрыва в режим спокойного горения.

Для того чтобы термоядерная реакция могла поддерживаться, необходимо, чтобы интенсивность выработки энергии была равна или превышала ту скорость, с которой энергию уносят разлетающиеся продукты реакции и излучение. Иначе, какой бы толчок мы ни придали реакционной смеси, реакция очень быстро потухнет. Эта интенсивность, в свою очередь, определяется концентрацией ядер дейтерия и трития, которые имеют достаточную собственную энергию для того, чтобы вступить в реакцию.

В установке, расположены 192 лазера фантастической мощности - общими усилиями они развивают 500 тераватт. И хотя вся эта мощность приходится всего лишь на пикосекундный импульс, выделяющейся при этом энергии было бы достаточно для мгновенного закипания примерно пяти литров воды. Такой энергией импульса не обладает ни один другой лазер на Земле.

Сердцем устройства является шарообразная камера, в которой 192 лазера фокусируют свои лучи на золотой капсуле, похожей на

крошечную консервную банку без дна и крышки. Капсула называется немецким словом хольраум (Hohlraum, «полость») и служит переизлучателем энергии лазеров (хольраум, как аналог абсолютно черного тела, делает излучение более симметричным). Внутри хольраума находится полая пластиковая бусина диаметром около двух миллиметров и стоимостью в миллион долларов. Именно в ней содержится топливо для термоядерного синтеза - смесь изотопов водорода, трития и дейтерия. Топливо не заполняет капсулу целиком, а представляет собой только 70-микрометровый иней на ее внутренней поверхности. Чтобы получить этот иней, капсулу приходится охлаждать почти до температуры абсолютного нуля - тепло отводится держателями капсулы.

Вся эта сложная система создана с одной-единственной целью - сжать смесь дейтерия и трития до давления, втрое превышающего давление в центре Солнца, и «зажечь» термоядерную реакцию.

Литература

1. <http://lenta.ru/articles/2014/02/18/fusion/>

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЫХЛИТЕЛЯ СЛЕДОВ КОЛЁСНОГО ТРАКТОРА**

*Студент Нуриев И.Р., д.т.н, профессор Хафизов К.А.*

*Казанский ГАУ*

С ростом интенсивности ведения полевых работ в с/х производстве возникает проблема уплотняющего воздействия ходовых систем тракторов на почву. Многократные проходы по полю техники ведут к уплотнению нижних слоев почвы, что отрицательно влияет на плодородие и на экологию почв. Поиск путей снижения уплотняющего воздействия движителей тракторов на почву является актуальной задачей.

**Цель исследований.** Целью исследований является разработка и исследование рабочего органа рыхлителя следов трактора для снижения потерь урожая от уплотнения почвы движителями тракторов.

**Объект исследований.** Объектом исследования являются новые конструкции рабочего органа рыхлителя следов трактора для снижения потерь урожая от уплотнения почвы.

**Методика исследований.** Методика исследований заключается в анализе научно-технической литературы и патентной документации и обобщении результатов.

Отрицательное влияние уплотнения почвы сказывается на протяжении всей вегетации растений. Внешне это проявляется в отставании растений в росте, а на определенных этапах и в их развитии.

Анализ литературы [ 1,2,3] показал, что существуют много факторов, которые влияют на плотность почвы. Мы провели анализ имеющихся конструкций следорыхлителей, которые разнообразны в своём конструктивном исполнении. Рассмотрим некоторые из них.

Глубокорыхлитель почвы [2] (по патенту № 2050084). Глубокорыхлитель содержит стойку, выполненную из двух жестко соединенных между собой пластин, совмещенных относительно друг друга в продольно-вертикальной плоскости с образованием рабочего лезвия. Рыхлящий элемент зафиксирован на нижнем участке стойки. Последняя снабжена двумя парами подрезающих элементов, имеющих направленную вверх выпуклость в виде усеченного конуса.

Лапы не имеют сменных насадок. Пружины служат для предотвращения поломки следорыхлителя в случае зацепа лап за твердые предметы. Рыхление происходит неравномерно и на нерегулируемую малую ширину.

Можно сказать - существующие следорыхлители не обеспечивают требуемого рыхления почв, имеют большое сопротивление, что влияет на производительность агрегата и приводит к снижению урожая. Поэтому мы предлагаем новую конструкцию рабочего органа рыхлителя следов трактора с ярусным расположением почвообрабатывающих элементов, основанный на принципе многоярусного воздействия на почву с целью снижения тягового сопротивления почвы и энергетических затрат.

Рыхлитель следа трактора состоит из стойки и поярусно установленных на ней лемехов шириной захвата 0,5 и 0,4 м. На лемехе нижнего яруса установлено долото шириной захвата 0,02м (рисунок 1).

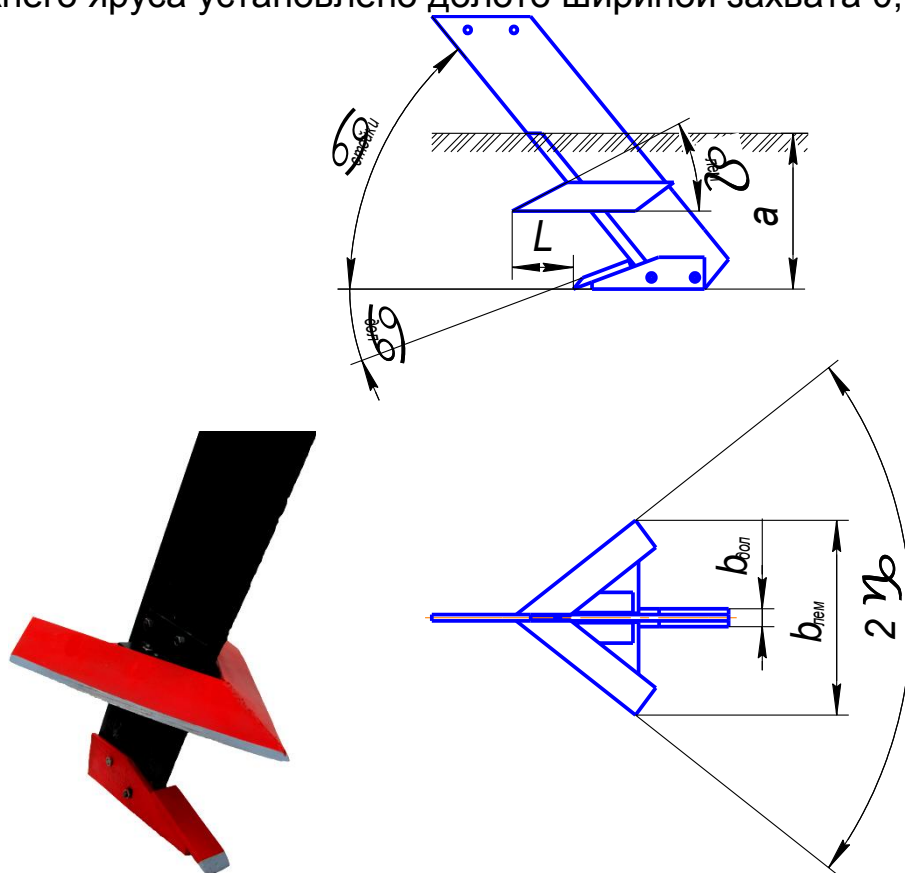


Рисунок 1 - Схема конструкции рыхлителя следа трактора

Обработка земель происходит на основе глубокого рыхления почвы на глубину 0,4-0,6м, что позволяет устранить негативные явления от уплотнения почвенных горизонтов, связанных с применением современных высокопроизводительных энергонасыщенных тракторов, имеющих большую массу и агрегируемых с широкозахватными с/х машинами. Глубокая обработка почвы направлена на улучшение экологии, на повышение плодородия почв и урожайности с/х культур.

Научная новизна: предложен рабочий орган рыхлителя следа трактора работающего в составе различных агрегатов, основанный на принципе многоярусного воздействия на почву с целью снижения тягового сопротивления почвы и энергетических затрат.

Преимущества: глубокое рыхление на глубину 0,4-0,6 м позволяет устранить негативные явления от уплотнения почвы тяжелой сельскохозяйственной техникой. Регулируемый угол наклона стойки позволяет зафиксировать стойку на раме в трех положениях, что в свою очередь, позволит изменять расстояние L между лезвием долота и передней кромкой лемеха, чтобы выявить каким образом при ярусном рыхлении параметр L влияет на тяговое сопротивление и на выполнение агротехнических требований, на качество рыхления.

Литература:

1. Кушнарев А., Погорелый В. Методологические предпосылки выбора способа обработки почвы/А. Кушнарев, В. Погорелый // Техника АПК.- 2008. -№01.-с. 17-21.
2. Патент на изобретение № 2050084 А01В35/26 от 18.02.1994 . Автор(ы): Чамурлиев О.Г.; Пындак В.И.; Салдаев А.М. Патентообладатель(и): Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия. 2007. -188 с.
3. Рахимов И. Р. Совершенствование рабочих органов машин для основной обработки почвы на основе моделирования процесса взаимодействия клина с почвой: Дисс...канд.техн.наук. И.Р. Рахимов.-Челябинск, 2006. – 196с.

## **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ И КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

***Студентка Нуруллина Г.Ф., доцент Дмитриев А.В.  
Казанский ГАУ***

Гидротермическая обработка (ГТО) на зерноперерабатывающих предприятиях служит основой подготовки зерна и направлена на изменение его технологических свойств, для создания оптимальных условий его переработки в готовый продукт. При такой обработке изменяются также биохимические свойства зерна. При проведении ГТО стремятся, прежде всего усилить различие свойств оболочек и эндосперма (ядра) путем повышения прочности ядра и уменьшения

прочности оболочек (пленок). Обработка паром (пропаривание) приводит к быстрому увлажнению и прогреву зерна. При этом в результате физико-химических изменений преобразуется структура эндосперма, происходит его пластификация, снижение хрупкости, повышение сопротивляемости разрушению. Вследствие неравномерного набухания составных частей зерна ослабевает связь пленок и ядра.

Для осуществления вышеперечисленных операций применяются различные виды установок. Рассмотрим некоторые из них.

Установка гидротермобарометрической обработки и шелушения зерна овса (по патенту РФ 2399416) [1].

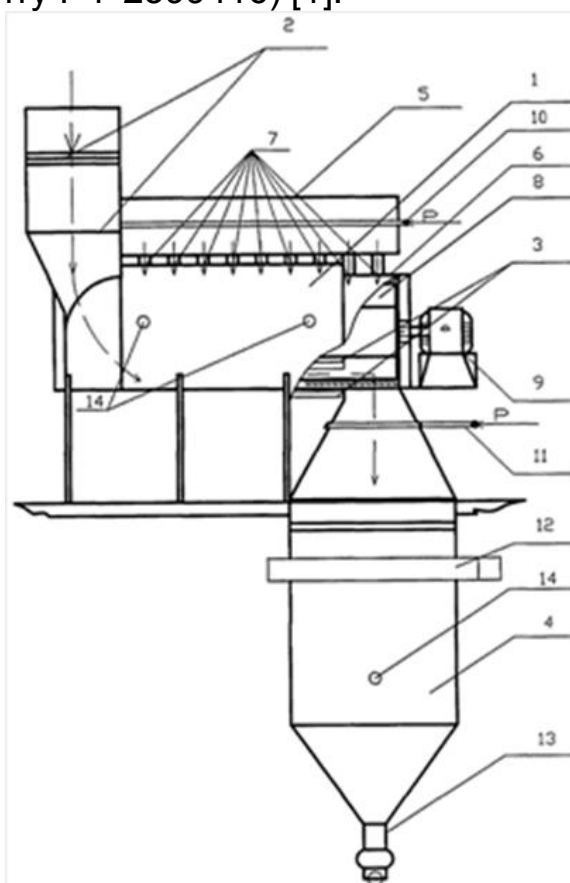


Рисунок 1- Установка гидротермобарометрической обработки и шелушения зерна овса (Патент РФ 2399416).

Установка предназначена для использования в мукомольно-крупяной промышленности, преимущественно на овсо заводах. Зерно овса увлажняют путем смешивания с водой в соотношении 1:1 по массе с получением остаточной влаги, отвлаживают в течение 80-100 мин, последовательно путем поверхностного нагрева пропаривают и сушат. Пропаривание остаточной влаги вместе с зерном и сушку освободившегося от остаточной влаги зерна производят, перемещая зерно вдоль термобарометрической камеры посредством вращающегося цилиндра с лопатками, под избыточным давлением 1,2 МПа и при температуре стенок камеры и цилиндра 180°C в течение 10-30 с и 30-50 с соответственно. При этом пропаривание производят путем

превращения в пар остаточной влаги, подающейся в камеру вместе с зерном. Последующее аэродинамическое шелушение зерна овса осуществляют путем подачи через форсунки с потоком паровоздушной смеси под избыточным давлением 1,2 МПа в замкнутой камере шелушения с последующим демпфированием избыточного давления и отработанного пара.

Аппарат для влаготепловой обработки зерна (по патенту РФ 2299387) [2]. Аппарат для влаготепловой обработки содержит вертикальный цилиндрический корпус, соосный ему транспортирующий шнек, привод, загрузочное и разгрузочное устройства.

Преимуществом является то, что на наружной поверхности корпуса установлены секционированные корпуса для подвода пара, причем поверхность цилиндрического корпуса в месте непосредственного контакта с секционированными корпусами выполнена перфорированной, каждая секция корпусов снабжена тангенциально расположенным патрубком для подвода пара, в лопастях транспортирующего шнека, расположенных в зоне секционированных корпусов, выполнены расположенные ассиметрично радиальные конические прорезы, на вертикальном валу транспортирующего шнека и на внутренней поверхности цилиндрического корпуса установлены параллельно друг другу ультразвуковые излучатели, работающие в переменном режиме. При выполнении такой конструкции интенсифицируется процесс влаготепловой обработки зерна и улучшается качество готового продукта за счет более равномерной обработки зерна паром и регулируемого теплоподвода.

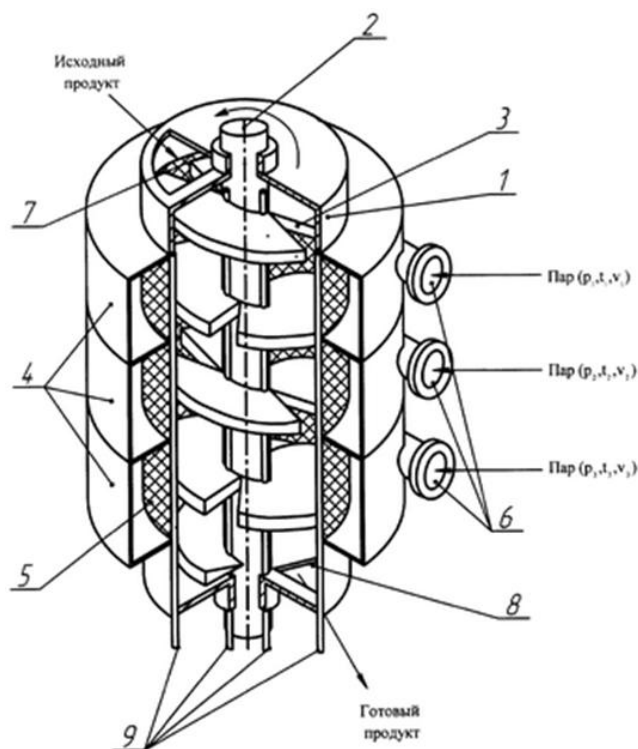
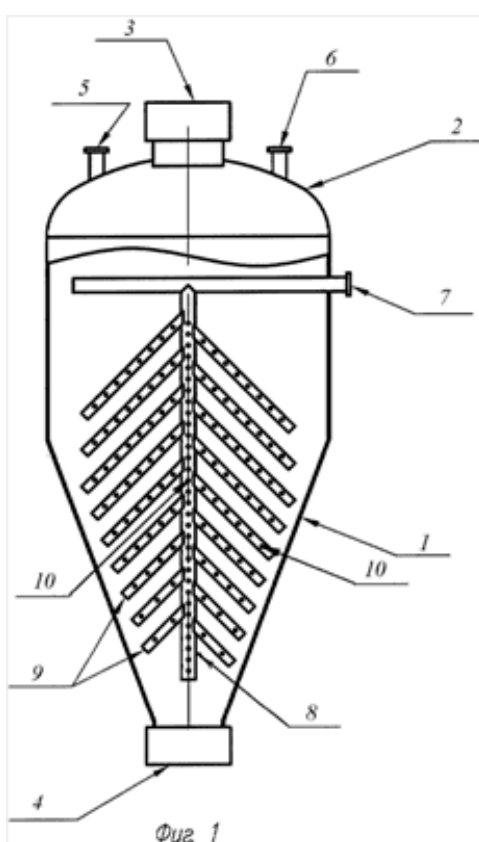


Рисунок 2 - Аппарат для влаготепловой обработки зерна (Патент 2299387)

Недостатком вышеприведенного способа является длительность процесса и, как следствие, малая производительность.

Пропариватель для гидротермической обработки зерна (по патенту РФ 2388539) [3], который работает следующим образом. При закрытых патрубке 4 и клапане 6 через загрузочный патрубок 3 корпус 1 заполняют зерном гречихи до уровня фланцевого соединения его со сферической крышкой 2.

Перекрывают загрузочный патрубок 3 и одновременно подают пар в корпус по горизонтальной трубе 7 через патрубок, соединенной с линией подачи пара. Пар, проходя через отверстия 10 в вертикальной трубе 8 и дополнительных парораспределяющих трубках 9, поступает в нижнюю часть корпуса, а также в весь объем корпуса 1 и равномерно пропаривает зерно гречихи.



1-корпус; 2-сферическая крышка; 3-загрузочный патрубок; 4-разгрузочный патрубок; 5-предохранительный клапан; 6-клапана для сброса пара; 7-горизонтальная труба; 8-вертикальная труба; 9-дополнительная парораспределяющая труба; 10-отверстия.

Рисунок 3 - Пропариватель для гидротермической обработки зерна (Патент 2388539)

При достижении заданной величины давления и окончании установленного времени пропаривания подачу пара прекращают и постепенно открывают патрубок для сброса пара 6. Для выпуска зерна закрывают патрубки 3 и 6 с одновременным открытием патрубка 4. Зерно гречихи сушат и направляют на шелушение. Получают крупу гречихи с выходом не менее 72% и содержанием колотых зерен 0,5-

1,5%. Дальнейшая работа пропаривателя повторяется согласно вышеописанной схеме.

К недостаткам можно отнести то, что взаимное расположение дополнительных трубок и величины углов определены экспериментально. Уменьшение этих параметров, как и их увеличение, нарушает равномерность пропаривания, т.е. снижает его качество, а также производительность пропаривателя. Ограничение длины вертикальной полой трубы расстоянием до низа корпуса в 0,4-0,6 диаметра отверстия разгрузочного патрубка оптимизирует процесс пропаривания в нижней части (зоне) пропаривателя. Уменьшение этого расстояния препятствует выгрузке пропаренного зерна, увеличению времени выгрузки, а увеличение - не позволяет равномерно пропарить нижнюю зону.

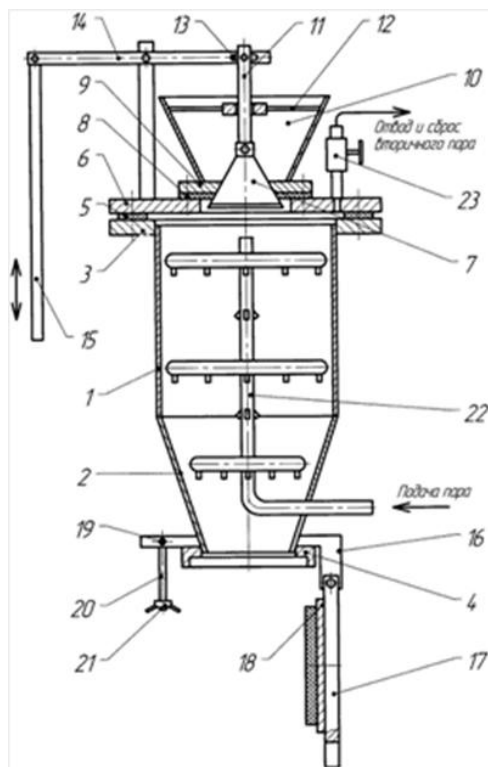
Устройство для тепловой обработки зерна (по патенту РФ 2474475) [4]. Устройство содержит вертикальный сосуд с крышкой и коническим днищем, установленный внутри сосуда парораспределительный змеевик и смонтированные на крышке и коническом днище загрузочный и разгрузочный затворы с системой рычагов для их привода. Крышка сосуда снабжена приемной горловиной с уплотнительной прокладкой, патрубком для отвода и сброса вторичного пара и манометром. Загрузочный затвор выполнен конусным и самоуплотняющимся и снабжен штоком, проходящим через жестко закрепленную в приемной горловине центрирующую втулку. Шток соединен с кулисой двуплечего рычага, шарнирно соединенного с управляющей тягой. К конусному днищу прикреплен кронштейн, на котором закреплен разгрузочный затвор, выполненный откидным. С противоположной стороны кронштейна к коническому днищу также на кронштейне шарнирно закреплен винт с гайкой.

Устройство для тепловой обработки зерна работает следующим образом. Откидной затвор 17 прижимают к фланцу 4 и фиксируют его гайкой 21. Затем, подняв вверх управляющую тягу 15, открывают конусный самоуплотняющийся затвор 7 и фиксируют управляющую тягу 15 в верхнем положении. После этого производят загрузку вертикального сосуда 1 порцией зерна. Далее опускают управляющую тягу 15, при этом конусный самоуплотняющийся затвор 7, поднимаясь вверх, контактирует с уплотнительной прокладкой 8. Затем в парораспределительный змеевик 22 подается пар. С увеличением давления в вертикальном сосуде 1 конусный самоуплотняющийся затвор 7 герметизирует его. Закончив процесс пропаривания зерна, перекрывают подачу пара в парораспределительный змеевик 22, а вторичный пар сбрасывают через патрубок 23. Через него же в процессе пропаривания стравливают излишки вторичного пара после достижения необходимого давления. После сброса пара отворачивают гайку 21 и оттягивают винт 20, при этом откидной затвор 17 открывается под



собственным весом, и пропаренное зерно выгружается. Далее процесс повторяется.

Недостатками известного устройства являются: сложность конструкции, большое количество узлов и деталей снижает надежность устройства.



1-вертикальный сосуд; 4-фланец; 6-крышка; 7-конусный самоуплотняющийся затвор; 8-уплотнительная прокладка; 10-приемная горловина; 15-управляющая тяга; 17-откидной затвор; 20-винт; 21-гайка; 22-парораспределительный змеевик; 23-патрубок.

Рисунок 4 - Устройство для тепловой обработки зерна (Патент 2474475).

Преимущество устройства в том, что крышка 6 с приемной горловиной 10 обеспечивает загрузку вертикального сосуда 1 зерном самотеком. Зерно при загрузке вертикального сосуда 1 свободно стекает по конусному самоуплотняющемуся затвору 7 и не травмируется. После пропаривания зерна и последующего открытия откидного затвора 17 оно свободно истекает из вертикального сосуда 1 под действием гравитационных сил также без травмирования. Исключение пробковых затворов и их приводов, используемых в прототипе, существенно упрощает конструкцию устройства для тепловой обработки зерна и повышает его надежность.

