

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ –  
РАЗВИТИЮ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

**СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ**

**Брянская область, 2020**

УДК 378:338.43 (06)

ББК 74.58:65.32

Н 34

Научное творчество студентов – развитию агропромышленного комплекса: сборник студенческих научных работ. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 177 с.

**ISBN 978-5-88517-279-0**

Сборник содержит результаты исследований, выполненных студентами под руководством преподавателей инженерно-технологического института Брянского ГАУ.

Редакционный совет:

Купреенко А.И. – д.т.н., профессор, директор инженерно-технологического института;

Лабух В.М. – к.т.н., доцент кафедры ТС в АБП и ДС.

Материалы конференции (доклады) напечатаны с электронных носителей (USB-флеш-накопителей и др.), представленных авторами, которые отвечают за возможные неточности в тексте.

*Рекомендован к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, протокол № 5 от 30 июня 2020 года.*

**ISBN 978-5-88517-279-0**

© Коллектив авторов, 2020

© Брянский ГАУ, 2020

# Содержание

<b>ВЫБОР РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ОТПЛОДОНОСИВШИХ СТЕБЛЕЙ МАЛИНЫ</b> <i>Тарасенко И.С., Фролов Е.С.</i> .....	6
<b>КОНТРОЛЬ ПРИ РЕМОНТЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ</b> <i>Тарабанов В.Н., Киселева Л.С.</i> .....	11
<b>ЗДОРОВЬЕ ВОДИТЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ</b> <i>Прудников С.Н., Христофоров Е.Н., Тенютина Т.С.</i> .....	14
<b>ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН</b> <i>Изотова Д.А., Бородавко А.Е., Сакович Н.Е.</i> .....	25
<b>МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ</b> <i>Шеломовский И.И., Будко С.И.</i> .....	37
<b>РАЗРАБОТКА ПОГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ ПУМ-500У</b> <i>Верховинин В.С., Керчу Д.Г.</i> .....	42
<b>ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА БУЛЬДОЗЕРА</b> <i>Гарчу С., Орлюгло Ф.</i> .....	46
<b>СТЕНД ДЛЯ РЕМОНТА ГОЛОВОК БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ</b> <i>Романенко С.А., Кузьменко И.В.</i> .....	52
<b>МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗЕРНА</b> <i>Медведева Е.С., Ченин А.Н.</i> .....	58
<b>ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ОА МП «СОВТРАНСАВТО-БРЯНСК- ХОЛДИНГ»</b> <i>Ильина А.П., Панова Т.В.</i> .....	64

<b>АНАЛИЗ ОХРАНЫ ТРУДА В ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ»</b> <i>Бобкова О.А., Панова Т.В., Панов М.В.</i> .....	70
<b>ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В НАШЕЙ ЖИЗНИ</b> <i>Козырева А., Маслова М., Крестьянинова Т.</i> .....	75
<b>РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО СУТОЧНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ</b> <i>Лазарева Л., Узун М., Гапонова В.Е., Слезко Е.И.</i> .....	80
<b>ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ВЫПАРИВАНИИ</b> <i>Мельникова Н.В., Узун Р.П.</i> .....	84
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБЕДЕННОЕ ВРЕМЯ В СТОЛОВОЙ БГАУ</b> <i>Чупрунова М., Гапонова А., Князева О.</i> .....	90
<b>ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ И СУШКЕ ЗЕРНА</b> <i>Ченин А.Н., Белова Т.И.</i> .....	97
<b>УСТАНОВКА ДЛЯ ПЛОСКОВЕРШИННОГО ШЛИФОВАЛЬНОГО ХОНИНГОВАНИЯ</b> <i>Теслин М.В., Киселева Л.С.</i> .....	103
<b>ПРИГОТОВЛЕНИЕ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ БЛИНОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ</b> <i>Харина Е.Г., Скок Ю.В.</i> .....	106
<b>ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ И ХРАНЕНИИ ЗЕРНА</b> <i>Логунова А.А., Ченин А.Н.</i> .....	111
<b>ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДРОБИЛКА ЩЕБНЯ</b> <i>Галкин А.В., Кузьменко И.В.</i> .....	118
<b>ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗЕНКОВАНИЯ И РАЗВЕРТЫВАНИЯ ГОЛОВОК БЛОКА ЦИЛИНДРОВ</b> <i>Шайнов И.С., Будко С.И.</i> .....	123

**УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ И ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ОАО «ДЯТЬКОВО-ХЛЕБ» ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

*Прокошина С.Г., Лукьянова Т.А.,  
Панова Т.В., Панов М.В.* ..... 127

**КОНСТРУКЦИЯ МНОГОРОЛИКОВОЙ РЕГУЛИРУЕМОЙ РАСКАТКИ**

*Даниленко С.А., Кузьменко И.В.* ..... 134

**АНАЛИЗ ВЕЧЕРНЕГО ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В СТОЛОВОЙ БРЯНСКОГО ГАУ**

*Мельникова Н., Узун Р.* ..... 139

**ЕДА БУДУЩЕГО - АЛЬТЕРНАТИВА НАСТОЯЩЕМУ**

*Ашеко С.С., Якушенко К.В.* ..... 145

**СУФЛЕ НА ОСНОВЕ НУТА**

*Орлюгло Ю., Димова З.* ..... 148

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПАШТЕТА ИЗ КРОЛИКА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

*Антонова М., Овчинникова М.А.* ..... 152

**ПРИГОТОВЛЕНИЕ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ БЛИНОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

*Цатурян А., Худобко М., Слезко Е.И., Гапонова В.Е.* ..... 157

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАШИН ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СИДЕРАТОВ И ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ**

*Василенко С.В., Скоробогатый Д.А., Лабух В.М.* ..... 160

**АЛКОГОЛЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*Рожнова В.С., Христофоров Е.Н., Тенютина Т.С.* ..... 169

УДК 634.71:631.3

## **ВЫБОР РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ОТПЛОДОНОСИВШИХ СТЕБЛЕЙ МАЛИНЫ**

*Тарасенко И.С. магистрант, Фролов Е.С. студент  
Брянский ГАУ*

**Аннотация.** Проведен анализ и систематизация существующих рабочих органов для измельчения древесных остатков и ветвей. Выбрано наиболее перспективное техническое решение, приемлемое для плантации малины.

**Ключевые слова.** Стебли малины, ветки, измельчение, энергоемкость

### **ВВЕДЕНИЕ**

При выращивании малины, плодоносящей на двухлетних стеблях, приходится ежегодно их вырезать и утилизировать. В принципе, стебли можно измельчить и заделать в почву дисковой бороной, но возникает опасность ухудшения фитосанитарной обстановки на плантации [1]. В связи с этим актуальной инженерной задачей является выбор принципиальной конструктивной схемы подборщика-измельчителя вырезанных стеблей, позволяющего удалять их измельченные остатки за пределы плантации.

### **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ**

Если выйти за рамки плантации малины, то проблема измельчения ветвей и относительно небольших стволов деревьев характерна для лесного и паркового хозяйства. Как пра-

вило, подлежащий утилизации ствол измельчают путем последовательного отрезания от него поперечных стружек режущим аппаратом, представляющим собой плоский диск с резцами, смонтированными на вращающейся плоскости. При этом на кожухе размещают неподвижный нож-противорез. Измельчаемый ствол подают комлем в патрубок, сориентированный под углом к плоскости вращающегося диска с резцами [2].

Более широко распространены режущие аппараты барабанного типа, в которых поперечный горизонтальный барабан снабжают ножами, сориентированными по образующей или под некоторым углом к ней. Резание осуществляется на неподвижном противорезе [3, 4]. При этом существуют варианты конструкции, в которых короткий барабан вырождается в утолщенный диск, снабженный по периферии ножами и лопастями-швырялками [5]. Имеет место и вариант с чередованием на барабане поперечных и продольных ножей [6].

Варианты бесподпорного среза или ударного дробления материала осуществляют рабочие органы молоткового типа, смонтированные на поперечном валу, шарнирно, то есть, посредством осей. При этом режущие кромки молотков могут быть сориентированы как в плоскости их вращения [7], так и параллельно по отношению к оси вращения вала [8].

В качестве альтернативы быстросходным измельчителям барабанного типа предложен вариант рабочего органа в виде вертикально перемещающихся возвратно-поступательно

плоских продольных ножей гильотинного типа, приводимых в движение кривошипно-шатунным механизмом [9].

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

После подсыхания вырезанные стебли малины становятся хрупкими, в связи с чем наименее энергоемким способом их измельчения представляется поперечное переламывание (рис.).

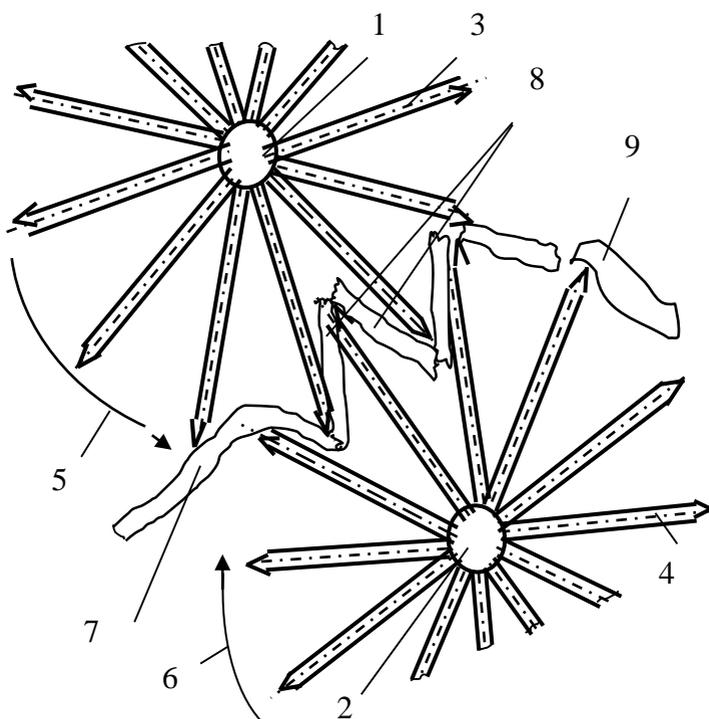


Рисунок. Принципиальная схема измельчения поперечным переламыванием стеблей (обозначения в тексте):

Осуществлять этот процесс может аппарат, имеющий два поперечных ротора 1 и 2, смонтированных друг над другом горизонтально со сдвигом по фазе на половину центрального угла между заостренными радиальными зубьями 3 одного ротора и с перекрытием (по радиусу) с зубьями 4 второго. Роторов 1 и 2 снабжены синхронным приводом (на схеме не показан), обеспечивающим их встречное вращение по стрелкам 5 и 6.

При подаче стебля 7 соответствующим подборщиком и механизмом подачи в зазор между зубьями 3 и 4 роторов 1 и 2 уже в первой зоне контакта происходит поперечная деформация, превышающая предел прочности материала, в связи с чем стебель надламывается на отрезки 8. При дальнейшем движении он дезинтегрируется на отрезки 9. При необходимости измельчитель может быть снабжен второй парой роторов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поперечное переламывание подсохших стеблей малины зубьями синхронно вращающихся роторов должно обеспечить качественное выполнение процесса при его наименьшей энергоемкости. Низкая энергоемкость процесса обеспечивается и тем, что, в отличие от большинства перечисленных выше аналогов (кроме [9]), практически отсутствуют «вентиляторные» потери энергии.

## Литература

1. Ожерельев В.Н. Технологические процессы и средства механизации производства ягод малины: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск, 2001. 312 с.

2. Рубительная машина: а. с. 1342735 СССР, МКИ В27L 11/02 / Туулас П.А., Прокопенко В.П., Жарков О.В.; опубл. 07.10.87, Бюл. № 37.

3. Машина для срезания и измельчения ветвей деревьев: а. с. 1273022 СССР, МКИ А01G 3.04, 3.08 / Привалов И.С. и др.; опубл. 30.11.86, Бюл. № 44.

4. Малогабаритный универсальный измельчитель растительных материалов: пат. 118881 Рос. Федерация: МПК В02С 1/00 / Лумисте Е.Г. и др.; опубл. 10.08.2012, Бюл. № 22.

5. Мельница для измельчения кормов и древесных материалов: пат. 139050 Рос. Федерация: МПК В02С 18/00 / В.А. Перминов, Я.Н. Глущенко, Н.В. Глущенко. Опубл. 10.04.2014, Бюл. №10.

6. Измельчитель древесно-растительных отходов: пат. 111967 Рос. Федерация: МПК А01F 29/00 / Лумисте Е.Г. и др.; опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1.

7. Машина для подбора и измельчения растительных остатков: а. с. 741825 СССР, МПК А01G 17/00 / Кротов А.М. и др.; опубл. 25.06.80, Бюл. № 23.

8. Измельчитель обрезков веток и стеблей однолетних культур: пат. 2684304 Рос. Федерация: МПК А01F 29/00, А01D 43/08 / Фаталиев Камиль Гатам оглы и др.; опубл. 05.04.2019, Бюл. № 10.

9. Машина для подбора и измельчения срезанных ветвей: пат. 2023345 Рос. Федерация: МПК А01G 17/00, А01G 17/02 / Дьяков В.Д.; опубл. 27.01.1995.

УДК 631.3.004.67

## **КОНТРОЛЬ ПРИ РЕМОНТЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

*Тарабанов В.Н. студент ИТИ,*

*Киселева Л.С. ст. преподаватель Брянский ГАУ*

Спроектировано приспособление для контроля кулачков распределительного вала.