Проведенный нами анализ существующих машин показал, что имеются много негативных факторов, которые влияют на процесс гидротермической обработки. В первую очередь сюда можно отнести сложность их конструкции, потерю большого количества теплоты и воды, неравномерность смешивания материала, за счет чего появляются необработанные зерна. В связи задача совершенствования

конструкции установок для гидротермической обработки зерна является актуальной.

#### Литература

1. Патент на изобретение 2399416 С2 РФ, МПК В02В1/08. Установка гидротермобарометрической обработки и шелушения зерна овса / Г.Н. Ильичев, А.В. Овчаренко – Оpubл. 10.05.10.

2. Патент на изобретение 2299387 С1 РФ, МПК F26В17/22. Аппарат для влаготепловой обработки зерна / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, О.Л. Околелова – Оpubл. 30.11.05.

3. Патент на изобретение 2388539 РФ, МПК В02В1/08. Кондиционирование (гидротермическая обработка) зерна / В.А. Марьин, Е.А. Федотов, А.Л. Верещагин – Оpubл. 08.09.2008.

4. Патент на изобретение 24744475 С1 РФ, МПК В02В1/04. Устройство для тепловой обработки зерна / А.Г. Амелянц, Н.П. Тишанинов – Оpubл. 10.02.13.

### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА**

***Студентка Рахимова З.И., доцент Дмитриев А.В.***

*Казанский ГАУ*

Основной технологической операцией при производстве крупы является шелушение – процесс отделения пленок и оболочек (шелухи) от ядра. Для шелушения зерна используют различные машины [1]:

- обочные, где действует принцип многократного удара; применяются в основном для переработки ячменя, у зерна которого цветковые пленки прочно срослись с плодовыми оболочками;

- шелушительные постава и машины интенсивного шелушения, в которых используется принцип трения зерна между подвижной и неподвижной поверхностями; используются для переработки различных культур;

- вальцедековые станки, работающие по принципу сжатия зерна и сдвига его цветковых пленок или плодовых оболочек между вращающимся вальцом и неподвижной декой; наиболее приемлемы для переработки гречихи и проса;

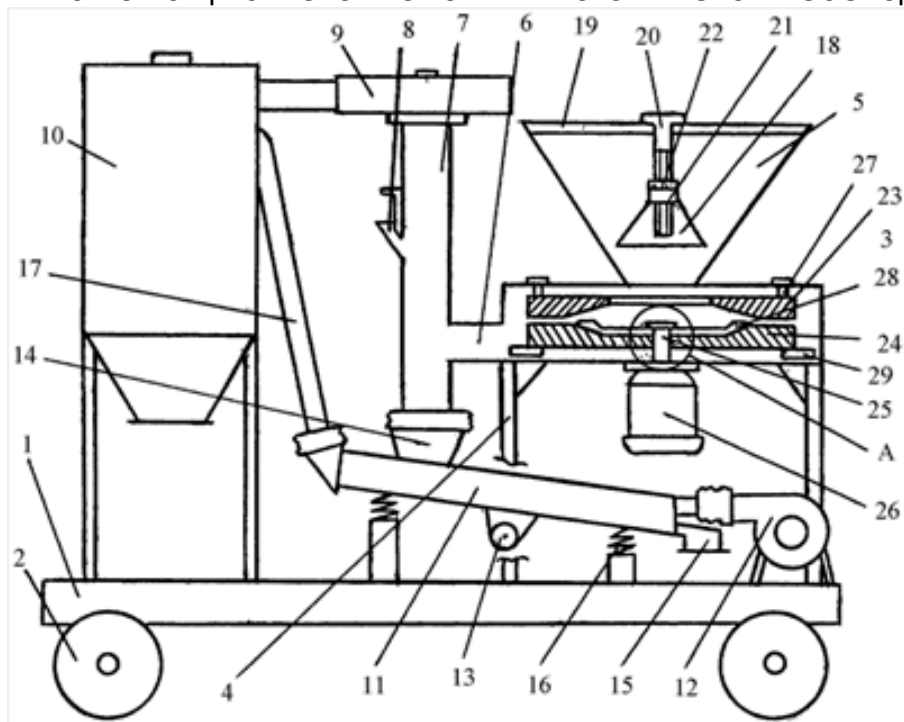
- шелушители с резиновыми вальцами, на которых происходит заметная деформация сдвига, обеспечивая при этом мягкий режим обработки; применяются для переработки риса.

Многие шелушительные машины оборудованы системой аспирации для отвеивания шелухи. Если же такой системы нет, то после шелушения продукт с этой целью пропускают через аспираторы и пневмосепараторы.

Для шелушения зерна применяются различные виды установок, рассмотрим некоторые из них.

Установка для шелушения зерна (по патенту РФ 2445167) [2] работает следующим образом. Для обеспечения равномерной и дозированной по производительности загрузки шелушителя, в т.ч при

его работе под завалом, определяют ширину кольцевого зазора между внутренней поверхностью загрузочного бункера 5 и конусной заслонкой 18. В зависимости от вида исходного зерна, его крупности и неоднородности по размерам на валу 25 устанавливают фиксирующее кольцо с определенным углом между его плоскостями, а между дисками 23 и 24 с помощью механизма 27 выставляется необходимый зазор.



Фиг. 1

1-рама, 2- колеса, 3-двухдисковый шелушитель, 4- станина, 5- загрузочный бункер, 6, 7- сепарационные камеры горизонтальные и вертикальные, 8- окно, 9- вентилятор, 10- циклон, 11- пневмовибросепаратор, 12- вентилятор, 13- вибратор, 14, 15- приемные и выгрузные патрубки, 16- пружины, 17- пневмопривод, 18- конусная заслонка, 19- ребра, 20- винт, 21- гайка, 22- контргайки, 23- неподвижный орган, 24- нижний вращающийся орган, 25- вал, 26- электродвигатель, 27- пружинно-резьбовой механизм, 28, 29- разгонные и транспортирующие лопатки.  
Рисунок 1 - Установка для шелушения зерна (патент РФ 2445167).

Зерно шелушится между рифлями дисков 23 и 24 и выводится лопатками 29 в сепарационную камеру, где происходит разделение материала на фракции: пылевидная и оболочки как более легкие воздухом поднимаются вверх, проходят через вентилятор 9 всасывающего принципа действия и осаждаются в циклоне 10, а крупа, содержащая остатки оболочек и пленок, поступает в пневмовибросепаратор 11 для окончательной очистки. Здесь материал также разделяется на фракции: отходы воздухом, нагнетаемым вентилятором 12, транспортируются через пневмопровод 17 в циклон 10, а готовый продукт под действием сил вибрации перемещается вниз и выводится из патрубка 15 наружу.

Предлагаемая установка для шелушения зерна имеет ряд преимуществ: обеспечивает равномерную дозированную загрузку шелушителя; повышенная эффективность шелушения неоднородного

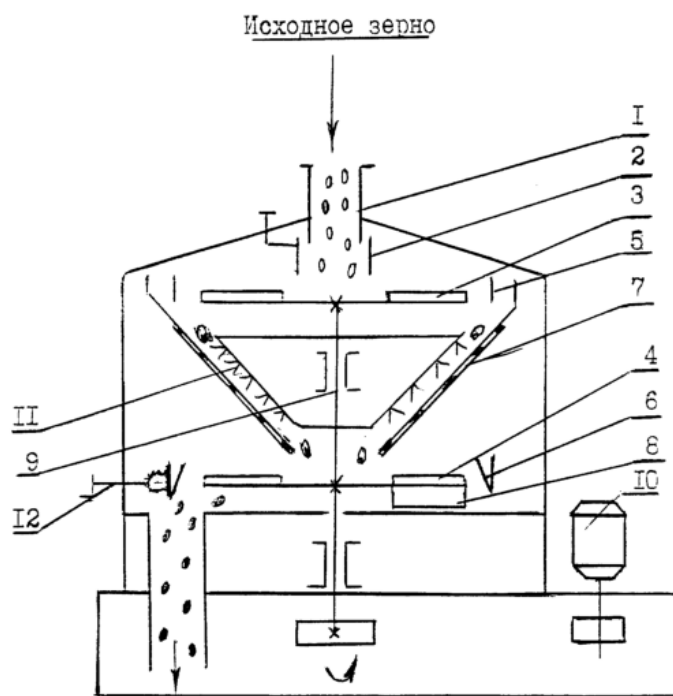
по крупности зерна и степень очистки конечного продукта от оболочек и пленок.

Шелушитель-дезинтегратор для зерна (Патент РФ 2264260) [3] работает следующим образом исходное зерно поступает через питатель 2 на первый этап измельчения - на верхний вращающийся ротор 3, отбрасывается центробежной силой и, ударяясь о деку 5, разрушается, частично расплющиваясь в хлопьеобразные сrostки анатомических частей зерновки. Шелушенный и частично измельченный продукт падает вниз и попадает на конусную перфорированную поверхность сборника 7, выполненную из штампованного сита с отверстиями, проход которых соответствует требуемой крупности измельченного продукта. Сходовая часть, содержащая расплющенные частицы, сrostки анатомических частей зерновки, подвергается интенсивному воздействию вращающихся щеток 11, разбивающих их. Дезинтегрированная таким образом масса зерна направляется сборником в центр нижнего ротора 4, где происходит ее измельчение путем разбрасывания центробежной силой и удара о коническую деку 6 нижнего диска 4.

С целью регулирования степени измельчения зерна путем изменения рабочего зазора дека, выполненная конической, может перемещаться по высоте с помощью, например, винтового механизма 12. Измельченный продукт при помощи скребка транспортируется к выходному отверстию.

К преимуществам можно отнести: конструкция позволяет отшелушить и измельчить продукт до нужной степени; степень измельчения можно регулировать; при повторном измельчении на нижний диск поступает только крупный, недоизмельченный продукт, размеры которого больше отверстий в сборнике.

К недостаткам относится: для использования центробежной силы при рециркуляции зерна потребуются большие обороты нижнего диска, что увеличит габариты устройства, усложнит балансировку и создаст дополнительные инерционные силы.



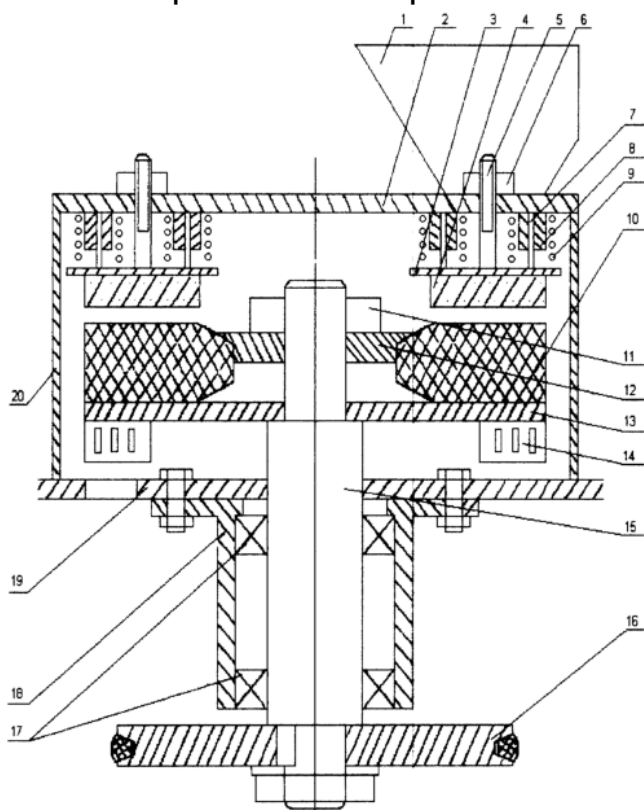
- - исходное зерно
- ◐ - зерно после 1<sup>го</sup> этапа шелушения
- - зерно после 2<sup>го</sup> этапа шелушения

1-неподвижный корпус, 2- центральный питатель, 3, 4- два вращающихся дисковых ротора - верхний и нижний, 5, 6-отражательные деки - верхняя цилиндрическая и нижняя коническая, 7- перфорированный сборник, 8- скребок, 9- вал, 10- электродвигатель, 11- щеточный механизм, 12- регулировочный механизм.

Рисунок 2 - Установка шелушитель-дезинтегратор для зерна

Установка для шелушения зернопродуктов (Патент РФ 2251454) [4] работает следующим образом зернопродукт, подлежащий шелушению, поступает из бункера (1) через выпускное окно, имеющее шибер-дозатор, в зону рабочего зазора между поверхностями верхнего рабочего органа (4) деки и нижнего рабочего органа (10). Под действием центробежной силы частицы зернопродукта увлекаются нижним рабочим органом (10) и перемещаются по рабочему зазору на периферию нижнего рабочего органа (10). В результате перемещения частиц зернопродукта происходит касание его оболочки о поверхность сменного рабочего органа (4) деки и нижнего вращающегося рабочего органа (10), что приводит к разрушению оболочки и шелушению зернопродукта. Частицы зернопродукта, очищенные от оболочки, а также частицы самой оболочки, ударяясь о стенки цилиндрической обечайки (20), опускаются вниз и при помощи скребков (14) выводятся через отверстие в станине (19) из зоны шелушения. Перед эксплуатацией установки каждая рабочая зона регулируется на заданную величину рабочего зазора, определяемую технологическими требованиями. Регулирование зазора осуществляется за счет

плоскопараллельного перемещения верхнего рабочего органа относительно рабочей поверхности нижнего.



1- бункер, 2- крышка корпуса, 3- опорные пластины, 4- сменные рабочие элементы, 5- шток вертикального перемещения, 6- регулировочная гайка, 7- направляющие, 8- втулки, 9- возвратно-компенсирующие пружины, 10- абразивный круг, 11- гайка, 12- шайба, 13- опорный диск, 14- скребки, 15- приводной вал, 16- шкив, 17- подшипниковые опоры, 18- обойма, 19- основание, 20- цилиндрическая обечайка.

Рисунок 3 - Установка для шелушения зернопродуктов (Патент РФ 2251454)

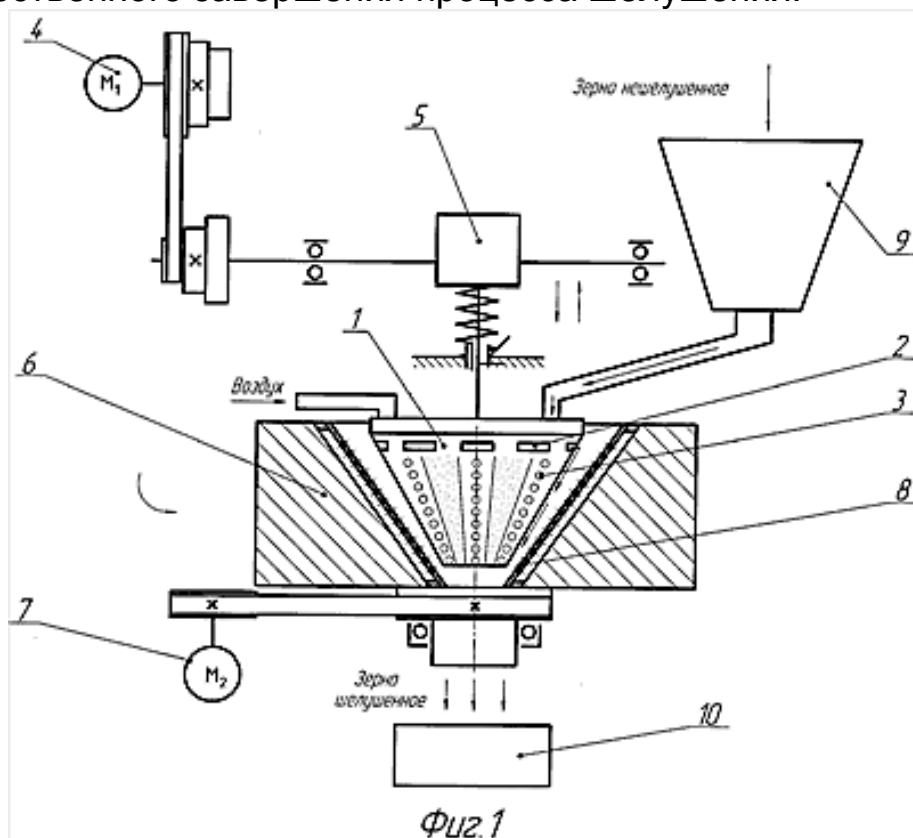
К преимуществам можно отнести то, что в одной установке обеспечено наличие нескольких рабочих зон шелушения зернопродуктов с независимым регулированием рабочих зазоров.

К недостаткам можно отнести сложность конструкции, отсутствие механизма для равномерной загрузки шелушаемым зерном рабочей зоны между дисками и неопределенность во времени выпуска порции шелушеного зерна, а также неопределенность во времени процесса окончания обрушивания оболочек и перехода к регулированию зазора между дисками для продолжения процесса по шлифованию зерна;

Устройство для шелушения зерна (патент РФ 2457904) [5] работает следующим образом: Зерно из бункера, перемещаясь по патрубкам, подается в верхнюю часть полого внутреннего конического элемента, из которого через окна равномерно подается в рабочую зону. Зерна, подвергаясь ударам от возвратно-поступательного движения внутреннего конического элемента и перетираясь между собой, а также участвуя во вращательном движении от наружного конического

элемента, с прикрепленной к ней сетчатой обечайкой, освобождаются от оболочек.

Эффективность работы и качество шелушения повышается еще и тем, что в рабочую зону шелушения подается сжатый воздух через отверстия. Струя воздуха, проходящая через массу шелушимого зерна, уменьшает скорость опускания зерна, что необходимо для более качественного завершения процесса шелушения.



Фиг. 1

1- конический элемент, 2- окна для подачи зерна, 3- отверстия для подачи сжатого воздуха, 4- электродвигатель, 5- кулачок, 6- наружный конический элемент, 7- электродвигатель, 8- сменная сетчатая обечайка, 9- бункер, 10- емкости.

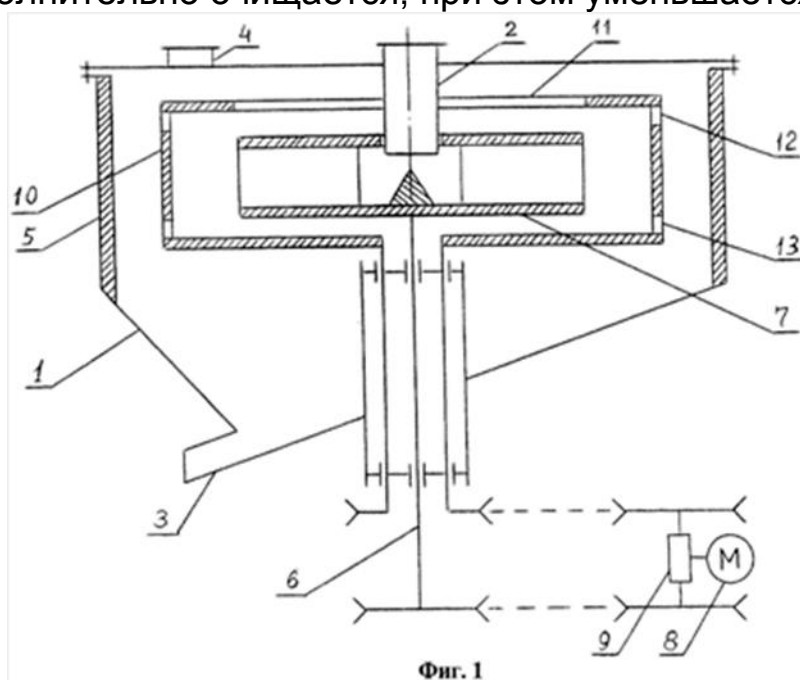
Рисунок 4 - Устройство для шелушения зерна (патент РФ 2457904)

К достоинствам можно отнести наличие у внутреннего конического элемента прерывистой рабочей абразивной поверхности при установке внутреннего и наружного конического элемента с эксцентриситетом друг относительно друга, подборе оптимальных углов конуса, а также назначении оптимальных режимов работы установки обеспечивается повышение производительности и качества шелушения зерен различных крупяных культур. Подбирая режимы работы устройства - число двойных ходов внутреннего конического элемента и амплитуды его перемещения, а также частоту вращения наружного конического элемента, диаметр отверстий сменной сетчатой обечайки, можно производить шелушение зерна различных крупяных культур.

К недостаткам можно отнести низкую производительность и качество шелушения; сложность конструкции; отсутствие механизма для

равномерной загрузки зерном рабочей зоны между дисками и неопределенность во времени выпуска порции шелушеного зерна.

Устройство для шелушения зерна (патент РФ 2446885) работает следующим образом: Продукт поступает в корпус 1 через загрузочный патрубок 2, попадая на вращающийся ротор 7, где продукт разгоняется посредством лопастей, и выходит из ротора, после отрыва частицы сталкиваются с вращающейся декой 10, шелушатся на поверхности и выбрасываются в верхние 12 и нижние 13 окна на отражательную деку 5 корпуса 1, где выводятся через разгрузочный патрубок 3. Зерно в деке 10 перемещается по зерну, что способствует улучшению его очистки и уменьшению износа деки, а также уменьшению скорости зерна при попадании его на дополнительную деку 5, при встрече с которой зерно дополнительно очищается, при этом уменьшается износ деки.



Фиг. 1

1- корпус, 2, 3, 4- загрузочные, разгрузочные и аспирационные патрубки, 5- дека, 6- вал, 7- ротор, 8- привод, 9- реверсивный вариатор, 10- цилиндр деки, 11- верхняя крышка, 12, 13- верхние и нижние окна.

Рисунок 5 - Устройство для шелушения зерна (патент РФ 2446885)

При изменении скорости и направления вращения деки 10 реверсивным вариатором 9 изменяются скорости встречи зерна как с декой 10, так и с дополнительной декой 5, в результате чего уменьшается дробление зерна различных культур и повышается степень его очистки. Между дополнительной декой 5 и декой 10 проходит аспирационный воздух, который уносит с собой шелуху через аспирационный патрубок 4. В устройство аспирационный воздух попадает через загрузочный и разгрузочный патрубки. Расстояние между окнами на поверхности вогнутой деки 10 минимально равно расстоянию между нижней и верхней плоскостями лопастного ротора 7, что исключает попадание зерна из ротора непосредственно в эти окна без контакта с зерном, находящимся в деке 10. Верхняя и нижняя



крышки деки 10 исключают вылет зерна из вращающейся деки при его рикошетировании от находящегося в деке 10 зерна помимо окон 12 и 13.

К достоинствам можно отнести увеличение качества очистки зерна; устройство может быть легко реализовано в зерноперерабатывающей промышленности.

К недостаткам можно отнести значительные габаритные размеры, низкую эффективность шелушения.

Приведенный нами анализ существующих машин показал, что имеются много негативных факторов которые влияют на процесс шелушения: низкую производительность и качество шелушения, сложность конструкции, отсутствие механизма для равномерной загрузки зерном рабочей. В связи с этим задача по совершенствованию конструкций машин для шелушения является актуальной.