Для обеспечения высокого качества ремонтно-обслуживающих работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники на предприятиях всех уровней ремонтно-обслуживающей базы создается служба технического контроля.

Технический контроль качества продукции осуществляется на стадии подготовки производства, на производственной стадии (при ремонте, техническом обслуживании или изготовлении продукции), а также в сфере ее эксплуатации.

Система технического контроля находится во взаимодействии со всеми основными службами ремонтного предприятия.

Главная цель технического контроля – повышение качества ремонта или технического обслуживания сельскохозяйственных машин и оборудования, предупреждение производства и предотвращение выпуска брака, т.е. не соответствующих тре-

бованиям нормативно-технической документации на ремонт или ТО машин и составных частей.

Многообразие объектов контроля в ремонтном производстве вызывает необходимость использования различных контрольно-измерительных средств, начиная от простых измерительных средств и кончая сложными приборами и приспособлениями.

На примере восстановления распределительного вала рассмотрим приспособление для контроля профиля кулачков и угла скручивания (рисунок 1).

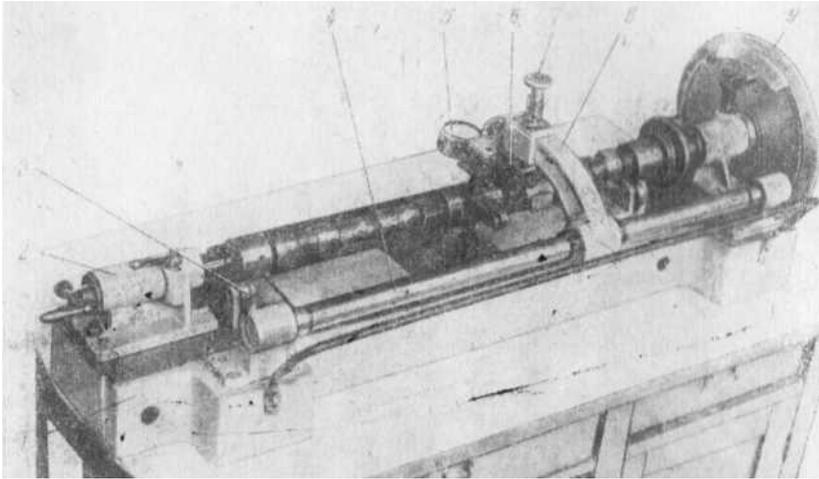


Рисунок 1 – Приспособление для контроля кулачков распределительного вала

Приспособление состоит из плиты 1, на которой установлены стойки с лимбом 9, подвижный центр 2 и роликовые призмы 3. На лимбе 9 нанесена шкала в градусах от 0 до 360°.

Радиальными рисками отмечены точки, соответствующие расчетному положению кулачков распределительного вала. Параллельно оси центра, призм и лимба установлен вал, служащий направляющей для кронштейна 8. Кронштейн имеет подпружиненный призматический ловитель 6, предназначенный для установки кулачков проверяемого вала в вертикальное положение, и плоский толкатель, непосредственно воздействующий на индикатор 5 для измерения величины подъема профиля кулачка.

Предусмотрен эксцентриковый зажим 7 для фиксации кронштейна. На приспособлении с помощью специальных поводков можно контролировать распределительные валы как в сборе с шестерней, так и без нее. Контролируемый вал кладется на призмы (или базируется в центрах) и с помощью соответствующего поводка соединяется с лимбом. С помощью призматического ловителя кулачки поочередно устанавливаются в вертикальное положение, и по лимбу определяется отклонение оси кулачка от расчетного значения.

При проверке высоты подъема кулачка фиксируется ось кулачка, и индикатор выставляется на отметку «0». Затем распределительный вал поворачивается на угол, который соответствует началу подъема клапана, и по отклонению стрелки индикатора от нулевой отметки определяется высота подъема профиля кулачка. На этом же стенде можно проверить изгиб вала и биение цилиндрических частей кулачков.

## Литература

1. РД 50-98-86. Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500 мм. (по применению ГОСТ 8.051-81). М.: Изд-во стандартов, 1987.
2. ГОСТ 8.051-81. ГСИ Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм. М.: Изд-во стандартов, 1985.
3. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; под ред. Е.А. Пучина. М.: КолосС, 2007.
4. Технологические рекомендации по контролю при восстановлении основных деталей тракторных двигателей / А.А. Ширяев, В.П. Лялякин, Н.Г. Подгорный и др.; под ред. В.И. Черноиванова. М.: ГОСНИТИ, 1977.

УДК 656:614.8

## **ЗДОРОВЬЕ ВОДИТЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*Прудников С.Н. студент ИТИ, Христофоров Е.Н. профессор  
Брянский ГАУ.*

*Тенютина Т.С., студент БМСТ им. академика Н.М. Амосова*

Для повышения безопасности дорожного движения большое значение имеет предупреждение случаев управления автомобилем в болезненном состоянии. У больного водителя снижается работоспособность, что нередко приводит к ошибкам и ДТП. Однако водители, зная, что управление автомобилем в болезненном состоянии является нарушением Правил дорожного

движения и в случае ДТП может усугубить их вину, обычно скрывают это при расследовании, а медицинская экспертиза при отсутствии жалоб со стороны водителя проводится крайне редко. В результате причины таких ДТП часто остаются нераскрытыми, что не позволяет установить их истинное значение в общей транспортной аварийности. Установлена прямая зависимость между состоянием здоровья водителей и безопасностью дорожного движения. Исследования французских ученых показали, что 6,8 % ДТП со смертельным исходом происходит в результате физических недостатков, утомления и обмороков водителей. Из 1300 случаев лишения водительских прав лиц, нарушивших Правила дорожного движения, 150 водителей имели остроту зрения ниже допустимой нормы, у 138 отмечалось повышенное артериальное давление, 42 страдало расстройством двигательных функций, 34 – психическими расстройствами, 31 – диабетом, 14 – сердечно – сосудистыми заболеваниями. Таким образом, 31,5 % водителей Франции, лишенных водительских прав в результате нарушения ПДД, имели отклонения в состоянии здоровья. В США 4,2 % ДТП со смертельным исходом происходят в результате обмороков, утомления и физических недостатков водителей. В ФРГ из 12 млн чел., имеющих водительские права, 70 тыс. больны диабетом – заболеванием, при котором человек иногда внезапно теряет сознание. В Великобритании (1,2—2,4%, а в ФРГ 0,25—2,0% водителей, совершивших ДТП, страдали различными хроническими заболеваниями.