#### Литература

1. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – (электронный ресурс) <http://www.mylect.ru/prompit/576-sh-production.html?start=24>
2. Патент на изобретение РФ 2445167 С2, МПК В02В3/02. Устройство для шелушения зерна/ Перов А.А., Карташов С.Г., Деркачев И.П. – Оpub. 27.11.2011
3. Патент на изобретение РФ 2264260 С2, МПК В02В3/02. Шелушитель-дезинтегратор для зерна/ Каминский В.П., Сокол Е.Н., Чиркова Л.В., Политуха О.В. – Оpub. 20.11.2005
4. Патент на изобретение РФ 2251454 С2, МПК В02В3/02, В02В3/00. Установка для шелушения зернопродуктов/ Маркин В.Ф., Овчинников А.А., Болдырева Н.А.- Оpub. 10.05.2005
5. Патент на изобретение РФ 2457904 С2, МПК В02В3/00. Устройство для шелушения зерна/ Диданов М. Ц., Диданов А. М., Исакова Г. А.- Оpub. 10.08.2012
6. Патент на изобретение РФ 2446885 С1, МПК В02В3/08. Устройство для шелушения зерна/ Невзоров В.Н., Холопов В.Н., Ярум А.И., Клименко В.С., Самойлов В. А.- Оpub. 10.04.2012

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ

*Студент Сабиров И.И.- 392 группа, доцент Марданов Р.Х.  
Казанский ГАУ*

Основными тенденциями развития металлообработки в мире являются:

- повышение гибкости и универсальности металлообрабатывающего оборудования, концентрация в одном виде оборудования все большего числа разнородных технологических операций;
- повышение производительности и одновременное повышение качества обрабатываемых деталей;

- увеличение в общем объеме металлообработки доли методов обработки альтернативных резанию: прогрессивных методов пластического деформирования и литья, методов послойного синтеза, лазерных и электронно-ионно-плазменных технологий;
- углубление специализации производства комплектующих изделий;
- повышение уровня экологической безопасности оборудования для человека и окружающей среды, стремление к безотходным технологиям и максимальному использованию вторичных ресурсов.

Важной тенденцией развития обработки металлов резанием является все более широкое применение высоких скоростей резания и подач. За последние 15 лет частоты вращения шпинделей и скорости подач, характерные для современных станков, возросли в десять и более раз. В результате открылись принципиально новые технологические возможности:

- скорости быстрых перемещений в обрабатывающих центрах достигли 100 м/мин, а средние значения ускорений увеличились до 2,5g, что позволило существенно повысить производительность обработки;
- возможность обработки тонкостенных и не жестко закрепленных деталей вследствие снижения сил резания;
- уменьшение температурного воздействия на деталь в результате отвода большей части (до 75%) тепла со стружкой, что повышает качество и точность;
- уменьшение шероховатости обработанной поверхности позволяет в ряде случаев заменять абразивную обработку обработкой лезвийным инструментом.

Высокоскоростная металлообработка применяется в первую очередь для обработки штампов и пресс-форм, а в аэрокосмической промышленности для обработки алюминиевых сплавов.

Внедрение высокоскоростного резания обусловлено производством и применением инструмента из специальных твердых сплавов, керамики, синтетических сверхтвердых материалов, композиционных материалов, инструментов с многофункциональными покрытиями, позволяющих достигать при обработке различных материалов повышения скоростей резания в 2-5 раз. Особые требования при высоких скоростях вращения инструмента, характерных для высокоскоростного резания, предъявляются к инструментальной оснастке, призванной обеспечить надежное крепление инструмента в процессе его работы.

Продолжают развиваться станки для сверхточной обработки (станки для нанотехнологий) с погрешностью формы измеряемой в нанометрах. Наибольшее внимание в области научных исследований уделяется именно этому направлению (от методов обработки до систем коррекции

и адаптации, контроля точности, обеспечения требуемых параметров окружающей среды и др.).

В данное время усиленными темпами расширяется рынок нетрадиционных технологий, особенно для деталей сложной формы и из труднообрабатываемых материалов (электроэрозия, ультразвук, лазерная обработка, водоабразивная и др.)

Условно множество разнообразных методов обработки можно разделить на две группы по применимости в машиностроении в настоящее время:

- традиционные методы (электроэрозионная обработка, сварка, лазерная и плазменная резка и т.п.);
- нетрадиционные методы, основанные на новых физических принципах, появившихся в недалеком прошлом, в том числе различные комбинации "традиционных" методов.

Различные "нетрадиционные" методы обработки, несмотря на весьма небольшую их долю в общем объеме трудозатрат современного машиностроительного производства, представляют собой область, в которой в промышленно развитых странах концентрируются большие интеллектуальные и инвестиционные ресурсы. Основой повышенного интереса является, в первую очередь, тот факт, что многие из них дают возможность изготовления уникальных изделий, которые трудно получить с помощью традиционных методов и которые могут служить залогом технологического первенства в информационных технологиях.

Прослеживается стремление интеграции различных процессов в одном станке (резание - закалка, точение - шлифование - закалка, лазерные комплексы в сочетании с механической обработкой, комплексная обработка листа - рихтовка, гибка и т.п.).

Повышается экологичность процессов обработки (твердое точение, обработка с минимумом СОЖ или с СОЖ активированной ультразвуком, снижение уровня шума, точение взамен шлифования).

Сокращается черновая обработка металла вследствие изготовления более точных заготовок, использования новых процессов обработки для неметаллических материалов, использование размягчения плазмой, лазером при обработке труднообрабатываемых материалов и др.

Следует ожидать существенных изменений в заготовительном производстве. Это вызвано тем, что, с одной стороны, неуклонно возрастает доля новых материалов (алюминия в автомобилях, композиционных материалов в авиационных двигателях и в деталях самолетов), с другой - заготовка становится все ближе к форме готовой детали.

Литература:

1. <http://metalworking.minskexpo.com>
2. <http://www.stankoinform.ru/>
3. <http://www.i-mash.ru>

**РАБОЧИЙ ОРГАН ОКУЧНИКА**  
**Студент Сагидуллин З.А., доцент Булгариев Г.Г.**  
*Казанский ГАУ*

В настоящее время к операциям междурядной обработки почвы пропашных культур уделяется особое внимание, в частности, окучиванию их рядков. Для этой цели в основном используются рабочие органы окучника (также распашник, пропашник, двукрылый плужок) - сельскохозяйственное орудие для междурядной обработки уже взрыхленной почвы, главное назначение которого состоит в окучивании растений, разводимых рядами. Устройство окучника представляет собой много сходства с устройством корпуса (или предплужника) плуга.

Окучник употребляется, главным образом, при значительных посевах пропашных растений, хотя предпочтение окучнику можно сделать при посеве корнеплодов. Кроме того, окучники служат для проведения водосточных борозд на влажных и низменных почвах, и значительно реже для выкапывания из земли корнеплодов и картофеля. В последнем случае окучник пускают посередине и вдоль гребня, если растения во время роста были окучены.

Однако существующие окучники [1;2] не в полной мере удовлетворяют агротехнические требования и обладают рядом существующих недостатков. Учитывая вышесказанное нами разработан рабочий орган окучника, который включает стойку, закрепленную на ней фигурную лапу с режущими кромками, долото, грудь верхнего отвала, закрепленная на стойку, двухсторонний решетчатый нижний отвал, жестко закрепленный и размещенный между крыльями лапы и нижними кромками крыльев отвала. На обоих крыльях верхнего отвала размещены прутковые крылья, свободные концы прутков выполнены в виде крыльев отвала, а другие концы жестко закреплены на пластины, которые установлены на тыльных сторонах крыльев отвала с возможностью регулирования их положения по вертикали в пазах в зависимости от почвенных условий и высоты гребня. Режущая кромка каждого крыла лапы имеет контур прямолинейной формы, причем она по контуру выполнена зубчатой. При этом передняя кромка каждого зуба имеет форму логарифмической спирали, размещена под некоторым углом скользящего резания к продольной оси лапы и с перекрытием в поперечном направлении передней кромки расположенная впереди зуба, а тыльная кромка каждого зуба выполнена прямолинейной и расположена перпендикулярно к контуру. Зубья на каждом крыле лапы расположены от её носка до пятки увеличивающимися.

Рабочий орган окучника работает следующим образом. При движении почвообрабатывающего орудия по обрабатываемой площади в подрезающей части лапы, угол резания которой имеет минимальное значение, происходит подрезание пласта почвы и сорняков на установленной глубине. При этом за счёт выполнения режущей кромки

каждого крыла лапы по контуру прямолинейной формы зубчатой, а передней кромки каждого зуба по участку логарифмической спирали, подрезание пласта почвы и сорняков осуществляется в горизонтальной плоскости со скольжением и минимальной энергоемкостью процесса резания. Далее частично разрыхленная почва, при дальнейшем ее подъеме по решетчатому нижнему отвалу сепарируется. Затем воздухо-водопроницаемая часть почвы при помощи груди и крыльев верхнего отвала поднимается, поворачивается в сторону гребней на угол наклона  $90^{\circ} \dots 120^{\circ}$  и подгребаются к рядкам растений с образованием гребней, при этом разрыхлятся стенки борозды с помощью регулируемых по высоте прутковыми крыльями, размещенными на боковых кромках верхнего отвала с возможностью перемещения по вертикали на пазах и одновременного подъема этой почвы с продолжением образования воздухо-водопроницаемой гребней и срезанием корней и стеблей сорных растений на их боковых поверхностях, засыпанием их почвой находящихся в защитной зоне, направлением сепарированной эрозионно - опасной части почвы на дно борозды.

Такой рабочий орган окучника позволяет исключить известные недостатки существующих и более рационально выполнить междурядную обработку почвы, совмещать несколько операций, таких как рыхление, подача, подъем, сепарирование, уничтожение сорняков, полную заделку гребней, обеспечение воздушного и водного режимов. Также рабочий орган окучника обеспечивает агротехнические требования, таких как качественное рыхление поверхностного слоя гребней, создание мелкокомковатой структуры в поверхностном слое, улучшение воздушного и водного обмена в слое почвы, уничтожение сорной растительности.

#### Литература

1. Гайнанов Х.С. Рабочий орган культиватора- плоскореза / Х.С. Гайнанов, Г.Г. Булгариев // А.С. №1614767.- Оpubл. в Б.И., 1990.- № 47
2. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчёт сельскохозяйственных машины: Учебник для вузов с.-х. машиностроения / Е.С. Босой, О.В. Верняев, И.И. Смирнов, Е.Г. Султан-Шах // -2-е изд. перераб. и доп.-

### **ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБОНАРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА**

***Студент Сагитов Р.Р., доцент Марданов Р.Х.***

*Казанский ГАУ*

Значение режущего инструмента в производстве машин огромное. Об этом свидетельствует широкое внедрение скоростного резания, основанного на рациональном использовании твердосплавного режущего инструмента. Высокопроизводительное резание металлов с большими скоростями и подачами, обеспечило резкое сокращение машинного времени при изготовлении деталей на металлорежущих станках.

Особое место в машиностроении занимает резьбовой инструмент. Нет такой машины, в которой не было бы резьбовых соединений. Передача точных движений в различных приборах, в том числе измерительных, производится при помощи резьбовых пар.

Непрерывное повышение требований к качеству резьбовых соединений и росту производительности резьбонарезания выдвигает необходимость внедрения новых, более совершенных и более производительных методов резьбообразования. В последнее время стали широко применять накатывание высокоточной резьбы, шлифование резьбы без предварительного ее нарезания, нарезание цилиндрической и конической, наружной и внутренней резьб при помощи резьбонарезных головок. Эти методы сочетают высокую производительность резьбообразования с высокой точностью резьбы.

Опыт показывает, что использование наиболее совершенных методов резьбонарезания в сочетании с современными резьбообрабатывающими инструментами дает наилучший эффект лишь в том случае, когда конструкция этих инструментов рассчитана и разработана правильно.

Расчет и конструирование резьбообрабатывающего инструмента представляет особую область в конструировании режущего инструмента. Значительную сложность представляет сочетание в инструменте к высоким режущим свойствам с точностью отдельных элементов резьбы, которые взаимно между собой связаны.

Задачи в области конструирования резьбового инструмента следующие:

1. Всемерное совершенствование существующих конструкций резьбонарезных резцов, метчиков, круглых плашек и др.

2. Создание новых видов сборного инструмента — резьбонарезных головок для нарезания наружной и внутренней, цилиндрической и конической резьб, обеспечивающего высокую точность и производительность резьбонарезания; всемерное расширение области применения этих видов инструмента.

3. Разработка новых методов резьбообразования и новых конструкций резьбового инструмента для использования их на новейших автоматических и полуавтоматических резьбонакатных и специальных для нарезания конических резьб станках.

Решение перечисленных задач требует от конструктора знания теоретических основ расчета резьбового инструмента и методов его конструирования.

При выборе материалов для изготовления резьбового инструмента, так же как и при выборе материала для любого режущего инструмента, следует исходить из условия достижения высокой износоустойчивости его. При этом следует учесть, что в понятие износоустойчивости резьбового инструмента входит не только способность режущих кромок

снимать стружку, но и способность сохранять заданную форму профиля резьбы на нарезаемой детали.

Важным фактором, влияющим на выбор материала для изготовления резьбового режущего инструмента, является обрабатываемость этого материала. Процесс резьбошлифования, применяемый при изготовлении резьбовых изделий, протекает при высоких температурах в зоне резания, вследствие чего применение углеродистой инструментальной стали для изготовления инструментов с шлифованным профилем нецелесообразно даже в том случае, когда эти инструменты предназначены для работы при низких режимах резания.

Установлено, что сталь марки Р9 вследствие высокого содержания ванадия обрабатывается значительно хуже, чем быстрорежущая сталь марки Р18. Поэтому во многих случаях, как, например, при изготовлении метчиков, резьбовых фрез, круглых гребенок со шлифованной резьбой, применяют сталь марки Р18, несмотря на то, что по условиям износоустойчивости сталь Р9 была бы вполне пригодна.

Для резьбонакатного инструмента — плашек и роликов применяют высокохромистую легированную инструментальную сталь марок Х12М, Х12АФ др. Сталь этих марок обладает наибольшей износоустойчивостью при накатывании резьбы.

## **КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ В ПОЛЕВОДСТВЕ**

***Студент Салахов И.Т., профессор Абдрахманов Р.К.***

Казанский ГАУ

Руководители хозяйств, специалисты (инженер, агроном) контролируют полевые механизированные работы в основном без каких-либо средств измерения и документации (т.е. «на глазок»). Действенный контроль составляющих механизированного процесса отсутствует. Часто остаются бесконтрольными механизатор, МТА, обработанное поле. Из-за отсутствия должного контроля даже в хозяйствах, в которых имеется всё необходимое для выращивания высоких урожаев (новые современные тракторы, новые сельхозмашины, квалифицированные механизаторы, удобрения, качественные сортовые семена, современные технологии возделывания культур), получают низкую урожайность.

Наши наблюдения в 2013г. в передовом хозяйстве выявили множество проблем. Вот несколько примеров. Посев зерновых МТА с сеялками СЗП-3,6 механизатор проводил на скорости 13-15км/ч – это недопустимая скорость. В результате, в том числе и из-за такой скорости, глубина заделки семян оказались 1-3 см, а не 4-6 см, как требовалось. Ни один специалист хозяйства не проконтролировал ни глубину сева, ни скорость МТА, ни другие показатели, хотя они были на поле, однако лишь созерцали происходящее, не проводили никаких измерений. Простое присутствие специалистов без проведения

контролирующих измерений и ведения документации пользы не приносит, не выявляются недостатки механизированного процесса, и они не устраняются оперативно, нарушаются агротехнические требования. Такое управление полевыми работами недопустимо. Сменная выработка посевного МТА большая, специалисты и механизатор довольны, однако от неё больше вреда, чем пользы.

В сеялках обнаружена неправильная расстановка сошников на заданную ширину междурядий, высев отдельными высевающими аппаратами значительно различается. Выявлены и другие недостатки. На других технологических операциях также имелись проблемы. В результате урожайность яровой пшеницы на этом поле составила всего лишь 12ц/га с площади около 300 га, в то время как озимая пшеница дала в этом хозяйстве более 40ц/га. Можно было достичь урожайности яровой пшеницы на этом поле и более 20ц/га, если бы был налажен контроль работ и эффективное управление. Вот где огромные экономические потери!

В хозяйствах у специалистов нет практически никаких средств контроля, нет чётких, полных инструкций с перечнем требований для контроля, нет документации. А всю нужную информацию запомнить специалист и не может, да и не следует в век компьютеров.

В учебных заведениях будущих специалистов не обучают способам контроля за всеми элементами механизированного процесса, для этого нет ни учебников по данной теме, ни системы средств контроля.

А нужны ли измерения специалистам? Если нет измерений, нет объективных данных, нет объективной картины. Если вы ничего не измеряете, то никакого опыта не накапливаете. Измерения – это неотъемлемая часть всякого производства. Так вот, если бы мы вдруг лишились средств измерения, на производстве начался бы хаос. Измерения в конечном итоге есть одно из необходимых условий нормального хода всей нашей жизни. Ведь на долю измерений, регулирования, настройки, испытаний и контроля процессов и изделий приходится более 10% общественного труда. В таких отраслях промышленности, как радиоэлектроника, приборостроение, вычислительная техника, на выполнение этих операций расходуется почти половина всех трудовых затрат. А в сельском хозяйстве практически нет достойного контроля. И не умеют (не обучили, нечем проверять), а иногда и не хотят.

Основная задача контроля качества – не допустить появления брака. Поэтому в ходе контроля постоянно анализируют заданные отклонения параметров элементов процесса от установленных требований. В том случае, если они не соответствуют заданным показателям качества, система контроля качества поможет специалистам оперативно выявить наиболее вероятные причины несоответствия и устранить их.



В сельском хозяйстве, даже если специалисты иногда и применяют линейку, шнур, рамку, то уровень такого контроля не отвечает требованиям современного производства.

Наряду с оснащением хозяйств тракторами, сельхозмашинами, необходимо обеспечить их соответствующими эффективными, надёжными, простыми в эксплуатации техническими средствами контроля качества механизированных работ и документацией, а также обучить специалистов. Для этих целей необходима комплексная система средств контроля качества механизированных работ.

Разработанная нами принципиальная структурная схема системы средств контроля качества механизированных работ в полеводстве (см. рисунок1), включающая группы технических средств для контроля окружающей среды, оператора, предмета, средств и продукта труда, реализована на практике. Изготовлены, например, комплекты приборов, оборудования, инструмента и приспособлений для контроля сельхозмашин; для почвы; для зерна; для разбивки поля на загоны, для контроля продукта механизированных работ, для контроля окружающей среды. В комплектах использованы приборы и оборудование, выпускаемые промышленностью, а также собственной разработки и изготовления.

Технические средства предназначены для контроля среды:

- метеорологической (термометр, барометр, измерители скорости ветра, теплового излучения, освещённости, осадкомер, влагомер воздуха, газоанализатор, устройство для определения запылённости воздуха);

- производственной (дополнительно включены измерители шума, вибраций, ускорений, излучений);

- технической (определяют степень соответствия средств контроля и управления требованиям с точки зрения условий работы оператора с использованием устройств контроля обзорности, расположения средств контроля и управления, измерителя сил и числа воздействий при управлении).

Средства контроля оператора применяются при оценке квалификации, физиологического состояния и режимов его работы. В их число входят тренажно-опрашивающие устройства, приборы контроля физиологического состояния (температуры тела, артериального давления, частоты пульса и дыхания, скорости реакции оператора, частоты и амплитуды дрожания рук, кистевого усилия, состава выдыхаемого воздуха). Режимы работы оператора контролируются с помощью устройств измерения частоты, количества, сил и энергии воздействия оператора на органы управления, а также тахографов – для непрерывной регистрации пройденного пути, скорости и времени работы и отдыха оператора.

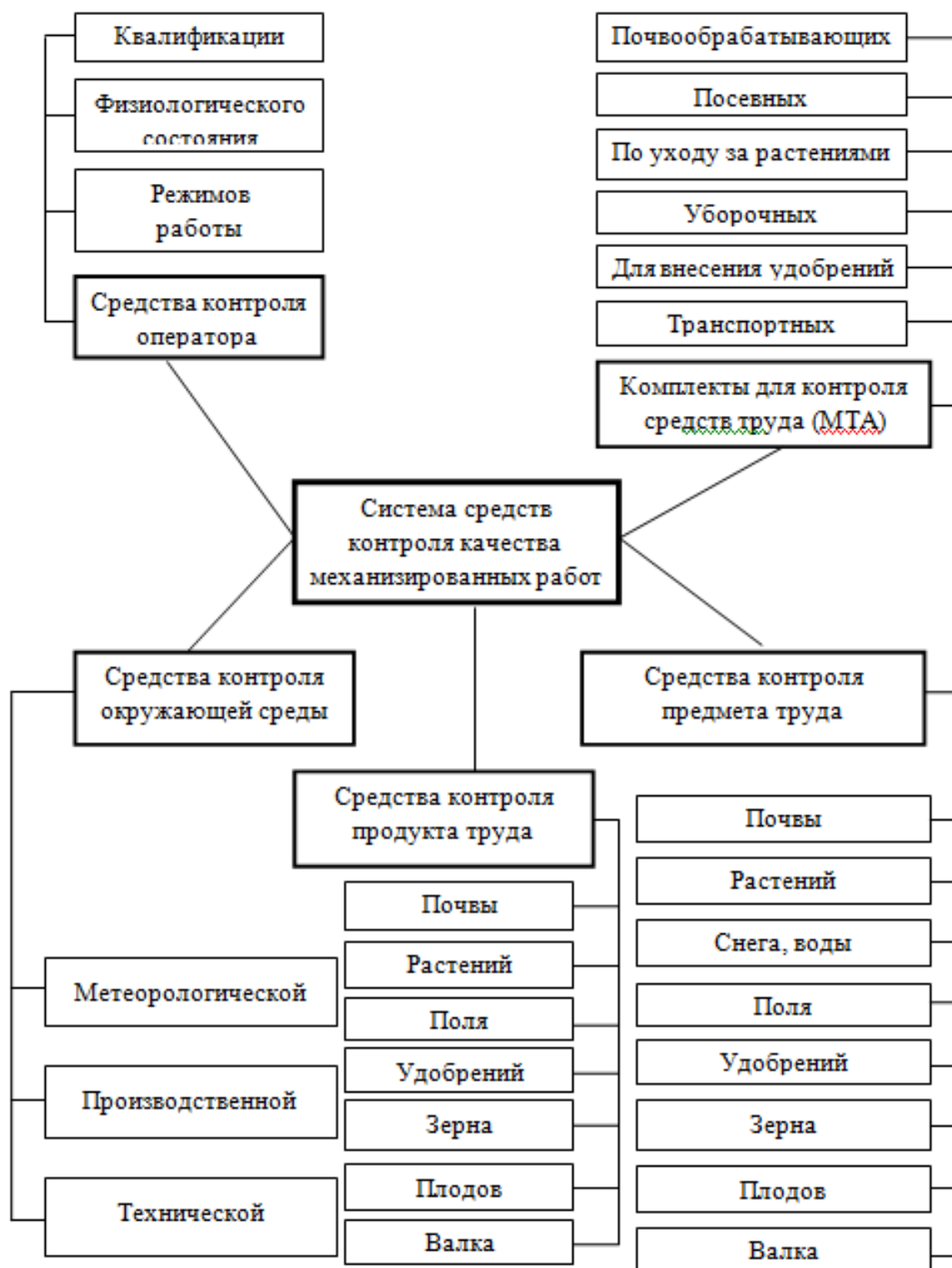


Рисунок 1 - Классификационная схема комплексной системы средств контроля качества механизированных работ в полеводстве

МТА контролируются по эксплуатационно-техническому состоянию с использованием комплектов приборов, оборудования и инструмента, включающих документацию, регулировочные площадки, разметочные средства, приспособления, измерительный инструмент, устройства для настройки и приборы.

Выводы.

Предлагаемая система средств контроля позволяет вести поэлементный контроль составляющих механизированного процесса в полном объеме, что обеспечит объективную оценку показателей состояния и режимов работы элементов с целью их совершенствования для повышения качества механизированных работ.

Управление механизированными работами следует вести на основе точного, своевременного контроля с применением комплексной системы технических средств. Только такое эффективное управление обеспечит повышение качества полевых работ для получения высоких урожаев и роста производительности труда в полеводстве.

#### Литература

1. Гаранин Г.В. Средства для технологического контроля и настройки МТА на качество и эффективность работы // Тракторы и сельхозмашины. – 2009, №6. –С.
2. Гаранин Г.В. Контроль настройки всех предохранительных муфт комбайна через передачи привода // Тракторы и сельхозмашины. – 2009, №7. – С.
3. Гаранин Г.В. Контроль настройки предохранительных муфт зерноуборочного комбайна // Тракторы и сельхозмашины. – 2011, №1.- С.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ**

***Студент Салимов А.Р. , ст. преподаватель Нурмиев А. А.***

*Казанский ГАУ*

Роль техники в сельском хозяйстве имеет большое значение.

Только эффективное использование сельхозтехники обеспечит снижение затрат труда так, чтобы себестоимость производимой продукции не повышалась.

Решением проблемы высокоэффективного использования техники занимается наука - эксплуатация машинно-тракторного парка, целью которого является установление закономерностей и вытекающих из этого рациональных систем технологических, организационных, технических и других мероприятий по реализации потребительских качеств сельхозтехники, обеспечивающих выполнение работ в оптимальные сроки с наибольшей производительностью.

Недостаточная эффективность используемой техники объясняется рядом причин, но важнейшей из которых является недостаточная организация использования машинно-тракторного парка в самих сельхозорганизациях. Увеличению эффективности использования имеющейся техники во многих хозяйствах уделяется недостаточное количество внимания. При решении вопроса о приобретении техники в некоторых хозяйствах, районных и сельскохозяйственных организациях проводятся определенные расчеты по обоснованию необходимых для этого средств и их окупаемости. После выделения этих средств и приобретения

техники в хозяйствах недостаточно занимаются проверкой фактической эффективности использования техники. В ряде сельскохозяйственных организациях техника используется бесконтрольно и возникают большие затраты на их содержание. Введение же хозяйственного расчета, повышение уровня ведения хозяйства на каждом предприятии предполагает регулярное подведение итогов работы, тщательный анализ состояния используемой техники и показывающих различные результаты работы, как в хозяйстве в целом, так и отдельных его подразделений.

В условиях современного технического прогресса техника быстро устаревает морально. А неполное использование новой техники в процессе производства сдерживает окупаемость капитальных затрат на технику, увеличивая себестоимость выполненной работы и полученной продукции.

Рост поставок сельскому хозяйству более производительной техники требует также увеличения уровня их использования, в противном случае станут увеличиваться потери в хозяйствах от недоиспользования возможностей, заложенных в новой технике, и тем самым будет еще более снижен эффект от их использования.

На низкую эффективность использования техники сказываются и такие факторы, как отсутствие научного подхода к ее планированию, слабая организация и материальное стимулирование труда механизаторов.

Очевидным условием эффективного использования сельхозтехники в хозяйствах любой организационной формы является уменьшение затрат, но это возможно только при своевременном контроле издержек.

В тесной связи с производительностью труда механизаторов и уровнем использования сельхозтехники находятся такие показатели, как себестоимость механизированных работ и продукции. Они непосредственно отражают уровень удельных производственных затрат. Для снижения себестоимости тракторных работ можно предпринять такие меры как: избегать недостаточную и избыточную нагрузку трактора. Выполнять работы соблюдением оптимального скоростного режима. Проводить работы в благоприятных климатических условиях. Имеет значение также дорожные условия и маршрут передвижения техники до требуемого места проведения работ, избегать простоев во время работы. Поддерживать в исправном состоянии и своевременно проводить ТО техники для избегания поломок.

Еще один существенный способ повышения эффективности техники это ее модернизация. К ним можно отнести снижения коэффициента износа деталей, снижения расхода топлива или затрат на нее, путем использования альтернативных видов топлива (газ, добавления мочевины и т.д.). Принять меры для снижения потерь зерна при транспортировке: накрывать брезентом кузов автомобиля. При транспортировке сена, силоса, сенажа наращивать борта кузовов для

вмещения большего объема, перевозимого груза до предельного значения грузоподъемности.

Таким образом, для анализа эффективности использования техники необходимо планировать и учитывать:

1. выработку на машинах и агрегатах, объемы механизированных работ;
2. фонды рабочего времени, его использование;
3. сроки выполнения работ;
4. затраты труда механизаторов и вспомогательных рабочих;
5. эксплуатационные затраты;
6. расход топлива и смазочных материалов.

#### Литература

1. Колобов Н.В. Климатические условия Татарской АССР и их использование в сельском хозяйстве / Н.В. Колобов. – Казань: Татарское книжное изд-во, 1962. – 263 с.

2. Гольдман В.Г. Исследование энергетики трактора при движении по криволинейной траектории (применительно к условиям Северо-Запада ТАССР) : автореф. дис. ... канд. техн. наук / 172 В.Г. Гольдман; – Казань, 1971. – 16 с.

3. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов.– М.: Колос, 1974. – 470 с.

4. Барам Х.Г., Полуэктов Н.П. К вопросу о критериях целесообразности постановки машин в капитальный ремонт / Х.Г.Барам, Н.П. Полуэктов // Сб. науч. тр. ГОСНИТИ. – М., – Т.53. –1977.– С. 3-9.

### **ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ УСАДКИ**

***Студент Саяхов И.Р., к.т.н, доцент Кондратьев Г.И.***

*Казанский ГАУ*

Повышение темпов и эффективность развития экономики агропромышленного комплекса тесным образом связано с решением многих проблем, среди которых не на последнем месте стоит проблема повышения технического уровня и надежности сельскохозяйственной техники.

Надежность машин закладывается при конструировании, обеспечивается при их производстве (а восстанавливается при ремонте) и поддерживается в процессе эксплуатации. На долю эксплуатации и ремонта падает 30% от общего экономического эффекта [1], поэтому задача совершенствования технологии ремонта машин не перестает быть актуальной.

Основной энергетикой мобильных сельскохозяйственных процессов является двигатель внутреннего сгорания, на долю которого падает 36% от общего числа ресурсных отказов [1]. Надежность и, в первую очередь, долговечность двигателя в значительной степени лимитируется ресурсом деталей цилиндро-поршневой группы.

Одной из дорогих и быстроизнашивающих деталей является гильза цилиндров. В условиях ухудшения материально-технического снабжения и быстрого роста цен на запасные части остро встает проблема восстановления изношенных гильз цилиндров [2].

В этой связи весьма привлекательным представляется восстановление гильз путем наплавки их по наружному диаметру с последующей усадкой при остывании.

Целью данной работы является исследование возможностей восстановления гильз цилиндров двигателей А-41и А-01 методом усадки с последующей механической обработкой.

Наплавка гильз производится на установке УД209, позволяющий изменять сварочный ток, скорость подачи электродной проволоки, шаг наплавки, смещение электродной проволоки с «зенита» и частоту вращения шпинделя (скорость наплавки) в пределах, указанных в таблице 1.

В результате эксперимента выявлена [3], что усадка гильзы по её высоте весьма неравномерна. В верхней части гильзы она составляет 0,15...0,42 мм, увеличиваясь к середине гильзы до 0,66...1,44 мм, затем уменьшаясь в области нижнего пояска до минимума с последующим увеличением к нижнему обрезу гильзы до 0,15...0,59 мм. Такой результат нас в общем устраивает, только желательно уменьшить величину усадки в средней части гильзы, так как износ там не является максимальным.

Таблица 1. – Основные технические данные наплавочной установки УД209

№	Наименования параметра	Величина
1.	Сварочный ток	До 500±10
2.	Скорость подачи электродной проволоки, м/ч	100...750
3.	Шаг наплавки, мм	2,8...12,8
4.	Смещение электродной проволоки с зенита, мм	до ±30
5.	Частота вращения шпинделя, $\text{мин}^{-1}$	0,06...6,58
6.	Вертикальное перемещение электрода от оси шпинделя, мм	До 250

Для обеспечения необходимой усадки наплавку наружной поверхности гильзы нужно осуществлять при следующих режимах:

скорость наплавки	28 м/ч;
шаг наплавки	10 мм/об;
скорость подачи проволоки	180 м/ч;
вылет электрода	13...20 мм;
диаметр электрода	2 мм;
смещение с зенита	8...15 мм;
сила тока	340...380 А;

Эти режимы являются ориентировочными и могут уточняться для каждой конкретной наплавочной установки.

Разработанная технология позволяет восстанавливать изношенные гильзы цилиндров, в том числе и те, которые подлежат выбраковке (гильзы, восстановленные ранее под ремонтный размер). Однако предлагаемая технология не лишена недостатков и путями ее дальнейшего совершенствования могут быть следующие:

а) в целях выравнивания величины усадки по высоте гильзы, и, в первую очередь, уменьшения излишней усадки в средней части гильзы нужно реконструировать наплавочную установку таким образом, чтобы можно было увеличивать шаг наплавки, не прерывая процесса, увеличение шага приведет к уменьшению

усадки в нужном месте.

б) учитывая то, что максимальный износ имеет место в верхней части гильзы, а в нижней части (начиная от нижнего установочного пояса) не достигает 0,1 мм, можно ограничиться наплавкой только верхней части гильзы. Механическую обработку в этом случае можно проводить под дополнительный ремонтный размер, увеличенный на 0,05...0,1 мм. (при условии установки в эти гильзы отремонтированных поршней с увеличенным диаметром юбки на 0,05...0,1 мм). При этом можно отказаться от операции растачивания гильзы, ограничившись лишь только жёстким хонингованием.

#### Литература.

1. Пучин Е.А., Новиков В.С., Очковский Н.А. и др.; Технология ремонта машин / Под ред. Пучина Е.А. – М.: Колос, 2007.- 488 с.

2. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве / В.В. Курчаткин [ и др.].- М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 460 с.

3. Актуальные вопросы механизации сельскохозяйственного производства / Муртазин Г.Р., Фасхутдинов Х.С., Щайдуллин Х.Х. // Юбилейный сб. научн. тр. – Казань. Казанский Гос. СХА, 1997. С 3-30.

## **РАЗРАБОТКА ТИПОВЫХ ИЛИ ГРУППОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

***Студент Семёнушкин Д.А., доцент Пикмуллин Г.В.***

*Казанский ГАУ*

Процесс изготовления детали делится на операции, то есть определенные виды обработки, производимые одним режущим инструментом, например цилиндрическое обтачивание, подрезание торцов, сверление, растачивание, отрезание, нарезание резьбы и другие.

Чтобы изготовить деталь машины по рабочему чертежу, необходимо предварительно разработать технологический процесс обработки, т. е. установить способы изготовления детали (операции), выбрать станки и инструменты, определить последовательность

операций и режимы резания. Решая эту сложную задачу, технологи завода выбирают такие операции, чтобы качество детали отвечало всем требованиям, предъявляемым техническими условиями (точность, чистота, прочность и т. п.), чтобы на деталь расходовалось как можно меньше материала, труда и времени.

Если деталь сложна и проходит длинный ряд операций, сначала, например, в литейном или кузнечном цехе, затем в механическом и после этого в термическом, то для нее составляют технологические или операционные карты. В этих картах перечисляется последовательность операций, указываются рабочий и контрольный инструменты, приспособления.

Обработку детали от начала до конца редко поручают одному рабочему. Гораздо чаще рабочий выполняет одну-две операции на своем станке, а для выполнения следующих деталей передают другим рабочим. Такой метод обработки деталей называется операционным и его широко применяют на заводах, так как он резко сокращает затраты времени: рабочий не расходует время на смену режущего инструмента, на наладку станка, использует приспособления для быстрой и точной установки деталей и выполняет одну операцию на большом количестве одинаковых деталей. При операционной работе рабочему не обязательно иметь высокую квалификацию, так как наладку (настройку) станка перед началом работы делает рабочий высокой квалификации — наладчик [1].

Быстрота и точность работы при изготовлении деталей и сборке изделий зависит от того, как рабочие организуют свой труд, каково их отношение к порученному делу. Рабочие производства ищут пути дальнейшего повышения производительности труда: изменяют режимы обработки (например, скоростное резание), применяют более совершенные инструменты, рационализируют технологический процесс, изготавливают приспособления, ускоряющие работу, рационально организуют свое рабочее место, например, размещают заготовки и готовые детали, контрольные, измерительные и режущие инструменты, так чтобы они были под руками и могли быть быстро применены. Большое значение для повышения производительности труда имеют бережное отношение к инструментам и оборудованию, хороший повседневный уход за станком, чистка и смазка оборудования, своевременное устранение неисправностей, а также экономное расходование материалов, сырья и электроэнергии.

Для учета и оценки уровня производительности труда рабочих все операции нормируются (т. е. устанавливается время на их выполнение) и расцениваются в зависимости от сложности и трудоемкости. Рабочий получает заработную плату пропорционально количеству выполненной работы. Принцип материальной заинтересованности рабочего в выполнении и перевыполнении производственного плана — важное



условие постоянного развития производства и роста производительности труда.

Литература:

1. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы в машиностроении. / А.Г. Схиртладзе, С.Г.Ярушин.: Учебник . – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 524 с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА.**

*Студентка Смирнова М.А., ст. препод. Ханнанов М.М.*

*Казанский ГАУ*

Качество - это свойства продукции, обуславливающие ее применимость удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее предназначением (по ГОСТ 154467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия»).

Как показывают многочисленные исследования для современного потребителя становится важным качество услуги (товара).

Качество продукции можно выразить в количественной оценке её свойств: внешний вид, мобильность, надежность, безопасность, экологичность.

Количественные значения показателей качества определяются следующими методами:

- экспериментальным, который основан на применении технических средств и дает возможность наиболее полно и объективно оценить качество продукции;

- органолептическим, позволяющий определить качество продукции с помощью органов чувств;

- социологическим, основанным на анализе данных, полученных от потребителей продукции;

- экспертным, который базируется на количественных оценках специалистами данных видов продукции.

Основную сложность при оценке качества услуг составляет отсутствие эффективных способов, что можно объяснить следующими причинами:

- неосвязаемость услуг, она выражается в сложности спецификации услуг сервисной фирмой, а также в затруднительности их оценки со стороны покупателя;

- покупатель может принимать прямое участие в процессе оказания услуг;

- услуги не могут складироваться и транспортироваться;

- покупатель при покупке услуги не становится собственником;

- услуги не могут быть протестированы до оплаты;

- часто услуга состоит из нескольких услуг (действий).

Исходя из причин, описанных выше, соответствующей требованиям технической документации и заказчика, необходим контроль качества на

предприятию, способствующий оптимизации затрат времени и средств на выполнение услуг и представляющий данные для разработки мероприятий по повышению качества услуг.

Современными инструментами контроля качества являются методы, дающие количественную оценку параметров качества, которая необходима для объективного выбора и принятия управленческих решений при стандартизации и сертификации услуг, планировании повышения ее качества.

Контроль качества включает в себя непрерывный анализ заданных отклонений параметров продукции от установленных требований, в случае если обнаруживается несоответствие заданным показателям качества, то система контроля качества помогает оперативно оценить наиболее вероятные причины несоответствия и устранить их. Основная задача контроля качества – отсутствие брака. Современным подходом в управлении качеством можно обозначить внедрение системы контроля показателей качества продукта на всех этапах его жизненного цикла, начиная от проектирования, и заканчивая послепродажным обслуживанием.

Контроль всей деятельности является довольно трудоемким и дорогостоящим процессом, поэтому при серийном и массовом производстве обычно применяют выборочный контроль, проверяя лишь часть партии продукции. Отобранная часть партии называется выборкой, и именно её показатели влияют на оценку качества партии в целом. Если качество услуг в выборке отвечает установленным параметрам, то вся партия считается качественной, если нет, то вся партия бракуется.

Особое место среди существующих различных методов контроля технического сервиса занимают статистические методы, но большинство из них сложны для широкого применения и поэтому учеными были отобраны семь наиболее применимых в процессах контроля качества методов, обеспечивающих простоту, наглядность, визуализацию, в то же время, они помогают сохранить связь со статистикой и дают возможность профессионалам при необходимости совершенствовать их.

К семи основным методам, или инструментам, контроля качества относят следующие статистические методы:

1. Контрольные листы (или сбор данных). Используем специальные бланки, которые облегчают процесс сбора данных.

2. Гистограмма. Используем для отображения численных данных. Также можем использовать как способ графического отображения данных контрольного листа, для отражения зависимости частоты попадания параметров качества изделия или процесса в определенный интервал значений от этих значений.

3. Диаграмма (график) разброса. Можем показать взаимосвязь между двумя переменными, которая может, как проявляться, так и отсутствовать вообще.

4. Диаграмма Парето. Анализ Парето помогает исследовать отдельные области по значимости или важности и выявить и устранить те причины, которые вызывают наибольшее количество проблем (несоответствий). Графическим отображением анализа Парето является диаграмма Парето. На диаграмме отчетливо видна область принятия первоочередных мер, отображающая причины, вызывающие наибольшее количество ошибок.

5. Стратификация (расслоение). Сортируем данные относительно некоторых параметров, а результаты иллюстрируем в виде диаграмм.

6. Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма). С помощью этой диаграммы можем показать отношения между проблемой и ее возможными причинами.

7. Контрольные карты. С помощью контрольных карт можем отобразить характер изменения показателя качества во времени.

Проанализировав семь инструментов контроля качества, можно сделать вывод, что это простые и надежные средства для систематического решения большого количества (до 95%) проблем, связанных с контролем качества в самых разных областях.

Вывод: рассмотренные статистические методы могут применяться как в процессе технического сервиса, так и на различных этапах жизненного цикла продукции. Причем необязательно в процессе решения задачи должны использоваться все семь методов. Все эти методы можно рассматривать как совокупность методов, так и каждый отдельно в самых различных случаях. К достоинствам метода можно отнести наглядность, простоту освоения и применения, а к недостаткам - низкую эффективность при анализе сложных процессов.

Происходит непрерывное обогащение методов управления качеством практическим опытом положительных исполнений. К числу основных тенденций в развитии инструментов качества можно отнести: оптимизация производства, переосмысление процессов, развитие информационных технологий, систему экономики качества, теорию обучающихся организаций и управление основными элементами интеллектуального капитала, повышение культуры и эффективности производства, создание гибкой организационной структуры на основе проектного подхода и увеличение значимости горизонтальных связей и др. Это те направления, в которых будут развиваться инструменты качества в ближайшем будущем.

Литература:

1. Гличев А.В. «Современные тенденции в развитии управления качеством».-М.:Наука, 2010г.- С.424

2. Иванов Б.В., Корешков В.Н., Схиртладзе А.Г.«Методы и инструменты качества технического сервиса»-М.:ВИМ, 2009.-С.296

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ**

*Студент Тагиров И.Т., д.т.н, профессор Адигамов Н.Р.  
Казанский ГАУ*

На современном этапе развития науки и техники для создания различных конструкций машин и механизмов, а так же их ремонта требуется применять материалы, обладающие высокими физико-механическими свойствами, которые способны противостоять изнашиванию при различных режимах работы узлов трения и применяемых агрессивных сред. Для обеспечения работы подвижных соединений деталей машин используют различные смазочные материалы, позволяющие избегать при трении прямого контакта взаимодействующих поверхностей. Однако известно, что при эксплуатации 85-90% машин выходит из строя не из-за поломок деталей, а вследствие изнашивания их рабочих поверхностей. Для повышения их долговечности необходимо на изнашивающихся поверхностях создавать упрочненные слои с высокими физико-механическими свойствами. При этом для наружных поверхностей такие технологические методы разработаны более полно. А для внутренних, на долю которых приходится до 60% всех изнашивающихся поверхностей, в связи с их труднодоступностью для обработки, упрочняющих технологий, обеспечивающих длительную безизносную работу изделий, разработано недостаточно. Поэтому повышение качества ремонта, увеличение объема восстанавливаемых деталей, снижение себестоимости их ремонта – основные задачи авторемонтного производства. Ремонт техники является объективной необходимостью, которая обусловлена техническими и экономическими причинами [1]:

1. Во-первых, потребности народного хозяйства в транспортах и автомобилях частично удовлетворяются путем эксплуатации отремонтированной техники.
2. Во-вторых, ремонт обеспечивает дальнейшее использование тех элементов техники, которые не полностью изношены.
3. В-третьих, ремонт способствует экономии материалов, идущих на изготовление новых автомобилей.

Исходя из этого можно сказать то, что одной из наиболее перспективных направлений повышения надежности и долговечности изнашивающихся деталей машин - упрочнение или модифицирование рабочих поверхностей за счет создания поверхностных слоев с более высокими механическими и техническими показателями.

Анализ научных источников показал, что упрочнение поверхности может осуществляться с помощью покрытий, термической обработкой

или с использованием различных видов энергии. Рассмотрим на примере методы поверхностного упрочнения изнашивающихся деталей для “тяжелых” режимов трения. Узлы изделий, работающих в “тяжелых” режимах трения, широко используют методы поверхностного упрочнения. На износостойкость пары трения влияет комплекс физико-механических характеристик: прочностные, пластические и твердость. На износостойкость особое влияние оказывает поверхностный слой, так как он воспринимает нагрузки и осуществляет контакт с внешней средой.

В процессе изнашивания контактирующие поверхности должны успешно сопротивляться пластическим деформациям, срезу – сколу микрообъемов материала, внедрению твердых частиц (абразивные частицы из внешней среды, отделившиеся частицы или наросты при адгезии), а также воздействию агрессивных сред и температур.

Таблица 1 - Применяемость метода поверхностного упрочнения деталей в зависимости от твердости упрочненных поверхностей.

№ п/п	Методы упрочнения	Твердость, МПа
1	Поверхностное пластическое деформирование (ППД)	3000 ....5500
2	Термическая обработка (ТО)	5500 .... 7600
3	Химико-термическая обработка (ХТО)	5700 ....20000
4	Борирование	20000 ....22000
5	Фрикционно-диффузионное упрочнение	11000.... 13000
6	Электроискровое упрочнение (ЭЛ)	6500 .... 30000
7	Наплавляемые покрытия	6000 .... 16000
8	Напыляемые покрытия	6500 .... 3000
9	Лазерное упрочнение (ЛУ)	7500 .... 13500
10	Детонационное покрытие	10000.... 14500
11	Композиционные покрытия	6000 .... 22000

Из таблицы видно, что твердость покрытий упрочняемых слоев выше более чем в два раза. Однако только по твердости поверхности нельзя полностью судить о достоинствах метода. Необходимо учитывать положительные и отрицательные составляющие других методов.