В нашей стране, по данным А.И. Вайсмана, вероятность совершения ДТП водителями с сердечно – сосудистыми заболеваниями возрастает на 10%, с заболеваниями желудочно-кишечного тракта – на 16%, периферической нервной системы – на 33%. У 25% водителей диагностирована гипертоническая болезнь, а среди всего мужского населения страны в возрасте до 40 лет этим заболеванием страдает лишь 13,4%. При обследовании 4 тыс. водителей выявлено, что среднее число заболеваний водителей (на 100 чел.), выполняющих пассажирские перевозки, составляет 8,84%, а водителей грузовых автомобилей – 2,0%. Опрос 8 тыс. водителей показал, что 24% из них жаловались на головные боли, 20 % – на боли в животе, 42 % – на боли в поясничной области и 34% – на раздражительность.

Особенно опасно неожиданное ухудшение состояния, приводящее к потере сознания или выражающееся в сильных болевых ощущениях. Внезапная потеря сознания имеет место у больных эпилепсией и диабетом. Невыносимая боль в области сердца нередко возникает при остром инфаркте миокарда. В особенно тяжелых случаях такой водитель даже не может остановить свой автомобиль, что в трех случаях из пяти приводит к столкновению транспортных средств. Только в США по этой причине ежегодно происходит до 2 тыс. ДТП. В большинстве случаев инфаркту миокарда предшествует острая психическая травма, длительное психическое или физическое напряжение, а также утомление. Поэтому водителям, страдающим хрониче-

скими сердечно –сосудистыми заболеваниями, следует избегать чрезмерных физических и психических перегрузок. Они должны иметь в виду, что продолжительность непрерывного управления автомобилем в значительной степени зависит от них самих. Таким водителям рекомендуется своевременно делать кратковременные перерывы в работе и более продолжительные перерывы с приемом пищи. Много зависит и от организации режима труда и отдыха водителей с учетом их подготовленности и физического состояния.

Снижение работоспособности водителей и, как следствие, их ошибки при управлении автомобилем имеют место как при острых, так и при хронических заболеваниях. К острым заболеваниям, наиболее часто встречающимся у водителей, относятся грипп, катар верхних дыхательных путей и желудочно-кишечные расстройства. Работоспособность при этом оказывается нарушенной не только во время выраженного болезненного процесса, но и в самом начале заболевания и даже в период выздоровления, когда субъективно больной чувствует себя уже достаточно хорошо.

Развитию этих заболеваний способствуют неблагоприятные условия труда водителей. К ним относятся: частые перепады температуры воздуха в кабине автомобиля и переохлаждение водителей в холодное время года, контакты водителей пассажирского транспорта с больными пассажирами во время эпидемических вспышек гриппа и острых простудных заболеваний,

большие перерывы между приемами пищи, а также питание всухомятку.

Наиболее частыми хроническими заболеваниями, которыми страдают водители, являются болезни сердечно-сосудистой системы, желудочно – кишечного тракта, радикулиты, фурункулез и болезни органов дыхания. Для профилактики желудочно – кишечных заболеваний большое значение имеет режим питания. При этом особенно важно, чтобы питание было полноценным и перерывы между приемами пищи не превышали 4 – 5 ч. Однако для большинства водителей время обеда не фиксировано и перерывы между приемами пищи бывают больше 4 ч, при этом многие водители заменяют горячие блюда холодной закуской. Это объясняется не только неблагоприятными условиями их работы, но часто и пренебрежительным отношением самих водителей к своему здоровью. Для полноценного питания необходима организация специальных пунктов питания на всех трассах. Вместе с тем и сами водители должны принимать все меры, чтобы своевременно принимать пищу и избегать питания всухомятку.

Для предупреждения простудных заболеваний водителей большое значение имеет закаливание организма. *Закаливание* — это система мероприятий, повышающих стойкость организма к резким изменениям метеорологических условий. Закаливание совершенствует процесс терморегуляции, в результате которого повышается устойчивость к простудным заболеваниям. Сред-

ствами закаливания являются солнце, воздух и вода. Особенно эффективно закаливание водой. Люди, систематически принимающие водные процедуры, как правило, простудными заболеваниями не болеют. Закаливание водой рекомендуется начинать с мытья ног, обливания или душа. Температура воды сначала должна быть не ниже 30 °С, а затем ее следует постепенно понижать до 15 °С. Закаливание будет успешным, если водные процедуры принимаются ежедневно без перерывов, а понижение температуры воды и продолжительность процедуры увеличиваются постепенно. Хорошим средством закаливания является также использование легкой одежды в холодное время года и длительное пребывание на свежем воздухе. Однако в этих случаях должен соблюдаться принцип постепенности. Неблагоприятно влияют на работоспособность и надежность водителей функциональные заболевания нервной системы – неврозы, которые вследствие больших нервно – психических перегрузок в процессе профессиональной деятельности водителей встречаются довольно часто. Основными симптомами неврозов являются: эмоциональная неустойчивость, депрессия или, наоборот, чрезмерная раздражительность, навязчивые мысли, неуверенность в своих силах, сонливость днем и расстройство сна ночью, снижение аппетита. Наряду с этим отмечается быстрая утомляемость, повышенная потливость, дрожание рук, головные боли, боли в области сердца и в правом подреберье, нарушения функций желудочно – кишечного тракта. Неврозы нередко возника-

ют вследствие переутомления, если водитель не получает необходимого отдыха и лечения, а также в результате тяжелых условий работы, которые могут усугубиться высокой интенсивностью движения, сложными метеорологическими и дорожными условиями.

Организм человека обладает большими возможностями для компенсации возникающих нарушений за счет профессионального опыта, позволяющего более рационально использовать сохранившиеся функции и оставшиеся резервы. Этим объясняется, что опытные водители, даже при наличии у них хронических заболеваний, нередко в течение длительного времени сохраняют достаточно высокую работоспособность и успешно справляются с работой. Указанное обстоятельство является проявлением и общей закономерности, выражающейся в длительном сохранении профессиональных навыков, даже при наличии заметных нарушений физиологических функций. Тем не менее, несмотря на возможность опытных водителей компенсировать возникающие при хронических заболеваниях нарушения, они нуждаются в постоянном медицинском наблюдении и периодическом контроле. Такой контроль необходим также и потому, что при обострении хронического болезненного процесса работоспособность и надежность водителей могут резко снизиться и стать причиной грубых ошибок при управлении автомобилем. Водителям с хроническими заболеваниями следует периодически консультироваться с врачом, чтобы своевременно

ными профилактическими мерами предупредить обострение болезненного процесса. Особенно это относится к лицам, допущенным к работе после перенесенного инфаркта миокарда, страдающим повышенным артериальным давлением (гипертонией). Следует также учитывать, что так называемые легкие простудные заболевания продолжительностью от 5 до 10 дней (грипп, ангина и др.) иногда протекают с серьезными нарушениями в деятельности нервной, сердечно – сосудистой и других систем организма. При несоблюдении больными рекомендованного врачом режима и лечения могут возникнуть тяжелые осложнения, которые иногда приводят даже к смертельному исходу.

Необходимо бороться с распространенным мнением, что перенести грипп на ногах – это чуть ли не трудовой подвиг. Такой «героизм» ведет к заражению окружающих, осложнениям в течении заболевания у самого больного и, как следствие, к большим трудопотерям. Лиц с острыми простудными заболеваниями следует немедленно направлять к врачу и допускать к работе только после его разрешения. В период эпидемии гриппа особенно часто болеют водители такси, которые заражаются от больных пассажиров. Общая потеря рабочего времени среди водителей такси из – за простудных заболеваний примерно в 1,5 раза больше, чем среди водителей грузовых автомобилей.

Снижение работоспособности водителей в болезненном состоянии определяется нарушениями в протекании психиче-

ских процессов и снижении разрешающей способности органов чувств. В результате замедляются и становятся менее точными процессы восприятия, мышления, ухудшаются функции внимания, оперативной памяти и ее готовности, резко увеличивается время сенсомоторных реакций, уменьшается мышечная сила, снижается острота зрения, нарушается глубинное зрение, увеличивается время восстановления зрения после ослепления, снижается вестибулярная устойчивость и т.д. В результате водитель затрудняется, а иногда и не в состоянии правильно оценить быстро меняющуюся дорожную обстановку, принять правильное решение и выполнить необходимые управляющие действия.

Организация медицинского обслуживания водителей и своевременное выявление лиц, которые по состоянию здоровья не могут быть допущены к управлению автомобилем, имеет важное значение для повышения безопасности дорожного движения. Особенно большое значение имеют предрейсовые медицинские осмотры водителей. На автотранспортных предприятиях, где регулярно проводятся предрейсовые осмотры, имеет место значительное снижение ДТП, связанных с ошибками водителей. Кроме того, на предрейсовых осмотрах иногда выявляются отклонения в состоянии здоровья на более ранних стадиях развития болезненного процесса, что позволяет своевременно и более эффективно проводить необходимое лечение. Работники здравпунктов и руководители автотранспортных предприятий должны учитывать индивидуальные особенности водителей и

их возможности. Особое внимание следует уделять водителям пожилого возраста, имеющим хронические заболевания, а также молодым неопытным водителям, так как даже незначительное ухудшение в их состоянии при заболевании может стать причиной ошибок и ДТП.

Ухудшение состояния водителей в результате приема лекарств тоже может стать причиной ДТП. Так, австрийский профессор Вагнер установил, что прием лекарственных препаратов является причиной 16% всех ДТП. При анализе ДТП в ФРГ установлено, что 90 % водителей, ставших их участниками, принимали какое – нибудь лекарство. В Югославии было запрещено водителям употреблять 200 лекарственных препаратов за 4 ч до начала управления автомобилем. Особенно противопоказаны лекарства, содержащие снотворные, общеуспокаивающие, понижающие артериальное давление. Эти препараты вызывают сонливость, снижают готовность к действиям при неожиданном изменении дорожной обстановки, увеличивают время реакций. Аспирин, анальгин и другие жаропонижающие и болеутоляющие средства, которые нередко принимают водители при простудных заболеваниях и головных болях, вызывают повышенную потливость, слабость, снижают остроту зрения и слуха. Крепкий чай и кофе содержат кофеин, и если эти напитки приняты в больших дозах, то возникает возбуждение, беспокойство, нарушение памяти, повышение двигательной активности, что может стать причиной поспешных и ошибочных действий.

Антибиотики и сульфамидные препараты при длительном употреблении могут привести к нарушению цветоощущения, а димедрол и супрастин вызывают чувство усталости, сонливости и головокружения. Глазные капли, содержащие атропин, расширяют зрачок, что приводит к сужению поля зрения и нарушению глазомера в течение суток. Отрицательно влияют на состояние и работоспособность и многие другие лекарственные препараты. Для предупреждения отрицательного действия лекарств на состояние и работоспособность водителей необходимо, чтобы они не занимались самолечением, а врачи не назначали им лекарств, снижающих их надежность. Если же врач назначает такое лекарство, то он должен информировать водителя о времени, в течение которого тот не может управлять автомобилем. Водитель, со своей стороны, должен сам сообщить врачу о характере своей работы и уточнить, когда и как ему следует принимать лекарства, чтобы это не оказало отрицательного влияния на его работоспособность.

#### Литература

1. Бочаров Е.В., Замета М.Ю., Ворошинов В.С. Безопасность дорожного движения: справочник. М.: Агропромиздат, 1988. 284 с.
2. Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Изд. центр «Академия», 2002. 224 с.
3. Системный анализ и моделирование проблем обеспечения безопасности транспортно – технологических процессов в агропромышленном производстве: монография / Е.Н. Христофоров, А.М. Никитин, Н.Е. Сакович и др. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 504 с.

УДК 614.8:621.86

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН**

*Изотова Д.А., Бородавко А.Е. студенты ИТИ,  
Сакович Н.Е., профессор,  
Брянский ГАУ*

В статье рассмотрены вопросы эксплуатации автомобильных кранов при низких температурах, в ней показано видение автором данной проблемы, им выделено ряд предложений по ее решению, при этом главное решение проблемы – установка специальных технических устройств для подогрева рабочей жидкости в гидроприводе, например рециркуляционных нагревательных установок.

Разработанные по Указу Президента Российской Федерации В.В. Путина национальные проекты развития экономики страны, позволяют ускорить социально экономическое развитие России, создают условия для больших инвестиций, в том числе в строительную индустрию страны. Решение задач поставленных в национальных проектах в области строительной индустрии предполагает вовлечение в строительство большого числа строительных машин с гидравлическим приводом (гидрофицированных машин), технические системы (конструкции) которых должны работать во всех климатических условиях, в том числе на северных территориях страны.

Среди строительных машин можно выделить, строительные краны которые наиболее подвержены воздействию различных климатических факторов жесткого климата (сильный вет-

ровой обдув, чередование положительной и отрицательной температуры), вызывающих дискомфортные условия работы оператора (машиниста) крана, в том числе и автомобильного. Автомобильные краны располагаются на базовом шасси, они имеют одну силовую установку которая обеспечивает работу систем в том числе и гидравлического привода. В таких условиях в кабине оператора (машиниста) наблюдается дефицит оптимальной температуры. При низких температурах в гидравлическом приводе крана, из-за значительной протяженности гидравлических линий, ухудшаются эксплуатационные и функциональные характеристики гидравлической системы, повышается вязкость рабочей жидкости, возрастают потери давления. в трубопроводах. В пределах прокачиваемости, увеличение вязкости жидкости создают большие потери при ее движении по каналам гидравлических аппаратов, обеспечивается значительное разрежение во всасывающей гидравлической линии, что может вызвать кавитацию гидравлического насоса. При пусковых режимах работы гидравлического привода при прохождении рабочей жидкости через дроссель, может возникнуть пик рабочего давления, который может превысить допустимое значение, при этом такой режим сопровождается шумом и кавитацией. Кавитация, высокое давление рабочей жидкости ведет к разрушению трубопроводов, разрывам шлангов высокого давления, при этом растет число отказов гидравлической системы крана, от 30 до 50% всех отказов на строительной машине). Исследования показывают, что для обеспечения устойчивой циркуляции рабочей жидкости в гидравлических линиях

пик давления не должен превышать от 15 до 20%.