Основное воздействие воспринимается тонким поверхностным слоем, а остальное сечение материала воспринимает лишь незначительную долю, вследствие инерционности материалов [2].

Наплавленные и напыленные покрытия отличаются высокой износостойкостью, которая зависит от химического состава наносимого покрытия, но требует усложненной технологии, включая подготовительные операции и операции для снятия внутренних напряжений.

Лазерное упрочнение позволяет получать тонкие слои, отличные от структуры ТО, вследствие высоких скоростей нагрева слоев.

Детонационная обработка позволяет получить более качественное по сравнению с напыленным покрытие, не требует деформационного рассасывания.

Композиционные покрытия в настоящее время получили наибольшее применение. Основные достоинства: возможность получения достаточно толстых слоев (до 4 мм) [3].

Анализируя методы поверхностного упрочнения, следует отметить, что, увеличивая твердость, снижаем пластичность, которая приводит к уменьшению опасности схватывания сопряженных поверхностей, с одной стороны. С другой стороны, снижение пластичности повышает чувствительность к местным высоким давлениям, которые могут привести даже к местному разрушению поверхности.

#### Литература

1. Хрулев А.Э. Ремонт двигателей зарубежных автомобилей. Производственно-практ. издание - М.: Издательство «За рулем», 2005.-467с.
2. Маслов А. Р. Перспективные износостойкие технологии: справочник // Инженерный журнал. –2008. – № 1. – С.10-24.
3. Шведков Е. Л., Ковенский И. И. О классификации методов нанесения покрытий (терминологический аспект) // Вестник машиностроения. – 2004. – № 9. С.54-57.

### **РАЗРАБОТКА МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ**

***Студент Тукмакова О. Ю., профессор Абдрахманов Р. К.***

*Казанский ГАУ*

Техническое обслуживание или текущий ремонт тракторов проводят в главном корпусе станции технического обслуживания тракторов поточным или тупиковым методом на участках и постах с соответствующим оборудованием, набором приспособлений и инструментов. До поступления тракторов на обслуживание их обязательно очищают от пыли и грязи на участке наружной мойки, оснащенной специальными моечными машинами. [1]

В систему технического обслуживания тракторов входят обкатка, технический уход, периодический технический осмотр, ремонты и хранение. Обкатку проходят все новые и отремонтированные тракторы. Ее производят в соответствии с правилами обкатки, изложенными в заводских инструкциях. Технический уход по срокам выполнения и содержанию операций подразделяется на ежесменный и периодические технические уходы, а также сезонный технический уход. Ежесменный технический уход выполняется каждый раз после окончания работы на тракторе.

Основой технического обслуживания является уход за трактором. Он заключается в обязательной ежедневной и периодической проверке состояния трактора, очистке, смазке и подтяжке креплений, а при необходимости — в регулировке механизмов и приборов и устранении обнаруженных неисправностей. Своевременное и правильное проведение технического ухода создает условия для ритмичной высокопроизводительной работы тракторных агрегатов, расход нефтепродуктов снижается, сокращаются простои трактора, и уменьшается стоимость его ремонта. [2]

При техническом обслуживании устанавливают трактор на пост мойки, подготавливают к работе пароводоструйный очиститель или моечную установку, очищают грязь и обмывают трактор снаружи, а затем обмывают основной двигатель, сняв боковины капота.

Мойку начинают от радиатора по часовой стрелке. Тщательно промывают горловины топливных баков, точки контроля уровня масла и смазки и крепления составных частей трактора. В процессе очистки и мойки трактора внимательно его осматривают с целью выявления неисправностей. При мойке трактора запрещается направлять струю воды на воздухоочиститель, приборы и электрооборудование. Если трактор работает в очень пыльных условиях (культивация, боронование), снять бумажные фильтры, вытряхнуть пыль, слегка постукивая по ним ладонью. Категорически запрещается стучать фильтром о твердые предметы.

В состав станции технического обслуживания тракторов входят производственный корпус, склад для масел, площадки для передвижных средств технического обслуживания и устранения неисправностей, открытая площадка для мойки тракторов в летнее время, топливозаправочный пункт.

Во время работы трактора многие детали его постепенно изнашиваются, засоряются фильтры топлива, смазочной системы, воздухоочистители; происходит разрегулировка механизмов газораспределения; возникают внезапные поломки. В результате снижается работоспособность и экономичность трактора, ухудшаются его технико-экономические показатели использования. Поэтому через определенное время при помощи специальных приборов и приспособлений контролируют работоспособность составных частей трактора. При необходимости заменяют износившиеся детали, очищают и заменяют фильтры, регулируют топливную систему, механизмы газораспределения.

#### Литература:

1. С. П. Баженова Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов / Баженова С. П. – М: Академия, 2005г. – 134с.
2. Г. И. Гладов Тракторы. Устройство и техническое обслуживание / Гладов Г. И., Петренко А. М. – М: Академия, 2008г. – 87с.

## ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ С ИНТЕНСИФИКАЦИЕЙ ТЕПЛООТДАЧИ

*Студент Утямышева О.А., доцент Щелчков А.В.*

КНИТУ им А.Н. Туполева-КАИ

По мере увеличения единичной мощности энергосиловых установок (основная тенденция их развития) все более возрастают абсолютные массо-габаритные параметры теплообменных аппаратов, входящих в состав установок. Соответственно, нарастает важность и актуальность проблемы совершенствования теплообменных аппаратов: сокращения их размеров и массы (металлоемкости), снижения мощности прокачивания теплоносителей через аппарат при условии фиксированной теплопроизводительности.

Задача по определению эффективности различных методов и устройств интенсификации теплоотдачи является комплексной и достаточно трудной из-за многообразия критериев. Помимо относительной теплогидравлической эффективности интенсификаторов теплоотдачи существует большой набор коэффициентов, которые необходимо учитывать. Они учитывают экономические (затраты на разработку, создание, эксплуатацию, обслуживание и другие затраты) и производственные факторы (технологичность обработки поверхностей теплообмена, их формование, установку устройств и других процессов производства), надежность (совместимость сред и материалов, жесткость конструкций и ресурс), безопасность и др.

В большинстве случаев практического применения методов интенсификации теплоотдачи разработчики теплообменных аппаратов кроме выполнения технических условий и обеспечения заданных рабочих характеристик теплообменников преследуют следующие цели:

1. Увеличение тепловой мощности существующего теплообменного аппарата без изменения мощности на прокачку теплоносителей (или потерь давления) при фиксированном расходе теплоносителей.

2. Снижение температурного напора между теплоносителями для обеспечения заданной тепловой мощности при фиксированных габаритах теплообменника.

3. Уменьшение весогабаритных параметров теплообменника при сохранении тепловой мощности теплообменника и уровня потерь давления в его трактах.

4. Уменьшение мощности на прокачку теплоносителя при фиксированной тепловой мощности и сохранении площади поверхности теплообмена.

Отметим, что цели 1, 2 и 4 соответствуют задачам энергосбережения, а цель 3 – ресурсосбережения (снижение металлоемкости и стоимости).

Методы интенсификации по существу снижают термическое сопротивление пристенных слоев при конвективном теплообмене в теплообменнике, способствуя повышению коэффициента теплоотдачи.



Основное преимущество трубчатых теплообменников (80-90% мирового и отечественного рынка) – широкий диапазон рабочих температур и давлений, возможность использования в различных отраслях промышленности и видах технических устройств и технологий. В этой связи далее рассматриваются результаты испытаний теплообменного аппарата с интенсификаторами теплоотдачи.

Ранее было показано [1], что наибольшей теплогидравлической эффективностью, т.е. соизмеримым приростом гидросопротивления при повышении коэффициентов теплоотдачи при ламинарных, переходных и турбулентных режимах течения различных теплоносителей обладают интенсификаторы в виде кольцевых выступов. В данной работе представлены результаты исследований теплогидравлических характеристик кожухотрубчатого теплообменного аппарата (вода-вода) в широком диапазоне изменения режимных параметров. Параметры теплообменного аппарата представлены на рисунке 1. Длина теплообменной матрицы – 500 мм, диаметр кожуха - 50 мм, количество теплообменных труб – 7 шт, диаметр труб – 8/10 мм, материал труб – сталь 12X18H10T. При исследованиях реализовывалась противоточная схема течения теплоносителей.

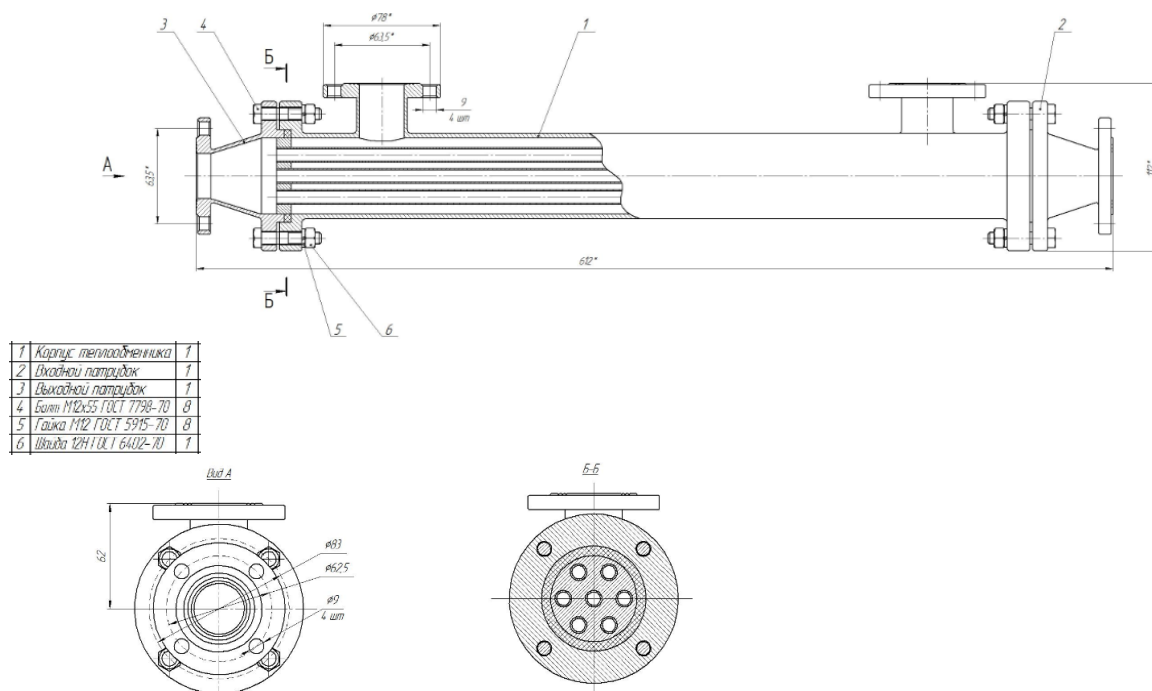


Рисунок 1 - Схема и внешний вид теплообменного аппарата

Исследования проводились на гладкотрубной теплообменной матрице и матрице с интенсифицированными теплообменными трубами. В качестве интенсификаторов теплообмена использовались кольцевые выступы (рис.2) - внутренний диаметр труб матрицы  $D=8$  мм; высота выступов 1 мм; диаметр по выступам  $d=6$  мм; относительная высота выступов  $d/D=0,75$ ; шаг выступов  $s=12$  мм; относительный шаг выступов  $s/D=1,25$ .

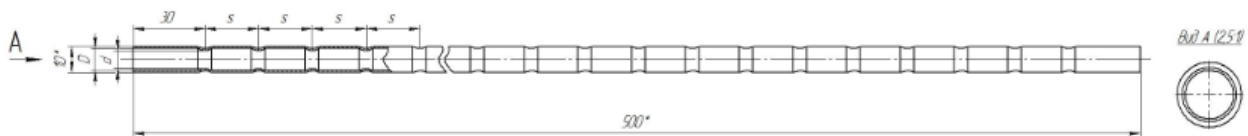


Рисунок 2 - Внешний вид и параметры интенсифицированных труб со сменной теплообменной матрицей теплообменного аппарата с трубами с кольцевой накаткой

Кольцевые выступы довольно широко используются в теплообменных аппаратах и газотрубных котлоагрегатах за рубежом. Необходимо отметить, что использование данного вида интенсификаторов предусмотрено в ГОСТ 27590-2005 на водоводяные подогреватели систем теплоснабжения с профилированными трубами. Однако конкретных рекомендаций по выбору параметров кольцевой накатки данный документ не содержит. Рекомендации для расчета теплоотдачи и гидросопротивления внутри и снаружи труб с кольцевой накаткой при турбулентном режиме течения приведены в [2]. Для ламинарного и переходного режима течения подобные сведения имеются в [3]. Интенсификация теплообмена в трубах при турбулентном режиме течения достигает 3,12 раз при увеличении гидросопротивления в 10,5 раз. Однако в диапазоне  $d/D > 0,94$  и  $s/D = 1,0$  наблюдается опережающий рост теплоотдачи по сравнению с теплоотдачей. Увеличение теплоотдачи составляет - до 1,13-1,8 раз. Это делает данный вид интенсификации теплоотдаче перспективным.

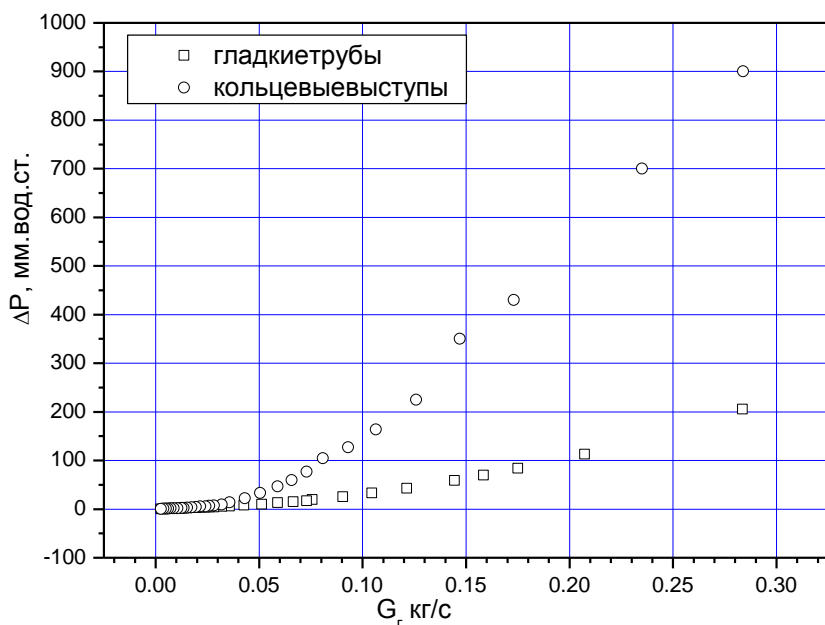
Кроме этого необходимо указать, что в литературных источниках в основном представлены данные по теплоотдаче и гидросопротивлению в трубах и каналах с интенсификаторами. Однако при нанесении интенсификаторов на внутренние поверхности труб методом накатки на их внешних поверхностях также появляются рельефы, приводящие к интенсификации теплоотдачи. Поэтому необходимы комплексные исследования методов интенсификации в теплообменных аппаратах для исследования влияния интенсификаторов теплообмена на коэффициенты теплопередачи или общие тепловые потоки в теплообменном аппарате.

Результаты исследования теплообменного аппарата типа «вода-вода» представлены на рисунках 3 и 4. Данный тип теплообменника может использоваться как водоводяной подогреватель. Горячий теплоноситель протекал внутри трубного пучка, холодный – в межтрубном пространстве.

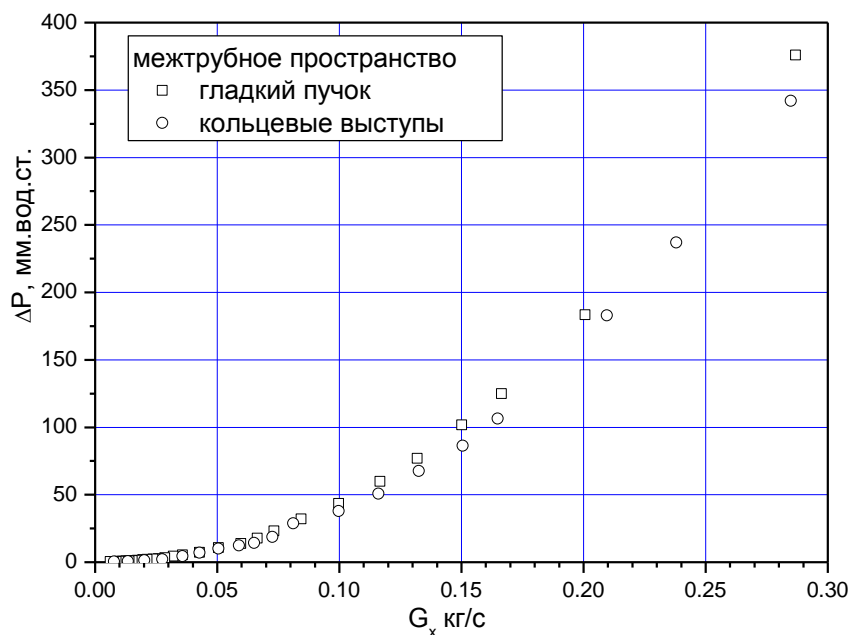
Результаты исследований показывают, что при использовании в качестве интенсификаторов теплообмена кольцевых выступов на теплообменных трубах тепловая мощность теплообменника при условиях испытаний возросла до 50% при турбулентном режиме

течения теплоносителей. В области малых расходов течения теплоносителей – до 0,03 кг/с - интенсификации теплообмена не наблюдается из-за реализации ламинарного безотрывного обтекания турбулизаторов. В области ламинарных отрывных течений при расходах теплоносителя от 0,03 до 0,1 кг/с наблюдается возрастание уровня интенсификации от 0 до 50%.

Увеличение потерь давления при течении в трубной матрице с кольцевыми выступами составило до 5 раз по сравнению с гладкотрубной матрицей. Увеличения потерь давления в межтрубном пространстве теплообменника с трубами с кольцевыми выступами по сравнению с гладкотрубной матрицей практически не наблюдалось.



а



б

Рисунок 3 - Результаты обработки данных по гидравлическому сопротивлению в трубной матрице (а) и в межтрубном пространстве (б)

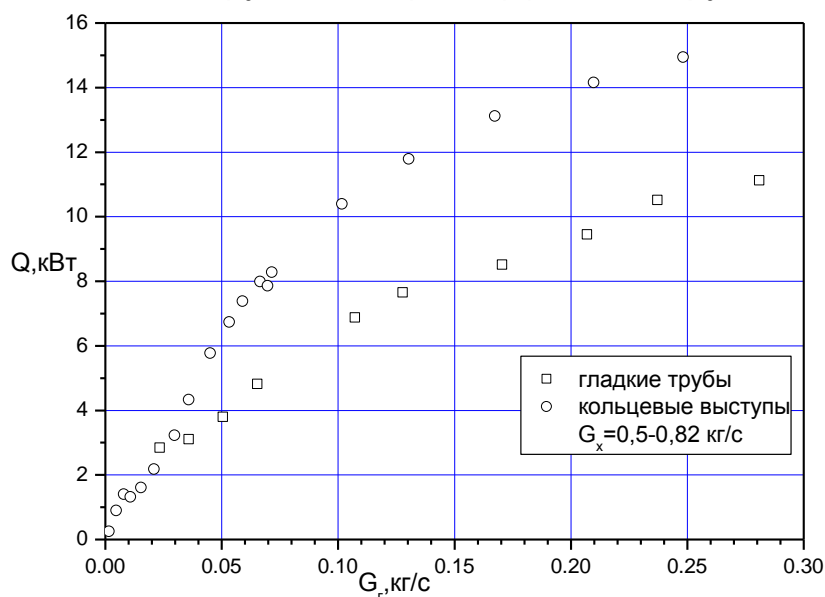


Рисунок 4 - Результаты обработки данных по тепловой мощности

Результаты исследований показывают, что при использовании в качестве интенсификаторов теплообмена кольцевых выступов на теплообменных трубах тепловая мощность теплообменника при условиях испытаний возросла в 3 раза. Увеличение потерь давления при течении в трубной матрице с кольцевыми выступами составило до 3,6 раз по сравнению с гладкотрубной матрицей. Увеличения потерь давления в межтрубном пространстве теплообменника с трубами с кольцевыми выступами по сравнению с гладкотрубной матрицей составило до 17%.

Исследования показали, что использование интенсификаторов теплоотдачи в виде кольцевых выступов позволяет существенно повышать тепловую мощность теплообменников в заданных габаритах.

#### Литература

1. Леонтьев А. И., Гортышов Ю. Ф., Олимпиев В. В., Попов И. А. Эффективные интенсификаторы теплоотдачи для ламинарных (турбулентных) потоков в каналах энергоустановок // Изв. РАН. Энергетика. 2005. №1. С. 75-91.
2. Калинин Э. К., Дрейцер Г. А., Копп И. З., и др. Эффективные поверхности теплообмена. М.: Энергоатомиздат, 1998. 407 с.
3. Popov I.A., Schelchkov A.V., Yarkaev M.Z., Lay R.A. Thermal-Hydraulic Characteristics of Discretely Rough Tubes // Proceedings of the ASME 2013 Heat Transfer Summer Conference HT2013. July 14-19, 2013, Minneapolis, MN, USA. Paper HT2013-17377 - 8 p.

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**  
*Студентка Халикова А.Р.ст. препод. Ханнанов М.М.*  
*Казанский ГАУ*

Менеджмент качества – это деятельность, направленная на планирование, целеполагание, обеспечение, контроль, улучшение качества продукции и услуг, производимых конкретным предприятием. При этом управление качеством производимой на предприятии продукции и услуг происходит с помощью согласованных процедур и правил, информации, ресурсов, людей и т.д., которые действуют в рамках организации для установления и достижения целей. Рамочные условия и целеполагание задаются посредством факторов удовлетворенности клиентов, рентабельности, совместимости с внешней средой и соблюдение законодательства.[1]

Менеджмент качества состоит из: планирования, регулирования, обеспечения и повышения качества.[1]

Согласно современным взглядам, менеджмент качества на предприятии предполагает присутствие ряда элементов, позволяющих реализовать себя в полном объеме. К таким элементам можно отнести следующее: политику в области качества, систему планирования (постановку целей, определение требуемых ресурсов и т.д.), процессную модель организации (описание процессов, блок-схемы, процедуры, инструкции и т.д.), систему контроля (входящих ресурсов, полуфабрикатов, продукции, процессов т.д.), систему мониторинга удовлетворенности потребителей, систему внутренних проверок, систему внешних проверок (особенно в случае сертификации) и др.

Качество продукта, по моему мнению, является главным критерием успешной деятельности предприятия. Высокое качество продукции при высоком уровне спроса в сегменте рынка, позволяет предприятиям занимать лидирующие позиции на рынке.