Гидропривод уже сейчас обеспечивает механизацию и автоматизацию всех основных и вспомогательных операций. Применение гидропривода имеет ряд преимуществ: малые массы и габариты, возможность плавного регулирования скорости подъема (опускания) платформы, кузова, рабочих органов, снижение тяжести труда и обеспечение безопасности операторов. Анализ эксплуатации строительных машин показал, что рост их числа имеет и негативную сторону – опасность увеличения числа несчастных случаев, связанных с рядом конструктивных недостатков гидропривода. Проблема безопасности операторов строительных машин с гидроприводом заключается в самопроизвольном опускании (падении) грузовых платформ, элементов рабочего оборудования строительных машин из-за нарушения герметичности подвижных соединений, конструктивных недостатков крепления гидроцилиндра гидропривода.

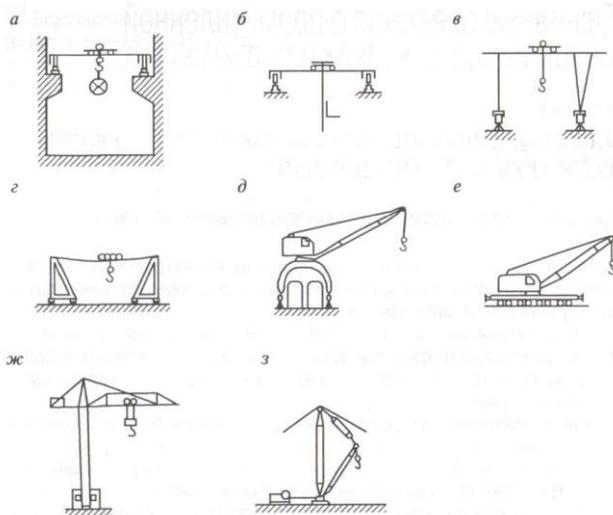
Изложенное выше, определяет необходимость совершенствования систем гидравлического привода автомобильных кранов, путем разработки новых элементов гидропривода обеспечивающих безопасность операторов при эксплуатации машин в различных климатических условиях.

В настоящее время в строительной индустрии страны применяется большое количество строительных машин, в основе классификации которых положены виды выполняемых строительных работ.

Особое место среди строительных машин занимают гру-

зоподъемные машины (ГПМ), применяясь как вспомогательное оборудование, настоящее время в строительной индустрии с помощью ГПМ производятся работы по возведению зданий, сооружений, мостов, железных дорог, объектов гидротехнических сооружений. Грузоподъемные машины применяются технологических процессах обработки древесины, металла, изготовлении машин и оборудования, железно – бетонных конструкций.

Строительные краны представляют собой наиболее распространенную группу строительных машин различного конструктивного исполнения и назначения. Классификация кранов по конструктивному исполнению представлена на рисунке 1.



*a* – кран мостовой опорный; *б* – кран-штабелер мостовой; *в* – кран козловой; *г* – кран кабельного типа; *д* – кран порталный; *е* – кран стрелового типа железнодорожный; *ж* – кран башенный; *з* – кран мачтовый вантовый

Рисунок 1 – Классификация ГПМ по конструктивному исполнению

Для автора наибольший интерес вызывают краны стрелового типа, в частности автомобильные краны (рисунок 2). Кабина машиниста крана оснащена отопителем О – 30. Привод механизмов крана выполнен гидравлический.



1,2 – шасси; 3 – телескопическая стрела; 4 – кабина машиниста; 5 – грузовой полиспаст; 6 – выносные опоры

Рисунок 2 – Стреловой самоходный кран

Гидравлическая система автомобильного крана обеспечена двумя контура: первый предназначен для обеспечения работы выносных опор, второй – обеспечивает работу крановых механизмов. Это позволяет от одного гидравлического насоса приводить в работу большое количество гидромоторов и гидроцилиндров. Гидравлическая система выполнена с дросселирующей

щими распределителями, при работе при дросселировании распределителей в системе возникают значительные потери энергии рабочей жидкости

Такая гидравлическая схема, несмотря на простоту и экономичность, обладает рядом принципиальных конструктивных недостатков. Достаточно резкое, дискретное, неожиданное для крановщика, отключение движений механизмов автомобильного стрелового крана, при срабатывании прибора безопасности перегрузки, приводит к раскачиванию груза после остановки, увеличению динамических нагрузок на кран

Данная ситуация увеличивает вероятность аварии, это особенно опасно перемещении и подъеме грузов с максимальной грузоподъемностью. При низких температурах в гидросистеме крана повышается вязкость рабочей жидкости, что затрудняет управление нагрузкой при помощи гидравлического распределителя (предохранительного клапана), включенного в гидросистему и обеспечивающего, кроме её разгрузки, предохранение гидравлического привода от превышения установленного нормального давления и, при необходимости, обязанности ограничения скорости его нарастания. Учитывая значительные технологические простои стреловых автомобильных кранов, гидравлические системы открытого типа подвержены потере работоспособности из-за интенсивного охлаждения.

Для уменьшения потерь рабочего давления в трубопроводах гидросистемы необходимо обеспечить минимальную про-

тяженность трубопроводов, сократить число соединений, изгибов и переходов.

Такие недостатки значительно мере отсутствуют в системах замкнутого типа, так как в них объем рабочей жидкости определяется необходимыми рабочими объемами не только исполнительных механизмов, но и размеры гидробака выбирают исходя из подачи насоса системы подпитки, компенсирующей объемные потери гидронасоса и гидромотора. Возникающие потери энергии в гидростеме при дросселировании в первую очередь идут на нагревание жидкости в гидроприводе. В гидросистеме отсутствует контакт рабочей жидкости (РЖ) с окружающей средой, что исключает загрязнение гидросистемы, при этом увеличивается ресурс гидропривода, изменяется сроки замены РЖ. Избыточное давление на входе в насос обеспечивает его работу при максимальной частоте вращения, что позволяет применить насос меньшего рабочего объема, меньшей массы, типоразмера, снижается его стоимость. Гидравлические системы замкнутого типа можно использовать в условиях холодного климата, для этого необходимо использовать гидравлическую жидкость МГ-15В. Кроме того, избыточное давление на входе в основной гидронасос позволяет запускать его в работу при температуре гидравлического масла МГ-15В – 40 °С и ниже, без предварительного разогрева РЖ.

Гидравлические приводы с замкнутым потоком жидкости применяют для исполнительных механизмов вращательного

движения, привода лебедок автокранов, барабана автомобильного бетоносмесителя, в буровых и колтюбинговых установках для кислотной промывки нефтяных скважин, в агрегатах для освоения и ремонта скважин, трубоукладчиках, в самоходных катках, для привода подъемников и другие. Особенно эффективно применение гидравлических приводов с замкнутым потоком в пневмоколесных машинах, в том числе с шарнирно-сочлененной рамой, для привода ходовых механизмов с двумя или четырьмя активными колесами особенно в условиях бездорожья.

В системах дроссельного гидравлического привода часто требуется строго обеспечить квадратичную зависимость расхода жидкости через крановый дроссельный пакет. Для выполнения данной цели профиль дросселирующей щели поворотной пробки выполняют по архимедовой спирали, с шагом 3 мм, но при этом глубина канавки будет связана с углом поворота по линейной зависимости, а площадь канавки – по квадратичной (рисунок 3).

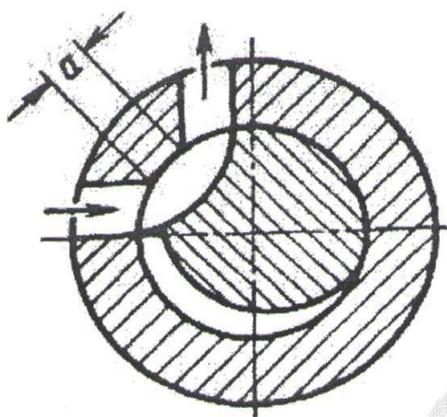


Рисунок 3 – Щелевой дроссель

Благодаря такому конструктивному исполнению дросселя облегчается точность настройки дросселя в при малых подачах РЖ при этом представляется возможность охватить широкий диапазон расходов РЖ на сравнительно небольшом угле поворота самой пробки. Чтобы повысить стабильность расхода РЖ необходимо уменьшать величину ширины перемычки ( $a$ ). Одним из недостатков дросселей с поворотной пробкой является зависимость расхода жидкости проходящей через них от температуры РЖ, а также возможность засорения проходного щели, особенно при малых ее сечениях.

Гидравлическая система с дросселированием на выходе обеспечивает более плавные движения рабочих органов и может применяться в гидравлических приводах с изменяющимся направлением действий нагрузки. Однако при применении такой схемы возрастает опасность рывков штока цилиндра в направлении подачи в момент запуска гидравлического привода в работу. При применении гидравлической системы с установкой дросселя на входе давление в гидроцилиндре меньше, поэтому снижается величина трения, при этом улучшаются условия работы уплотнений. Вместе с тем не всегда хватает давления подпора для нормальной работы гидромоторов.

В гидравлических приводах, работающих в условиях низких температур, при запуске и в начале работы значительно воз-

растают потери давления в трубопроводах гидролинии. При температурах  $-50$  до  $-60$  °С потери давления РЖ в гидролиниях гидропривода могут возрастать от 15 до .20 раз по сравнению с потерями давления при  $+50$  °С. Для снижения потерь давления в гидролинии необходимо обеспечить минимальную протяженность гидропроводов, сократить число соединений, изгибов, переходов и т.п. Допустимая скорость РЖ во всасывающем гидравлическом трубопроводе равна 0,85 м/с, в сливном не более – 1,4 м/с, в нагнетательном при номинальном давлении 25 МПа скорость равна – 5 м/с.

Минимальное допустимое значение температуры воздуха, для гидрооборудования, предназначенного при эксплуатации в северных районах с холодным климатом составляет  $-60$  – °С регламентируется ГОСТ.

Поэтому для надежной работы гидропривода необходима принудительная подпитка насоса или необходимость устанавливать насос непосредственно в гидравлическом баке.

Также рекомендуется также устанавливать гидронасосы так, чтобы всасывающее отверстие гидронасоса было расположено ниже наименьшего уровня масла в гидравлическом баке как минимум на 500 мм.

При работе в режиме самовсасывания рабочей жидкости всасывающие гидропроводы следует делать как можно короче; запрещается помещать в них фильтры, другие элементы, спо-

собствующие увеличению сопротивления проходу РЖ. Необходимо регулярно и тщательно следить за герметичностью всасывающего трубопровода.

Особое внимание необходимо уделять чистоте РЖ. Гидравлические фильтры необходимо устанавливать только на сливной магистрали. Пропускная способность фильтров должна быть как минимум вдвое больше, чем у фильтров при нормальных условиях эксплуатации. В гидравлической системе необходимо предусматривать перепускные (предохранительные) клапаны.

Гидравлические баки должны иметь отстойники для слива воды и устройства для сбора конденсата. Во избежание попадания конденсата в гидравлическую систему необходимо гидравлический привод полностью заполнять маслом, а для компенсации объемных изменений РЖ в процессе работы гидропривода необходимо устанавливают эластичные компенсаторы. В противном случае сообщение гидравлического бака с атмосферой должно осуществляться через технические устройства, полностью исключающие попадания воды в РЖ.

Для сокращения времени выхода параметров гидропривода на установившийся тепловой режим необходимо предусматривать тепловую изоляцию гидробаков и гидролиний. С этой же целью в гидравлических приводах можно устанавливать технические устройства для подогрева РЖ в период пуска. Необходимо делать подогрев от 20 до 30 ми-

нут. В гидросистеме гидропривода подогрев РЖ в период пуска обеспечивается путем пропускания всей подаваемой насосом РЖ через предохранительный клапан при номинальном рабочем давлении.

Пуск насосов в условиях низких температур должен производиться при постепенном повышении давления РЖ до номинального с выдержкой при давлении 10. МПа в течение от 1 до 2 минут.

### Литература

1. Доценко А.И., Дронов В.Г. Строительные машины: учебник для строительных вузов. М.: ИНФРА-М, 2012. 533 с.

2. Дроздов А.Н. Строительные машины и оборудование: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Изд. центр «Академия», 2012. 448 с.

3. Куликов О.Н., Ролин Е.И. Охрана труда в строительстве: учеб. для нач. проф. образования. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Изд. центр «Академия», 2008. 352 с.

4. Клиндух Н.Ю. Совершенствование систем гидропривода для эксплуатации при низких температурах: дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2007. 130 с.

5. Сухачёв А. А. Охрана труда в строительстве: учебник. М.: КНОРУС, 2013. 272 с.

6. Тайц В.Г. Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин: учеб. пособие для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. 383 с.: ил.

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Шеломовский И.И. студент ИТИ,  
Будко С.И. доцент Брянский ГАУ*

Выполнена модернизация пневмодвигателя установки для нанесения антикоррозионных материалов

Развитие автомобилестроения идёт по пути снижения материалоемкости автомобиля. Наряду с применением более лёгких материалов используют более тонкую листовую сталь на изготовление кузова, это также повышает опасность его коррозионного разрушения.

Наибольшей вред автомобилям наносят химические средства борьбы с гололёдом, по самым осторожным подсчётам, долговечность автомобилей уменьшается примерно на три года. Результаты исследования влияние применение соли показали, что в странах центральной Европы на три зимних месяца приходится 68% поражений автомобилей. В свою очередь, эти 68% коррозионных поражений обуславливаются атмосферными факторами (29% коррозии) и применением противогололёдных средств (39% коррозии) [1].