Всем известно, что продукт, зарекомендовавший себя как качественный, в долгосрочном периоде позволит производителю удерживать стоимость продукта на высоком уровне. Я считаю, что от качества продукта зависит не только финансовая состоятельность производителя и удовлетворенность потребителей, но зачастую от качества продукции зависит и жизнь и здоровье потребителей.

Для обеспечения безопасности потребителей, предприятие должно соблюдать целый ряд требований, установленных государством. В первую очередь, при организации производства, следует помнить о перечне продукции, подлежащей обязательной сертификации, изложенном в постановлении Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. N 982, товары и услуги, представленные в перечне, в обязательном порядке должны соответствовать требованиям соответствующей нормативной документации.

Наиболее популярным подходом к контролю качества в России является процессный подход, описанный в ГОСТ ISO 9001-2011. Таким образом, сертификация по стандартам ИСО позволяет не только оптимизировать бизнес процессы, но и повысить уровень доверия потенциальных потребителей к производителю или поставщику услуг. [3]

Данный стандарт направлен на применение «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований, в нём прописаны основные «пункты контроля» деятельности, а именно - требования к документации, руководству, персоналу, порядку разработки и внедрения новых систем и бизнес-процессов.

Я думаю, что именно современные условия рынка диктуют правила для ведения предпринимательской деятельности и управления бизнес-процессами. Крупная конкуренция постоянно требует от руководителей компаний принятия точных и быстрых решений в сфере усовершенствования технологического потенциала, привлечения квалифицированных кадров и внедрения инноваций.

Сравнительно недавно на просторах нашей страны обрел популярность способ управления бизнесом посредством аутсорсинговых компаний. Привлечение в свой бизнес такой формы партнерства с подрядными организациями (аутсорсинговыми фирмами) давно уже доказала свою эффективность как в европейских странах, так и в России.

Я считаю, что услуги аутсорсинга, предоставляющиеся другими компаниями, дают большие возможности для повышения рентабельности бизнеса. Сейчас руководители имеют прекрасный способ совершенствовать деятельность своей компании и концентрировать главные усилия на управление качеством выпускаемой продукции или услуг путем передачи непрофильных видов деятельности аутсорсерам.

Успех фирмы и ее рентабельность зависят от многих факторов. Грамотный руководитель прекрасно понимает, что перспективы развития его компании – это управление качеством на производстве и подбор квалифицированного персонала, который будет осуществлять дальнейшую деятельность организации.[2]

Например, СХПК «Культура» для повышения качества проводится такое мероприятие как «Дни качества». Это мероприятие проводится один раз в месяц. В мероприятии участвуют: директор предприятия, начальники цехов и непосредственно специалисты предприятия. Вес участники мероприятия собираются за «круглым столом» и решают вопросы, связанные с качеством продукции. Составляется план мероприятий, в котором говорится о наименовании мероприятий, которые надо провести в определенный промежуток времени, и назначается ответственный за выполнение.

Вывод. Менеджмент качества – это деятельность, направленная на планирование, целеполагание, обеспечение, контроль, улучшение качества продукции и услуг, производимых конкретным предприятием. Качество продукта, по моему мнению, является главным критерием успешной деятельности предприятия. Высокое качество продукции при высоком уровне спроса в сегменте рынка, позволяет предприятиям занимать лидирующие позиции на рынке. Успех фирмы и ее рентабельность зависят от многих факторов. Грамотный руководитель прекрасно понимает, что перспективы развития его компании – это управление качеством на производстве и подбор квалифицированного персонала, который будет осуществлять дальнейшую деятельность организации.

Литература:

1. Ильенкова С. Д. Управление качеством : учебник / под ред. С. Д. Ильенковой. - 2-е изд., // перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2004.- 334 стр. [1]

2. Белова, С. Н. Управление качеством образовательного процесса в вузе на основе мониторинга удовлетворенности потребителей образовательными услугами // С. Н. Белова / Стандарты и мониторинг в образовании. - 2008. 23-29.[2]

3. Васильев, А. Л. Экономический анализ качества жизни // А. Л. Васильев / Стандарты и качество. - 2007. - 80-84.стр.[3]

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗГИБА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РАМЫ

*Студент Хамидуллин А.Н., профессор Ибятков Р.И.  
Казанский ГАУ*

Математическая модель напряженного состояния металлической рамы записывается в виде системы двух дифференциальных уравнений второго порядка

$$EJ_x \frac{d^2 y}{dz^2} = -M_x, \quad (1)$$

$$\frac{d^2 M_x}{dz^2} = -q_y(z), \quad (2)$$

где  $z$  - продольная координата;  $y$  – прогиб рамы;  $M_x$  - изгибающий момент;  $q_y$  - распределенная нагрузка;  $J_x$  - осевой момент инерции площади поперечного сечения;  $E$  – модуль упругости материала. Способы закрепления рамы учитываются граничными условиями.

При компьютерном моделировании деформированного состояния рамы эти уравнения решаются методом конечных разностей [1]. Для этого на объекте выбирают узловые точки  $x_k, k = \overline{0, N}$ . Для каждого узла составляется конечно-разностный аналог уравнений

$$M_{xk-1} - 2M_{xk} + M_{xk+1} = q_y \Delta z^2, \quad (3)$$

$$E_k J_{xk} (y_{k-1} - 2y_k + y_{k+1}) = -M_{xk} \Delta z^2. \quad (4)$$

К этим алгебраическим уравнениям добавляются граничные условия, которые зависят от условий закрепления. Например, в случае шарнирного опирания концов они запишутся в виде

$$y_0 = 0, \quad y_1 - 2y_0 + y_{-1} = 0, \quad (z = z_0), \quad (5)$$

$$y_n = 0, \quad y_{n+1} - 2y_n + y_{n-1} = 0, \quad (z = z_n). \quad (6)$$

В случае жесткой заделки одного из концов балки граничные условия запишутся так

$$y_p = 0, \quad y_{p+1} - y_{p-1} = 0; \quad (7)$$

а для свободного конца балки в виде

$$y_1 - 2y_0 + y_{-1} = 0, \quad y_2 - 2y_1 + y_0 = 0. \quad (8)$$

Полученная система алгебраических уравнений решается методом прогонки. Для численной реализации данной математической модели составлена программа на языке программирования Qbasic. В результате проведенного вычислительного эксперимента были установлены закономерности влияния геометрических размеров поперечного сечения балки и характеристик распределенной нагрузки на величину упругой деформации рамы.

Литература:

1. Красневич В.Е. Численные методы в инженерных исследованиях/ В.Е. Красневич, К.Х. Зеленских, В.И. Гречко. – Киев: Вища школа, 1986. – 263 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**

**Студент Чернов С.Н. , ст. преподаватель Нурмиев А.А.  
Казанский ГАУ**

В сельском хозяйстве используется дизельная техника. Основным недостатком дизельных двигателей по сравнению с бензиновыми двигателями является трудный запуск в зимнее время. Это связано с особенностями химического состава и физических свойств дизельного топлива. А также особенностями подготовки подачи и сгорания топливно-воздушной смеси дизельных двигателей. Как нам известно в нефтепродуктах имеются углеводороды парафинистового, ароматического и нафтэинового ряда. Каждая из этих групп, так или иначе, влияет на процесс сгорания топливно-воздушной смеси. При отрицательных температурах наблюдается некоторых видов дизельных топлив появление сгустков или парафинов что приводит к забивания фильтров, штуцеров и топливопроводов, что в конечном итоге может привести к прекращению подачи топлива. Поэтому решения данной



проблемы является актуальным и перспективным. Проанализировав литературу можно прийти к выводу, что конструкторами предложены масса вариантов решения данной проблемы.

Первое применение топливо проводов выполненные из диэлектрических материалов, которые имеют внутренний напыленный слой проводника, через который можно проводить электрический ток.

Электронагревательные устройства в виде проволоки, которые могут быть расположены в баке, в топливных фильтрах, а также в топливопроводах низкого давления.

Третье нагревательные устройства использующие теплоту охлаждающей жидкости отработавших газов.

Также существуют системы предпускового подогревателей Вебаста.

Подогреватель Webasto работает на дизельном топливе и представляет собой компактный прибор. Для того чтобы прогреть весь двигатель, Webasto прокачивает через себя электрическим насосом антифриз и нагревает его, используя жидкое топливо. Горячая жидкость, поступая в каналы двигателя, передаёт тепло механизмам, моторному маслу и топливопроводам. Таким образом, включение подогревателя Webasto за 5-10 минут до запуска двигателя обеспечивает гарантированный запуск при любой температуре окружающей среды. Электронная система подогревателя подключается к бортовой сети, система подачи топлива подключается напрямую к топливному баку. Webasto работает в автоматическом режиме в зависимости от показаний датчика температуры жидкости и способен поддерживать необходимую температуру от 2 до 10 часов.

Весомым преимуществом подогревателей Webasto являются простота и удобство использования. Запуск системы может производиться вручную.

Подогрев двигателя горелками инфракрасного излучения.

Инфракрасные лучи легко поглощаются твердыми и жидкими телами, проникая внутрь их на небольшую глубину, и практически не поглощаются чистым воздухом. При поглощении телами лучистой энергии происходит преобразование ее в тепловую, которая и нагревает тела. Это свойство инфракрасных лучей используют для подогрева и разогрева двигателя и других агрегатов.

Воздухоподогрев двигателей. Этот способ применяют преимущественно для межсменного подогрева двигателей без слива воды из систем охлаждения. Горячий воздух (с температурой 60°C) подводится в подкапотное пространство двигателя через радиатор, обтекая его трубки. Радиатор при этом служит теплообменником, а охлаждающая жидкость — аккумулятором теплоты.

Кроме того, теплый воздух в подкапотном пространстве изолирует двигатель от воздействия низкой окружающей температуры, способствуя сохранению тепла в системе охлаждения.

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЖ ПРИ МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

*Студент Чихаздинский Е.А, доцент Марданов Р.Х.*

*Казанский ГАУ*

Практикой установлено, что смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) оказывают существенное влияние на процесс резания и на качество обработанной поверхности. При различных видах механической обработки находят применение следующие виды смазочно-охлаждающих сред:

### 1. Жидкости:

1.1 вода с небольшой добавкой веществ, препятствующих коррозии станка и детали, например соды;

1.2 эмульсии, представляющие собой растворы в воде специальных эмульсолов или паст, т.е. раствор специальных мыл в воде;

1.3 масла растительные (льняное, сурепное, касторовое), минеральное (индустриальное) и осерненные (сульфофрезол - индустриальное масло с добавкой 2-3% серы);

1.4 специальные (смесь керосина и масла).

### 2. Распыленные жидкости.

### 3. Газообразная среда.

Наибольшее применение на практике получили смазочно-охлаждающие жидкости. Роль СОЖ в процессе резания обусловлена тремя физико-химическими действиями:

- смазывающим действием, и прямым облегчением деформации поверхностных слоев обрабатываемого материала;
- охлаждающим;
- смывающим.

Смазывающее действие жидкости заключается в том, что на трущихся поверхностях стружки детали и инструмента образуются весьма стойкие пленки, препятствующие непосредственному контакту этих поверхностей и вызывающих снижение сил трения.

Пленки состоят из поверхностно-активных веществ содержащихся в жидкости, т.е. таких веществ, которые уменьшают поверхностное натяжение жидкости и вследствие этого обладают сильным молекулярным сцеплением с металлической поверхностью. К таким веществам относятся органические кислоты: олеиновая, стеариновая и др., их соли, а также соединения серы, хлора и других элементов.

Исследования показывают, что жидкость не только уменьшает внешнее трение но, кроме того, вызывает облегчение деформирования срезаемого металла. Объясняется это тем, что на поверхности металла в зоне предразрушения всегда имеются микротрещины. Активная жидкость проникает в них, оказывая расклинивающее давление на их стенки.

Опыты показали, что добавки к чистой воде около 1% поверхностно-активных веществ (стеариновой кислоты, натриевого мыла) примерно в 2 раза облегчают процесс резания.

При попадании поверхностно-активных компонентов жидкости в зону предельно деформированного срезаемого слоя возможно распадение ее на атомы, которые внедряются в кристаллическую решетку наиболее сильно деформированных зерен металла. В результате этого металл упрочняется и переходит в хрупкое состояние. При этом уменьшается величина предельной пластической деформации перед разрушением и удельная работа резания.

Таким образом, смазывающее действие жидкости выражается в уменьшении трения на контактных поверхностях; развитии микротрещин в зоне деформации срезаемого слоя, т.е. в увеличении зоны предразрушения; уменьшении пластического течения металла из-за внедрения атомов в кристаллическую решетку в охрупчивании.

Охлаждающее действие СОЖ заключается в поглощении тепла в зоне резания, охлаждении стружки, детали и инструмента. Оно зависит от теплоемкости, теплопроводности и скрытой теплоты парообразования СОЖ.

Смывающее действие жидкости сводится к механическому удалению мелкой стружки и предотвращению прилипания ее к поверхности станка, инструмента и детали.

Все современные смазочно-охлаждающие жидкости разделяются на три основные группы.

К первой группе относятся минеральные масла различной вязкости. К маслам в зависимости от их назначения обычно добавляют в различных комбинациях специальные присадки: антифрикционные, противоизносные, противозадирные, смачивающие, моющие, антикоррозионные и т.д. В отдельных случаях в масла животные и растительные жиры.

Во вторую группу входят масляные эмульсии, представляющие собой раствор эмульсола в воде. Эмульсолы состоят из следующих компонентов: базовое масло, эмульгатор, антифрикционные и противозадирные присадки, смачивающие присадки, ингибитор, или пассиватор коррозии, бактерицидная присадка, активспениватель.

Третью группу составляют синтетические или химические жидкости, не имеющие в своем составе масла. Они содержат, как правило, вещества, которые пассивируют поверхность обрабатываемой детали, смачивающие средства, некоторые виды мыл. Улучшение их эксплуатационных свойств достигается за счет введения присадок, обеспечивающих повышение противозадирных и антифрикционных свойств растворов и повышение их моющих и смачивающих свойств. По сравнению с маслами и водомасляными эмульсиями третья группа жидкостей характеризуется отсутствием разложения, прозрачности, обладает более высокими охлаждающими и другими свойствами, что делает их более прогрессивными видами СОЖ. Однако, как правило, синтетические жидкости являются пока более дорогими, а некоторое

теряют свои свойства при попадании в них масла из гидросистемы станка.

Результаты, получаемые при применении смазочно-охлаждающих средств, зависят также и от способа подвода жидкости в зону резания.

При охлаждении режущего инструмента свободно падающей струей жидкости необходимо соблюдать следующие требования:

- жидкость должна подводиться непрерывной струей, начиная с первого момента резания;
- количество жидкости должно быть достаточно большим, но не больше 15 л/мин, так как дальнейшее увеличение количества подаваемой жидкости нецелесообразно. При различных видах обработки требуется разное количество охлаждающей жидкости;
- характер подвода, направление и форма струи должны быть отрегулированы в соответствии с проводимой обработкой;
- необходимо следить за состоянием и количеством СОЖ своевременно менять и доливать ее в баки.

Особенности внутреннего охлаждения. Для достижения большого эффекта по повешению стойкости инструмента используют внутреннее охлаждение. Жидкость подается по каналам оправки и корпуса инструмента к твердосплавной пластине и непрерывно циркулирует в ней. Такой способ охлаждения даже при обработке высокопрочных сталей позволяет увеличить скорость резания на 25-40%. Для подачи жидкости через внутренние каналы сверла применяется специальный патрон. Стойкость сверл с внутренним подводом СОЖ повышается в 3-10 раз.

Высоконапорное, или напорно-струйное, охлаждение. В этом случае СОЖ направляется под высоким давлением к режущему лезвию со стороны задней поверхности. Подача жидкости осуществляется с помощью насосов через фильтр и гибкий шланг с насадкой, имеющей отверстие диаметром 0,4-0,6 мм. Расстояние от выходного отверстия до режущего лезвия должно быть как можно меньше, чтобы уменьшить рассеивание струи.

При таком виде охлаждения стойкость резцов из быстрорежущей стали Р9 и Р18 возрастает в 3-7 раз по сравнению со стойкостью при обычном охлаждении и в 10-20 раз при сухом точении.

Охлаждение распыленной жидкостью. В этом случае СОЖ с помощью сжатого воздуха распыляется па мельчайшие капли и вместе с воздухом в виде тумана с большой скоростью подается в зону резания. Расход жидкости очень мал. Стойкость же инструмента повышается от 2 до 4 раз по сравнению со стойкостью при обычном охлаждении свободно падающей струей.

Распыленная жидкость оказывает самый большой охлаждающий эффект, чем все остальные способы охлаждения, так как:

- смесь жидкости и воздуха расширяется при выходе из сопла и при этом ее температура снижается до 4-12°С;
- распыленные частицы жидкости очень малы и, попадая на разогретую поверхность стружки и инструмента, легко испаряются, интенсивно поглощая дополнительное тепло;
- имея меньшую вязкость, распыленная смесь легче проникает в микротрещины.

При выборе смазочно-охлаждающей жидкости учитываются режимы резания, свойства обрабатываемого металла, требования к чистоте и точности обработки и т.д.

#### Литература

1. Кушнер В.С., Технологические процессы в машиностроении. Издательство: Академия. 2011, 416 с
2. Чемборисов Н.А., Процессы и операции формообразования. Издательство: Академия. 2012, 386 с
3. <http://texinfo.inf.ua>

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОВ СЕЯЛОК, ВЛИЯЮЩИХ НА ЕЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ**

*Студент Чуркин К.Р., ст. препод. Вагизов Т.Н.*

*Казанский ГАУ*

Работа рабочих органов сеялок протекает в непосредственном контакте с почвой. Поэтому рабочие органы и другие детали этих машин подвержены загрязнению почвой и, следовательно, разрушающему воздействию абразивных частиц. В результате этого рабочие органы и подвижные сочленения сельскохозяйственных машин работают в весьма тяжелых условиях и интенсивно изнашиваются. Поэтому вопросы обеспечения работоспособности посевных машин является актуальным и имеет важное практическое значение.

По агротехническим требованиям отклонение для зерновых сеялок СЗ-3,6, СЗП-3,6 должно составить не более:

- от заданной глубины заделки семян  $\pm 15\%$  (при 4 см.  $\pm 0.6$  см.);
- от заданной ширины между рядками : у основных  $\pm 1$  см.; смежных  $\pm 2$  см. (при 15 см.  $\pm 2$  см.); смежных проходов  $\pm 5$  см.
- от заданной нормы высева  $\pm 3\%$ .
- Число пропусков не должно превышать 2% от числа посеянных семян.

Для обеспечения этих требований:

- Диски сошников должны поворачиваться от руки свободно, легко. Зазор в точке максимального сближения дисков не более 2 мм. Диски сошников подобраны одинакового размера и не менее 310 мм. Толщина лезвия дисков 0.3 – 0.4 мм., ширина фаски заточки 6 – 8 мм.. Нажимные пружины подобраны одинаковой длины.

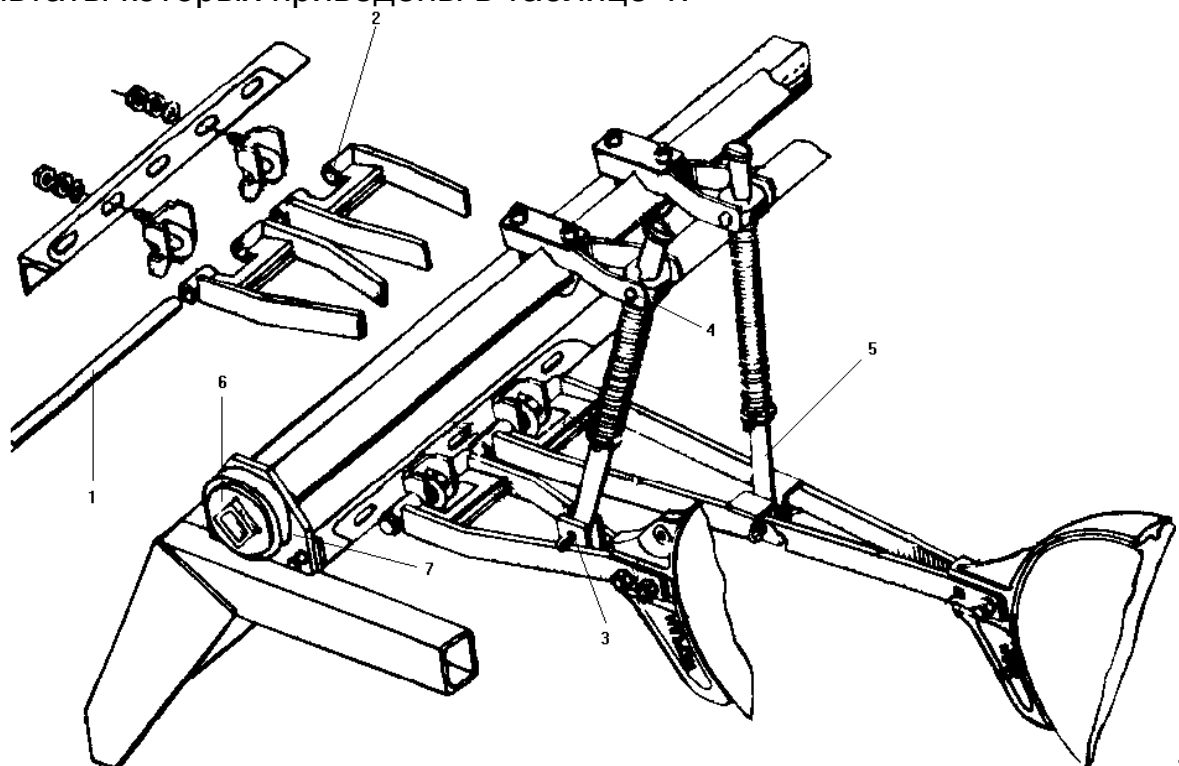
- Сошники вместе с поводками должны свободно перемещаться в вертикальной плоскости и до начала действия пружины иметь свободный ход не более 5мм.
- Поверхности желобков и ребер высевающих катушек не должны иметь острых кромок и зазубрин. Клапан и регулировочные узлы его должны быть исправны. Допустимые зазоры между катушкой и муфтой по диаметру – 1.5мм, по торцу – 0.5 мм, между розетками и впадинами – 1 мм.

На рисунке 1 представлен навесной механизм сеялки, содержащий наиболее подверженные износу в эксплуатации узлы сошника, обозначенные цифрами.

Эти износы очень сильно влияют на агротехнические требования посева: в особенности на глубину заделки семян и на ширину междурядий.

Нами были проведены микромеражные исследования деталей навесного механизма сеялки СЗП-3.6 подверженных наибольшему износу.

Микрометражные данные обработали методами математической статистики с целью получения законов распределения. Основные результаты которых приведены в таблице 1.



1

- Износ оси поводка, 2- износ проушины поводка, 3- износ отверстия поводка и штанги под шплинт, 4-износ отверстия вилки и оси вкладыша, 5- износ штанги и изгиб, 6- износ вкладыша (внутренний квадрат и наружный диаметр), 7-износ проушины.

Рисунок 1 – Износы узлов навесного механизма сеялки.

Таблица 1 - Данные обработки методом математической статистики.

№ п/п	Наименование детали	Математическое ожидание m	Средне-квадратическое отклонение G	Функция распределения f(t)	плотности
1	Ось поводка	17.73	0.4	$f(t) = \frac{1}{0.4 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-17.73)^2}{2*0.4^2}}$	
2	Проушины поводка	19.82	0.78	$f(t) = \frac{1}{0.78 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-19.82)^2}{2*0.78^2}}$	
3	Отверстие штанги под шплинт	7.65	0.29	$f(t) = \frac{1}{0.29 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-7.65)^2}{2*0.29^2}}$	
4	Отверстие поводка под шплинт	7.56		$f(t) = \frac{1}{0.29 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-7.56)^2}{2*0.29^2}}$	
5	Износ отверстия вилки	18.18	1.13	$f(t) = \frac{1}{1.13 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-18.18)^2}{2*1.13^2}}$	
6	Износ оси вкладыша	14.85	0.88	$f(t) = \frac{1}{0.88 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-14.85)^2}{2*0.88^2}}$	
7	Износ отверстия вкладыша	12.87	0.26	$f(t) = \frac{1}{0.26 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-12.87)^2}{2*0.26^2}}$	

8	Износ штанги	25.9	0.63	$f(t) = \frac{1}{0.63 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-25.9)^2}{2*0.63^2}}$
9	Штанга (изгиб)	3.13	1.27	$f(t) = \frac{1}{1.27 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-3.13)^2}{2*1.27^2}}$
10	Вкладыш (внутренний квадрат)	43.36	0.5	$f(t) = \frac{1}{0.5 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-43.36)^2}{2*0.5^2}}$
11	Вкладыш (наружный диаметр)	82.1	0.25	$f(t) = \frac{1}{0.25 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-82.1)^2}{2*0.25^2}}$
12	Проушина	83.42	0.13	$f(t) = \frac{1}{0.13 * \sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{(t-83.42)^2}{2*0.13^2}}$

В настоящее время на величины износов многих деталей сеялки отсутствуют технические условия. Представленные данные можно использовать при решении данной проблемы.

Литература

1. Пучин Е.А. и др. Надежность технических систем. - М.: УМЦ «Триада», 2005.

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА ПУТЕМ ОТЖИМА

*Студент Шакирова А.И., доцент Дмитриев А.В.*

*Казанский ГАУ*

Отжим является традиционным методом получения растительных масел. Часто прожаренную мятку — мезгу — отжимают в шнековых прессах. В итоге получается твердый остаток масла и жмыха. Это - первый отжим. Полнота отжима из жмыха — зависит от давления, толщины слоя отжимаемого материала, плотности и вязкости масла, продолжительности отжима и ряда других факторов.



Процесс отжима масла включает следующее: зерно взвешивается, идет через сито, очищается от камней, размельчается, идет процесс обвалки, мятка проходит процесс влаготепловой обработки, отжимается и фильтруется.

Бывает два вида отжима: предварительный и окончательный.

Предварительный отжим масла – форпрессование. Прессованием называется отжим масла из сыпучей пористой массы – мезги. В результате извлекается 60 – 85% масла.

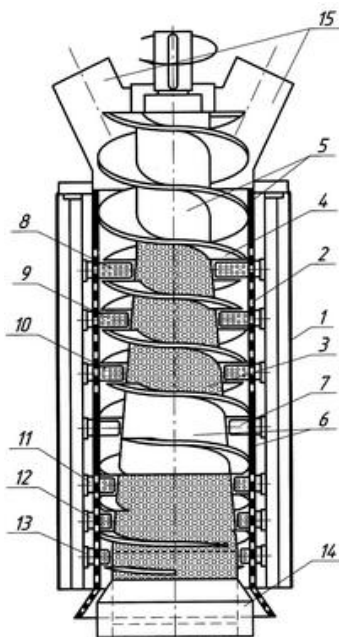
Окончательный отжим масла – экспеллирование осуществляется в более жёстких условиях, в результате чего содержание масла в жмыхе снижается до 4 – 7%.

Для осуществления этих вышеперечисленных операций применяются различные виды установок. Рассмотрим некоторые из них.

Шнековый пресс для отжима растительного сырья (по патенту РФ 2271931) [1] работает следующим образом. Растительная масса поступает в загрузочные бункеры 15, где она подхватывается витками 4 и подвергается первоначальному сжатию, при этом из нее удаляется воздух. Затем отжимаемая масса транспортируется в зону 5. Здесь происходит значительное увеличение порового давления жидкости в клетках растительного сырья. Дальнейший отжим сопровождается фильтрацией жидкости через перфорации вала 3, сита 2 и фильтрующие контрлопасти 8-10. На следующем этапе в зоне 6 происходит повторное сжатие сырья, увеличение в нем порового давления жидкости, без ее фильтрации. Затем сырье попадает в нижнюю часть пресса, где из него окончательно удаляется жидкость через перфорации вала 3, сита 2 и фильтрующие контрлопасти 11-13. Схемы расположения контрлопастей 7 и фильтрующих контрлопастей 8-13 гарантируют предотвращение перемешивания, радиального перемещения материала в рабочей камере пресса и рыхлят его. Оптимальное давление прессования на выходе из пресса создается регулировочным конусом 14.

Необходимый эффект достигается следующим образом. При прохождении материала в зонах 5 и 6, сплошных, не перфорированных поверхностей вала и сита, он подвергается постоянному сжатию со стороны конусного вала и витков шнека. В этих зонах за короткий промежуток времени происходит значительное увеличение порового давления жидкости, способствующего при дальнейшем отжиме поддержанию оптимальной скорости ее фильтрации более длительное время, чем в известных прессах [2, 3]. В зонах перфораций вала, цилиндрического сита и фильтрующих контрлопастей 8-13, благодаря схеме их расположения, будет идти интенсивная фильтрация жидкости из насыщенного ею материала в течение всего процесса отжима. Фильтрующие контрлопасти 8-13 в процессе отжима постепенно разделяют поток материала на равные части, тем самым каждый раз уменьшая длину пути фильтрации жидкости из наименее обезвоженных

слоев. Все это способствует созданию новых фильтрационных каналов по всему объему материала в течение всего цикла прессования.



1- корпус; 2- перфорированное цилиндрическое сито; 3-вертикальный перфорированный полый вал шнека; 4- прессующие двухзаходные витки; 5,6- зоны сплошных поверхностей; 7- контролопасты, 8-13-фильтрующие контролопасты; 14-регулирующий конус; 15-загрузочные бункеры.

Рисунок 1 - Шнековый пресс для отжима растительного сырья (Патент РФ 2271931).

Предлагаемая установка имеет ряд преимуществ:

- Фильтрующие контролопасты расположены секциями вдоль вала шнека в зонах перфорированных участков вала и сита. В результате обеспечивается повышение качества отжатия растительного сырья и увеличение производительности пресса.

- Технический результат изобретения обеспечивается за счет того, что заявленный пресс снабжен регулирующим конусом, шнек выполнен двухзаходным с уменьшением шага витков к регулирующему конусу, а перфорированное цилиндрическое сито и вал шнека выполнены с зонами гладких поверхностей и перфорированных участков.

Недостатками этой конструкции являются: одностороннее удаление отжатой жидкости в сторону перфорированного цилиндра и отсутствие в рабочей камере устройств, предотвращающих радиальное вращение отжимаемого материала, вследствие чего происходит неравномерное заполнение рабочей камеры пресса, снижение его производительности и качества отжатия.

Из-за постоянного вращения вала фильтрация сусла через перфорации втулок в полость вала будет происходить неравномерно, из-за поочередного попадания сусла то в окна, выполненные в вале, то на сплошную поверхность, расположенную радиально между окнами. Также при отжиме продавленная мезга может забиваться между валом

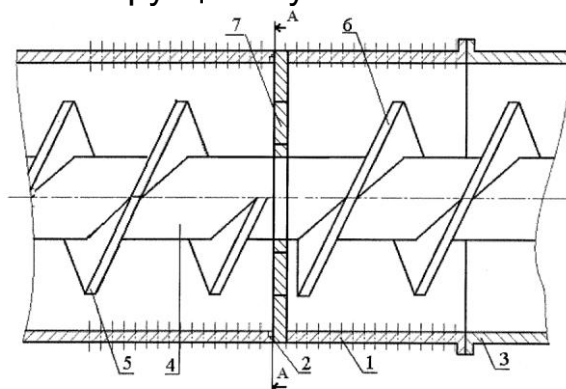
шнека и перфорированными втулками, что приведет к увеличению нагрузки на вал в зонах, ослабленных окнами, и его разрушению.

Пресс для отжима масла из маслосодержащего сырья (патент № 2401199) [2] работает следующим образом:

Исходный маслосодержащий продукт попадает в секцию транспортирования 5. В результате вращения шнека 4 маслосодержащий продукт перемещается между перфорированным цилиндром 1 и секцией 5. При этом происходят его сжатие, измельчение и сдвиг, которые деформируют и надрывают клеточные оболочки, содержащие жидкую фазу.

В этот момент происходит отсечение жидкой фазы и ее истечение через отверстия 2 перфорированного шнекового цилиндра в секции сжатия 6. Оставшийся материал (жмых) переходит в секцию 3 с матрицей для выхода. В результате процесс предварительной подготовки масличного сырья к прессованию (измельчение) происходит внутри прессующего механизма, при этом увеличивается отток жидкой фазы, а жмых на выходе получается с минимальной остаточной масличностью.

Одна из операций подготовки высокомасличного сырья к прессованию заключается в предварительном измельчении материала. Эта операция требует использования дополнительного энергопотребляющего оборудования. Снижение количества оборудования в технологической линии и уменьшение энергоемкости технологического процесса является передовым направлением в усовершенствовании конструкций и узлов маслоотжимных прессов.



1-цилиндр; 2-отверстие для выхода масла; 3-секция с матрицей; 4-шнек; 5-секция транспортирования; 6-секция сжатия; 7-промежуточная матрица.

Рисунок 2 - Пресс для отжима масла из маслосодержащего сырья (патент № 2401199)

Недостаток в том, что масличное сырье должно быть предварительно измельчено. Расход энергии.

Преимуществом данной конструкции является расширение технологических возможностей пресса за счет повышения эффективности отжима жидкой фазы.

Шнековый пресс для отжима растительного сырья (по патенту РФ 2278153) [3] работает следующим образом.

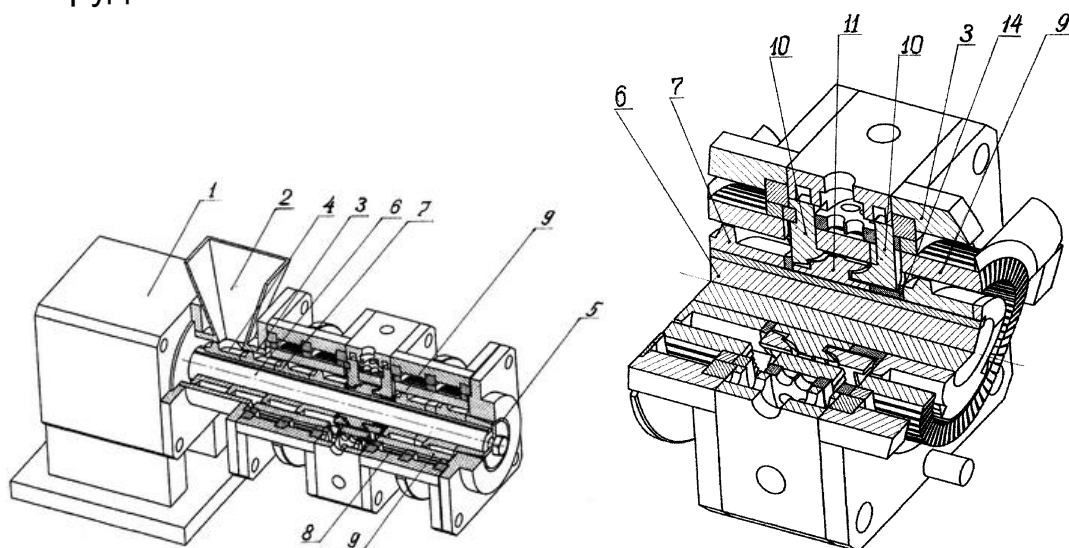
Устройство работает следующим образом: маслосодержащий материал через узел 2 загрузки непрерывно поступает во входное отверстие 4 корпуса 3, где подхватывается витками 7 шнека и перемещается через узел подачи и сжатия материала, в котором происходит первичное выделение из него отжимаемой жидкости (масла) и ее удаление из корпуса 3 через зерную камеру 8. Предварительно сжатый материал витками 7 подается в узел отжима масла (к статору 10 и ротору 11), где происходит его деформационная обработка. За счет контакта с профилированными пазами 12 и 13 в деформирующих элементах 10 и 11 обрабатываемый материал фиксируется от проворота относительно внутренней поверхности корпуса 3 и статора 10, а затем поступает в зазор между профилированными торцевыми поверхностями статора 10 и ротора 11, где и происходит его пластическая деформация (разрушение структурных элементов) при вращении ротора 11.

Низкий уровень остаточного содержания масла в жмыхе (мезге) при использовании предложенного технического решения обеспечивается также и за счет свободного отвода (дренажа) масла, отжимаемого из материала в зоне его деформационной обработки. В данном устройстве эти условия обеспечиваются тем, что начальная и конечная точки образующих профилированных торцевых поверхностей ротора 11 и статора 10 смещены в каждом из этих элементов таким образом, что точки, прилегающие к поверхности зерных пластин 9, сдвинуты по направлению к выходному отверстию 5 корпуса 3 на расстояние, равное 0,2-3,0 высоты витка 7, ближнего к узлу отжима масла, относительно точек, наиболее удаленных от поверхности зерных пластин 9. Такое выполнение торцевых поверхностей деформирующих элементов обеспечивает формирование положительного градиента относительной пористости по направлению к периферийным слоям материала при его входе в зону деформации, т.е. обеспечивает возможность свободного удаления отжимаемого из материала масла через его внешнюю поверхность в зерную камеру 8.

Преимуществом устройства является увеличения степени отжима масла (жидкой фазы), снижения давления обработки материала и повышения долговечности технологического оборудования.

К недостаткам устройства относятся низкая степень отжима масла из маслосодержащего материала и высокое давление обработки этого материала, обусловленное технологической необходимостью сжатия обрабатываемого материала до высокого давления для обеспечения отжима масла, в результате чего происходит попадание отжимаемого материала в щелевые отверстия зерной камеры и снижение эффективности процесса отжима, что, в свою очередь, сопровождается

снижением долговечности используемого технологического оборудования.



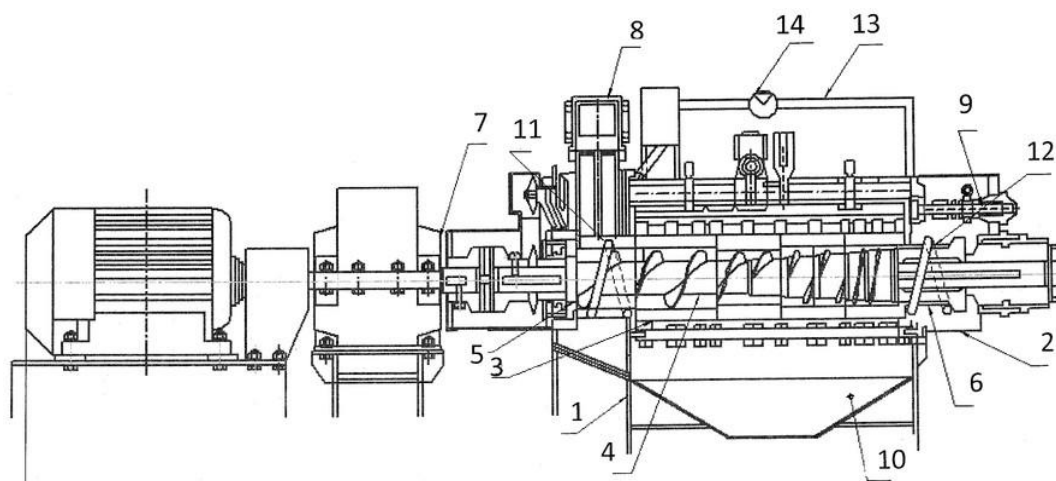
1-привод; 2-узел загрузки; 3-корпус; 4-загрузочное отверстие; 5-выходное отверстие; 6-шнек с валом; 7-витки; 8-зерная камера со щелевыми отверстиями; 9-пластины; 10-статор; 11-ротор; 12,13-профилированные торцевые поверхности; 14-нож-измельчитель.

Рисунок 3 - Шнековый пресс для отжима растительного сырья.

Пресс для отжима масла ( по патенту РФ № 2472849) [4] работает следующим образом: мезга из загрузочной емкости 8 поступает в зерный цилиндр 3, где происходит ее сжатие и продвижение шнековым валом 4 с переменным шагом наливки. Вследствие возникшего давления и силы трения происходит нагрев мезги и отжим масла. Жмых, выходящий через механизм формирования жмыха 9, нагревает охлаждающую жидкость в охлаждающей рубашке 12. Водяной насос 14, обеспечивающий постоянную циркуляцию воды из охлаждающей рубашки 12 в охлаждающую рубашку 11, а также обеспечивает ее более быстрое нагревание и перенос тепла от выхода в начало камеры отжима, в результате чего процесс отжима частично переносится из зоны I в зону II, что улучшает качество масла и понижает масличность жмыха.

Преимущества использования пресса является уменьшение энергозатрат на процесс отжима и повышение его качества, что достигается за счет предварительного нагрева сырья уже в начале рабочей камеры.

Недостатками этого пресса являются неполная загрузка зерной камеры, а также то, что отжим происходит только в конце этой камеры и, следовательно, выходящий жмых имеет повышенную масличность. Высокая металлоемкость, большая занимаемая площадь.



1-станина;2-корпус;3-цилиндр;4-шнековый вал;5,6-подшипники;7-привод;  
8-емкость;9-механизм формирования жмыха;10-поддон для сбора;  
11,12-охладительные рубашки;13-кольцевой трубопровод;14-насос.

Рисунок 4 - Пресс для отжима масла.

Проведенный нами анализ существующих машин показал, что имеются много негативных факторов которые влияют процесс гидротермической обработки. Сюда можно отнести сложность конструкции, большие затраты электроэнергии, неравномерное выделение тепла, который приводит неэффективному отжиму масла, нерациональное использование теплоносителя и др.

#### Литература

1. Патент на полезную модель 2271931 РФ, МПК В30В 9/14. Шнековый пресс для отжима растительного сырья / А.И. Завражнов, С.А. Пимкин, М.В. Терешкин - Оpubл. 20.03.2006.
2. Патент на полезную модель 2401199 РФ, МПК В30В 9/14. Пресс для отжима масла из маслосодержащего сырья / Т.М. Зубкова, М.А. Корякина – Оpubл. 10.10.2010.
3. Патент на полезную модель 2278153 РФ, МПК В30В 9/14. Шнековый пресс для отжима растительного сырья/ О.Г. Давыденко, С.Н. Канджа, В.Е. Перельман – Оpubл. 27.01.2006.
4. Патент на полезную модель 2472849 РФ, МПК С11В 1/08. Пресс для отжима масла/ В.И. Лобанов, С.Ю. Бузоверов, С.В. Макарычев, Н.А. Кулимов – Оpubл. 20.01.2013.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА В БРОСКОВОМ ВЕНТИЛЯТОРЕ ПРИ ЕГО РАБОТЕ

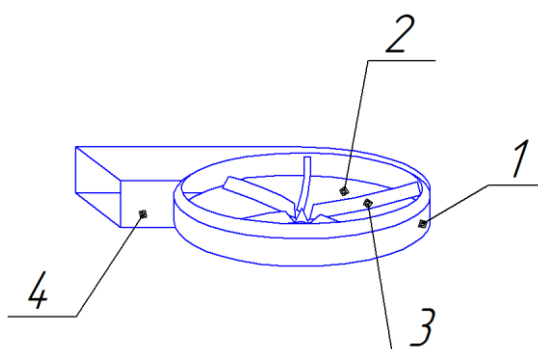
*Студенты магистратуры Шарипзянова Л.И., Сафин Р.Р.,  
доцент Дмитриев А.В.  
Казанский ГАУ*

Эффективное повышение темпов роста производства зерна является важнейшей задачей функционирования сельского хозяйства. Основой решения этой задачи является разработка новых технологий и

машин, как для производства зерна, так и для его последующей переработки [1].

На сегодняшний день, в конструкциях некоторых сельскохозяйственных машин, зачастую кроме воздушно-пылевой среды, необходимо перемещать и сельскохозяйственный материал (зерно, удобрения и пр.), для чего применяют вентиляторы броскового типа [2,3].

Вентилятор броскового типа представляет собой воздушный вентилятор с криволинейными лопатками, направленными внешней стороной дуги против направления вращения лопаточного диска. Такое положение лопаток позволяет бросковому вентилятору увеличить скорость движения воздушных масс на выходе из вентилятора. Бросковый вентилятор (рисунок 1) состоит из корпуса, электродвигателя и лопаточного диска.



1-корпус; 2-диск; 3-лопатки; 4-выходной патрубок.

Рисунок 1 – Бросковый вентилятор.

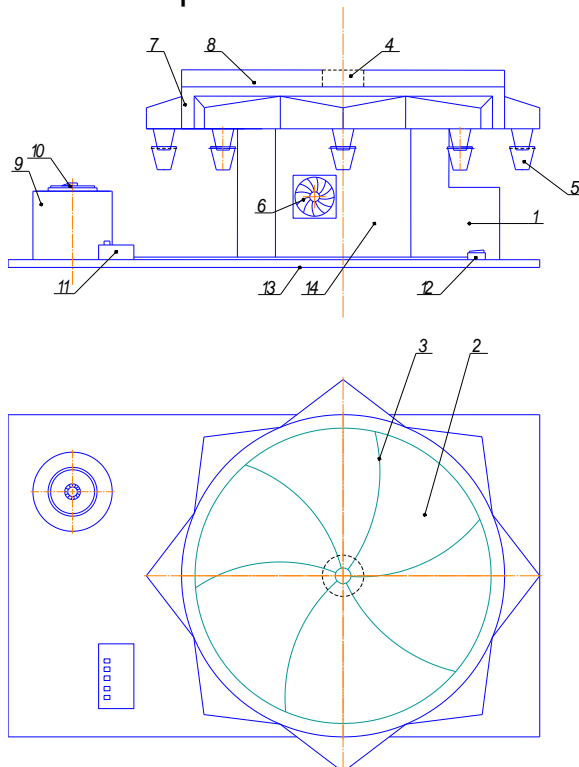
Вентиляторы броскового типа находят применение в различных конструкциях сельскохозяйственных машин, таких как пневмомеханические шелушители (обрушиватели) зерна и протравливатели семян пневмомеханического типа.

Используемая схема подачи зернового материала в бросковый вентилятор имеет определенный недостаток, который заключается в том, что зерно подается на лопаточный диск по центру, что приводит к его равномерному распределению по всем лопаткам. Так как скорость движения зернового материала по каждой из лопаток одинакова, то зерно равномерно разгоняясь, будет сходиться с диска по всей его окружности. Таким образом, зерновой материал будет подаваться не только в выходной патрубок вентилятора, но и ударяться о боковые поверхности кожуха. Это может привести к травмированию зернового материала и нарушению технологии работ.

Для исследования процесса распределения зернового материала в бросковом вентиляторе при его работе, нами был проведен ряд экспериментов на предлагаемой лабораторной установке броскового вентилятора с центральной подачей зерновой массы (рисунок 2).

Установка состоит из основания 13, на котором установлены ЛАТР 9, ресивер для переключения напряжения 10, переключатель скорости

вращения 11, выключатель 12 и корпус двигателя 1, на верхней части которого расположен вентилятор 2 с лопастями 3 и ячейками 5.



1 - корпус; 2 - диск; 3 - лопасти; 4 – загрузочный патрубок; 5 - ячейки; 6 – охлаждающий вентилятор; 7 – корпус вентилятора; 8 – крышка корпуса вентилятора; 9 - ЛАТР; 10- ресивер для переключения напряжения; 11- переключатель скорости вращения; 12 - выключатель; 13- основание; 14- двигатель.

Рисунок 2 – Схема предлагаемой лабораторной установки броскового вентилятора с центральной подачей зерновой массы.

### Программа проведения лабораторных исследований.

Для проведения экспериментального опыта на установке, подбираем необходимое напряжение (60-100 Вольт) ресивером 10. Далее устанавливаем необходимую скорость вращения лопастного диска с помощью переключателя 11. После этого зерновой материал загружается через центр загрузочного патрубка 4. Зерно попадает во вращающуюся часть лопастного диска, разгоняется его лопастями и попадает в ячейки 5.

Программа экспериментальных исследований предусматривает определение количества семян в ячейках ( $m$ ,грамм) в зависимости от нескольких параметров: частота вращения лопастного диска ( $n$ , $\text{мин}^{-1}$ ), напряжение ( $U$ ,Вольт), угла подачи ( $\alpha=\text{const}$ ), диаметр лопастного диска ( $D=\text{const}$ ) и количества лопастных ( $n_n=6$ шт).

В качестве объекта исследования был выбран один из последних районированных сортов гречихи- «Кама».

Первый эксперимент проводился при частоте вращения лопастного диска равной  $n = 180 \text{ мин}^{-1}$  и при напряжении  $U=60\text{В}$ . На каждом этапе



эксперимента исследованию подвергались 200грамм семян гречихи. Исследуемый материал подавался в центр лопастного диска и распределялся по рабочей поверхности броскового вентилятора. Таким образом, зерно проходя по кривой лопасти попадало в одно из 8 ячеек. Содержимое каждой ячейки помещалось на весы и определялась общая масса зерна. Периодичность проведения эксперимента повторялось  $\Pi=10$  раз и определяется их процентное соотношение.

Последующие эксперименты по определению количества семян гречихи в ячейках будет проводиться по следующим данным:

1.  $n=250\text{мин}^{-1}$ ,  $U=70\text{В}$ ,  $m_{об}=200\text{гр}$ ,  $n_{л}=6\text{шт-const}$ ,  $D=\text{const}$ ,  $\Pi=10\text{раз}$ ;
2.  $n=310\text{мин}^{-1}$ ,  $U=80\text{В}$ ,  $m_{об}=200\text{гр}$ ,  $n_{л}=6\text{шт}$ ,  $D=\text{const}$ ,  $\Pi=10\text{раз}$ ;
3.  $n=370\text{мин}^{-1}$ ,  $U=90\text{В}$ ,  $m_{об}=200\text{гр}$ ,  $n_{л}=6\text{шт}$ ,  $D=\text{const}$ ,  $\Pi=10\text{раз}$ ;
4.  $n=420\text{мин}^{-1}$ ,  $U=100\text{В}$ ,  $m_{об}=200\text{гр}$ ,  $n_{л}=6\text{шт}$ ,  $D=\text{const}$ ,  $\Pi=10\text{раз}$ .

Полученные данные заносятся в таблицу и определяются средние значения по формуле (1).

$$m_{cp} = \frac{\sum m}{10} \quad (1)$$

По полученным результатам исследовании строятся диаграммы (рисунки 3,4,5,6,7).

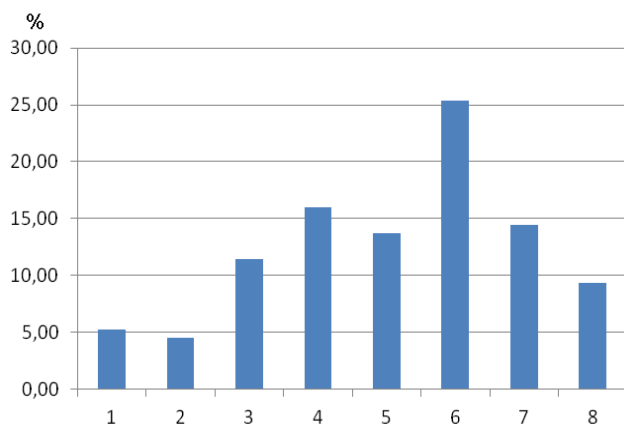


Рисунок 3- Диаграмма зависимости процента заполненности ячеек при частоте вращения лопастного диска  $n= 180 \text{ мин}^{-1}$ .

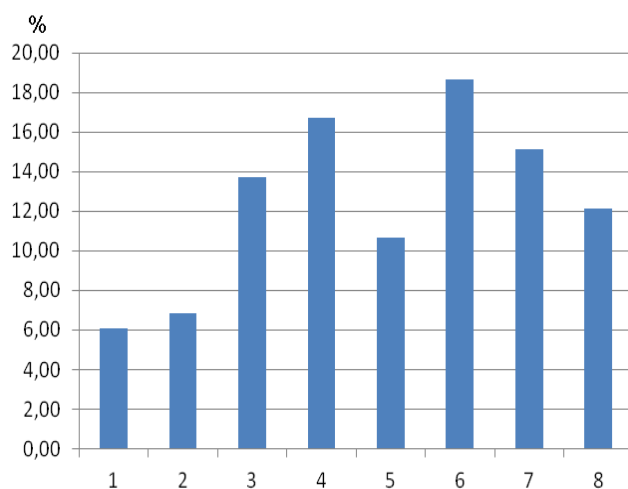


Рисунок 4- Диаграмма зависимости процента заполненности ячеек при частоте вращения лопастного диска  $n= 250 \text{ мин}^{-1}$ .

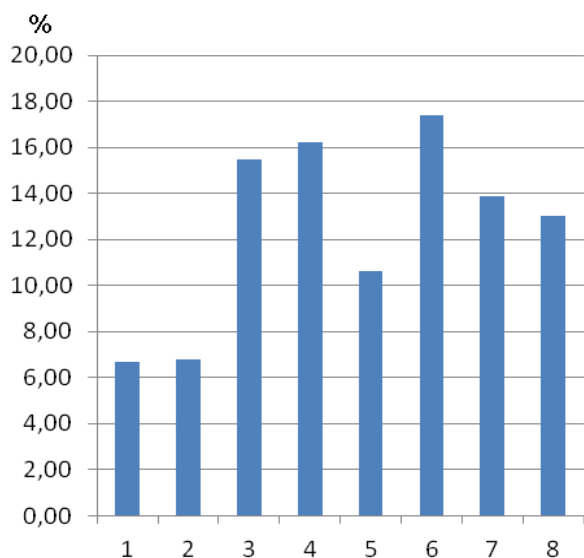


Рисунок 5- Диаграмма зависимости процента заполненности ячеек при частоте вращения лопастного диска  $n= 310 \text{ мин}^{-1}$ .

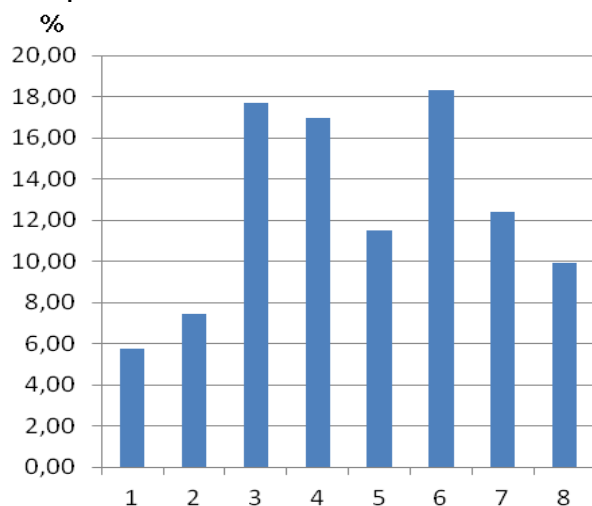


Рисунок 6- Диаграмма зависимости процента заполненности ячеек при частоте вращения лопастного диска  $n= 370 \text{ мин}^{-1}$ .

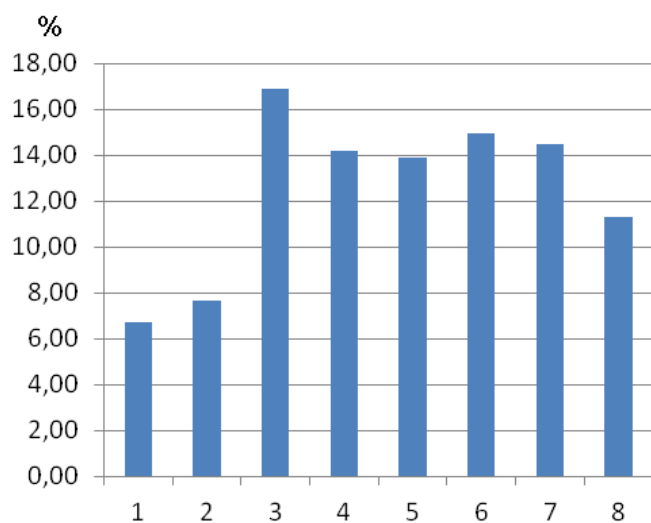


Рисунок 7- Диаграмма зависимости процента заполненности ячеек при частоте вращения лопастного диска  $n= 420 \text{ мин}^{-1}$ .

Проведенное исследование распределения зерна по рабочим поверхностям броскового вентилятора позволило доказать, что при центральной подачи исследуемого материала на лопастной диск броскового вентилятора, зерно вылетает с диска не в одном направлении, как это предполагается разработчиками машин сельскохозяйственного назначения, а распространяется по всей окружности, при этом зерновой материал получает дополнительное разрушение.

#### Литература

1. Тарасенко А.П. Перспективы совершенствования механизации производства семян / А.П. Тарасенко, М.Э. Мерчалова, В.И. Оробинский, Р.А. Тарасенко // Хранение и переработка зерна. Днепропетровск. 2000. - №6 (12). С. 38-39. [98]
2. Халиуллин Д.Т.; Нуруллин Э.Г.; Дмитриев А.В. Устройство для снятия плодовой оболочки с зерна // Патент № 88990 РФ. МПК В02В3/00. Заявлено 22.06.2009. Оpubл. 27.11.2009.
3. Нуруллин Э.Г.; Дмитриев А.В.; Халиуллин Д.Т.; Маланичев И.В.; Чернявский С.А.; Нуруллин Э.Э. Протравливатель семян пневмомеханического типа. // Патент № 2380876 РФ. МПК А01С1/00. Заявлено 27.06.2008. Оpubл. 10.02.2010.

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

*Студент Шурупова О.А., ст.препод. Мусташкина Д.А.*

*Казанский ГАУ*

Контроль качества – это одна из главных функций в процессе управления качеством, а сбор, обработка и анализ фактов – основополагающий этап этого процесса. Из множества методов практически применяются только семь, которые понятны и могут легко использоваться специалистами различного профиля, а именно:

- контрольный листок,
- гистограмма,
- диаграмма Парето,
- диаграмма разброса,
- диаграмма Исикавы,
- метод стратификации,
- контрольная карта.

Они помогают вовремя обнаружить и отобразить проблемы, установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать, и распределяют усилия с целью устранения этих проблем [1].

В данной статье более подробно рассматривается метод исследования производственного процесса с помощью контрольной карты.

Контрольная карта является простым и эффективным средством статистического управления процессами, так же отражает текущее

состояние процесса, дает возможность производить оценку степени изменчивости, определяет наличие статистической управляемости и оказывает помощь в достижении такой управляемости процесса [2].

С помощью контрольных карт значительно упрощается отслеживание протекания этих процессов, позволяя при необходимости быстро среагировать на отклонения и ввести коррекцию.

Сигналом о возможных нарушениях технологических процессов служат:

- выход точки за контрольные пределы (процесс вышел из-под контроля);
- расположение группы последовательных точек около одной контрольной границы, но не выход за нее, что свидетельствует о нарушениях уровня настройки оборудования;
- сильное рассеяние точек на контрольной карте относительно средней линии, что свидетельствует о снижении точности технологического процесса.

Результатом применения контрольной карты является получение реальной информации для принятия решений о стабильности процессов, разработок рекомендаций по улучшению качества получаемой продукции.

Существует два основных типа контрольных карт: для качественных признаков и для количественных признаков.

Преимуществом контрольных карт для качественных признаков является то, что с помощью одной контрольной карты можно обеспечить контроль несколько признаков изделия, выявляя тем самым количество имеющихся в нем дефектов.

Преимущества контрольных карт для количественных данных:

- большая часть процессов и их продукция на выходе имеют характеристики, которые могут быть измерены, так что применимость таких карт потенциально широка;
- измеренное значение дает значительно больше информации, чем простое утверждение "да - нет";
- характеристики процесса могут быть проанализированы без относительно установленных требований.

Контрольные карты запускаются вместе с процессом и дают независимую картину того, на что процесс способен. После этого характеристики процесса можно сравнивать с установленными требованиями [3].

Так же контрольную карту используют для установки характера неисправности, оценки стабильности процесса, нуждается ли процесс в регулировании или необходимо оставить таким, каков он есть. Наряду с другими методами, контрольные карты выявляют факторы, влияющие на изменчивость процессов.

Конструкция контрольной карты главным образом, направлена на подтверждение или опровержение гипотезы о стабильности и контролируемости процесса. Из-за того, что карты носят многократный характер, они определяют случайно ли течение расследованного процесса, и если это так, то процесс должен стремиться к нормальному состоянию.

Контрольные карты надлежит использовать разумно. Необходимо внимательно выбирать характеристики, прерывать работу с картами при достижении цели. Продолжать использование карт только тогда, когда процессы и технические требования сдерживают друг друга. Процесс может быть в состоянии статистического регулирования и дать 100 % брака, а может быть неуправляемым и дать продукцию на 100 % отвечающим техническим требованиям. При составлении контрольной карты важен выбор контролируемого параметра. Предпочтение нужно отдавать тем параметрам, которые прямо влияют на эксплуатационные характеристики продукции, легко измеряются, и на которые можно повлиять путем регулирования технологического процесса.

Вывод. Контрольная карта – это действительный и общепонятный инструмент комплексного анализа, при помощи которого руководители любых уровней и разнообразных организациях могут на практике избегать большинства проблем, вызванных отсутствием системного подхода к анализу и разрешению проблем, регулировать процессы производства, принимать актуальные и мотивированные решения для обеспечения стабильности и повышения качества выпускаемой продукции.

#### Литература:

1. Аристов О.В. «Управление качеством»/ О.В.Аристов.-М.: ИНФРА-М, 2004. – 250 с.
2. Гличев А.В. «Основы управления качеством продукции»./А.В. Гличев.- М: Стандарты и качество, 2009.-424с.
3. ГОСТ Р 50779.40-96.Контрольные карты. Общее руководство и введение. - Введ.1996-08-14 г. № 511 - М. : ИПК Издательство стандартов № 1996, 2009. - 10 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Айметдинова А., Киселева Н.Г. ВИДЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	3
Ананьев С.И., доцент Кондратьев Г.И. ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНЕВЫХ СПЛАВОВ	4
Аскарров Р.И., Булгариев Г.Г. РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ	6
Ахметвалиева Г.Р., Галиев И. Г. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАКТОРОВ	7
Ахметов А.Д., Марданов Р.Х. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СВЕРЛЕНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ	10
Ахметшина Л.Р., Мусташкина Д.А. СЕМЬ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА	13
Аяганов Е.М., Сёмушкин Н.И., Капитонов Л.В., Власов Р.Е. АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И СПОСОБОВ ПОСЕВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	15
Бережной Е.М., Хафизов Р.Н. МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОПЛИВОПОДАЮЩИЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЯ Д-240	19
Бикулов Н.М., Пикмуллин Г.В. ОБРАБОТКА ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ ТОКАРНОЙ ГРУППЫ	22
Бурмистров Д.А., Сёмушкин Н.И., Сабиров Р.Ф. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МОБИЛЬНЫХ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	23
Валиев Ф.Т., Пикмуллин Г.В. РАЗРАБОТКА ИЛИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ	28
Вафин И.Ф., Салахов И.М., Матяшин А.В. ОСНОВАНИЕ ФОРМЫ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	30
Габдрахманов А.А., Калимуллина В.Г. СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	35
Габдуллина З.М., Лотфуллин Р.Ш. ЗАКОНЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И ИХ ОПЫТНОЕ ОСНОВАНИЕ	37
Габтрахимов И.М., Калимуллин М.Н. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА	39
Гайнутдинов И. Л., Матяшин А.В. НАЗНАЧЕНИЕ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	42
Гайсин И.И., Калимуллин М.Н. ИНСТРУМЕНТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА	44
Гайфуллин И.Х., Рудаков А.И. Курочкин П.С.	47

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ФЕРМЕНТАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ	
Гайфуллин И.Х., Рудаков А.И. Курочкин П.С.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗА В КОГЕНЕРАЦИОННЫХ И ТРИГЕНЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА	49
Галимов И. И., Халиуллин Ф.Х. НОРМЫ РАСХОДА ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	54
Галимов Р.А., Сёмушкин Н.И. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ И СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЕ БИОГУМУСА	56
Гафиятов Т.Я., Марданов Р.Х. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЗЬБЫ НА ПРОЧНОСТЬ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ	61
Гафуров Р.Р., Пикмуллин Г.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЛИ ОПЕРАЦИЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ	63
Досболов А.Д., Сёмушкин Н.И., Власов Р.Е., Капитонов Л.В.АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ПОСЕВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	65
Дехконова З.А., Мусташкина Д.А. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА УСЛУГ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА	68
Евкуров М.Ш., Хафизов Р.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГУСЕНИЧНЫХ ХОДОВЫХ СИСТЕМ	70
Елисеев Р.В., Хафизов К.А.ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ОПРЫСКИВАНИИ ЯДОХИМИКАТАМИ	73
Елисеев Р.В., Хафизов К.А. МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ШИРИНЫ ЗАХВАТА, СКОРОСТИ ОПРЫСКИВАТЕЛЯ И СРОКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПРЫСКИВАНИЯ	76
Закиров З.А., Лотфуллин Р.Ш. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА ИЗ ЗАКОНОВ ИЗЛУЧЕНИЯ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА	77
Закиров Ф.Ф., Лотфуллин Р.Ш. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА ИЗ ЗАКОНОВ ФОТОЭФФЕКТА В МЕТАЛЛАХ И ПОЛУПРОВОДНИКАХ	79
Закирова Г.Р., Ханнанов М.М. ФОРМИРОВАНИЕ АСПЕКТОВ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ	81
Зарипов Л.Ф., Ибяттов Р.И. ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ КРУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ БАЛКИ СО СЛОЖНЫМ ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ	83
Зиатдинов Н.И, Синицкий С.А. ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА АВТОМОБИЛЬНОГО ПАРКА	85

Зиязетдинова А., Киселева Н.Г. ОБУЧЕНИЕ САМОКОНТРОЛЮ ЧЕРЕЗ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	87
Иванова Н., Киселева Н.Г. САМООБРАЗОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	88
Ильина Е.А., Абдрахманов Р.К. РАЗРАБОТКА ШТАБЕЛЕРА ДЛЯ ПРОМСКЛАДА МУП ПАТП-2 Г. КАЗАНИ	89
Каримов Р.Р., Марданов Р.Х. ТЕМПЕРАТУРА - КАК ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ	90
Каримов Р.Ф., Калимуллин М.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ	92
Манихов Р.Р., Марданов Р.Х. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ	95
Мингазов Д.И., Нурмиев А.А. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СТАНДАРТОВ ПО ТОКСИЧНОСТИ	98
Миннегалиев А.М., Калимуллин М.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ТО И ТР	102
Муhibбуллин А.Х., Мусташкина Д.А. КАЧЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РЕМОНТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ	104
Набиева Ч.Р., Ханнанов М.М. ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК	106
Насыров С.М., Марданов Р.Х. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ	109
Нугманов И.Я., Муртазин Г.Р. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ БЛОК – КАРТЕРА	111
Нугманов Р.Я., Шайхутдинов Р.Р. ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТРЕЛЬЧАТЫХ ЛАП КУЛЬТИВАТОРА	113
Нургатина Р.Р., Калимуллина В.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	118
Нуриев Р.Р., Хабибуллин Р.Ф., Фролов В.Ф. ОБ ПРЕОДОЛЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАРЬЕРА ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА	121
Нуриев И.Р., Хафизов К.А. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЫХЛИТЕЛЯ СЛЕДОВ КОЛЁСНОГО ТРАКТОРА	122
Нуруллина Г.Ф., Дмитриев А.В. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ И КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА	124
Рахимова З.И., Дмитриев А.В. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА	130
Сабиров И.И., Марданов Р.Х. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ	137
Сагидуллин З.А., Булгариев Г.Г. РАБОЧИЙ ОРГАН ОКУЧНИКА	140
Сагитов Р.Р., Марданов Р.Х. ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБОНАРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА	141



Салахов И.Т., Абдрахманов Р.К. КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ В ПОЛЕВОДСТВЕ	143
Салимов А.Р., Нурмиев А.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ	147
Саляхов И.Р., Кондратьев Г.И. ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ УСАДКИ	149
Семёнушкин Д.А., Пикмуллин Г.В. РАЗРАБОТКА ТИПОВЫХ ИЛИ ГРУППОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	151
Смирнова М.А., Ханнанов М.М. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА	153
Тагиров И.Т., Адигамов Н.Р. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ	156
Тукмакова О.Ю., Абдрахманов Р.К. РАЗРАБОТКА МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ	158
Утямышева О.А., Щелчков А.В. ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ С ИНТЕНСИФИКАЦИЕЙ ТЕПЛООТДАЧИ	160
Халикова А.Р., Ханнанов М.М. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК	165
Хамидуллин А.Н., Ибяттов Р.И. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗГИБА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РАМЫ	167
Чернов С.Н., Нурмиев А.А. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ	168
Чихаздинский Е.А, Марданов Р.Х. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЖ ПРИ МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ	170
Чуркин К.Р., Вагизов Т.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОВ СЕЯЛОК, ВЛИЯЮЩИХ НА ЕЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ	173
Шакирова А.И., Дмитриев А.В. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА ПУТЕМ ОТЖИМА	176
Шарипзянова Л.И., Сафин Р.Р., Дмитриев А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА В БРОСКОВОМ ВЕНТИЛЯТОРЕ ПРИ ЕГО РАБОТЕ	182
Шурупова О.А., Мусташкина Д.А. ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ КАРТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	187