В первую очередь, как правило, коррозия появляется в местах сопряжение кузова с накладными деталями-молдингами, фарами, ручками, замками, решеткой радиатора. Наиболее под-

вергаемые коррозии также кромки металла на фланцах дверей, капота и крышки багажника, на водосточных желобках и других деталях кузова. Кромки металла, а также места точек сварки панелей кузова наименее защищены лакокрасочным покрытием из-за наличия микрозаусенцев и выплесков металла, образующихся при резке и сварке [2].

Как правило, обычные средства защиты легкового автомобиля от коррозионно-механического износа наносятся на автомобилестроительных заводах перед монтажом деталей шасси и тормозных трубопроводов [3]. В процессе эксплуатации эти элементы конструкции подвергаются коррозии, что непосредственно влияет на безопасность движения. Исследования причин несчастных случаев при эксплуатации автомобильного транспорта показали, что в ряде случаев коррозионные разрушения сыграли основную роль в возникновении аварии. Так, например, разрушение трубок тормозной системы в ряде случаев послужило причиной наездов с тяжкими последствиями. Имеются примеры отрывы подвески автомобиля от кузова при резком торможении в следствие сильной коррозии крепления подвески к кузову. Элементы кузова легкового автомобиля, наиболее уязвимые в коррозионном отношении это коробчатые усилители брызговиков, задний лонжерон, нижняя часть задней двери, пороги кузова, передние коробчатые стойки, особенно в местах присоединения к днищу, капот двигателя, детали усиления крышки багажника, внутренние поверхности поперечных балок днища.

Коррозионные повреждение порогов, лонжеронов, крыльев, дверей и пола кузова новых легковых автомобилей наблюдается через 3,5-5 лет эксплуатации [4].

В общей стоимости автомобиля, стоимость кузова у легковых автомобилей 72-78%. Трудоёмким является также ремонт кузова. Стоимость его ремонта столь высока, что на некоторых ремонтных предприятиях приближается к стоимости кузова.

В процессе антикоррозионной защиты автомобиля для обработки днища используется установка безвоздушного нанесения [5].

Предлагается усовершенствовать конструкцию пневмодвигателя (рисунок 1).

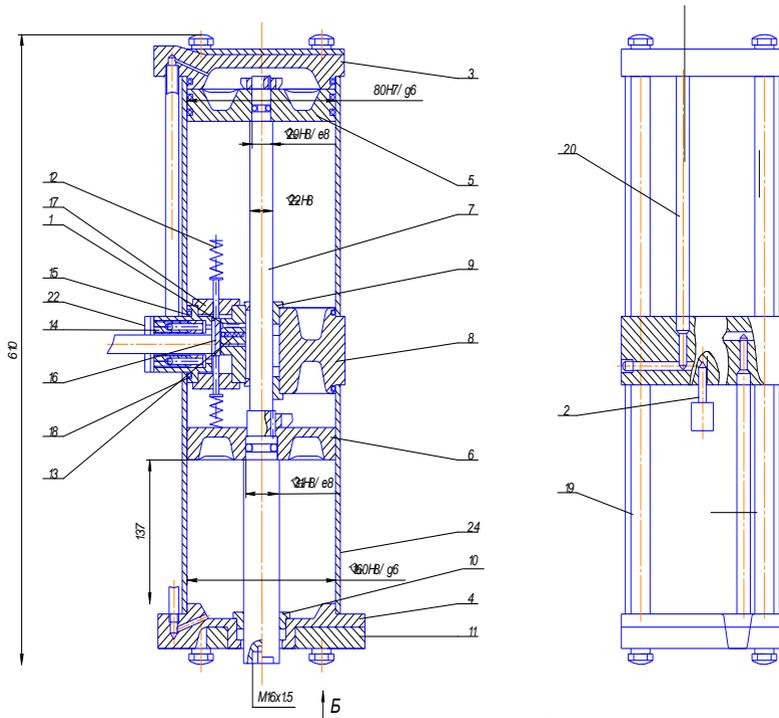
В стакане и штоке устроены шариковые клапаны. В верхней части корпуса установлен набор манжет и поджимное кольцо, что позволяет, по мере износа штока и манжет, восстанавливать уплотнение между штоком и корпусом.

Насос, совершая возвратно-поступательное движение производит нагнетание консервационного материала по шлангу высокого давления к распылителю. Нагнетание консервационного материала происходит в обоих направлениях хода штока насоса, что создает непрерывность подачи.

Пневмодвигатель с насосом, как одна сборочная единица крепится болтами на тележке, которая представляет собой сварной бак с прикрепленными к нему колесами.

С передней стороны тележки расположен неподвижный барабан

для укладки рукава. Внутри барабана имеется ниша с двумя полками, закрываемая дверкой.



1 – верхняя крышка; 2 – трубопровод; 3, 4, 8 – крышка; 5, 6 – поршень; 7 – шток; 9, 10 – втулка; 11 – шайба; 12, 13 – пружина; 14 – штуцер; 15 – корпус; 16 – золотник; 17 – направляющая; 18, 23 – прокладка; 19 – шпилька; 20 – трубка; 21 – штуцер; 22 – шайба; 24 – гильза

Рисунок 1- Пневмодвигатель

Тележка имеет щуп для измерения заполнения, сливную пробку и заливную горловину.

Пневмогидросистема установки состоит из крана, влагоотделителя, маслораспылителя, редукционного пневмоклапана,

обратного клапана и манометра. С помощью обратного клапана производится продувка шланга высокого давления и краскораспылителя по окончании работы.

Установка работает следующим образом: поворотом крана в сторону надписи «насос» производится подача воздуха через влагоотделитель, маслораспылитель и редукционный клапан к пневмодвигателю, который приводит к движению штока насоса. Насос производит после всасывания нагнетание консервационного материала по шлангу высокого давления и краскораспылителю, при этом обратный клапан закрыт. По окончании работы кран поворачивают в положение «продувка» и воздух через обратный клапан выдавливает остатки нагнетаемого материала.

#### Литература

1. Коррозия автомобилей и ее предотвращение: пер. с польского / Ю.И. Кузнецова, Т.А. Белов, Е.В. Иванов и др. М.: Транспорт, 2014. 225 с.

2. Андреев А.М. Антикоррозионная обработка автомобилей. М.: Колесо, 2017. 310 с.

3. Средства защиты автомобиля от коррозии / А.А. Гуреев и др. М.: Транспорт, 2013. 208 с.

4. Противокоррозионная защита автомобилей. Технология, материалы, оборудование / А.Э. Севастьянов, Е.А. Панаморев, Г.А. Ефимов, В.Т. Гладких. М.: КолосС, 2016. 208 с.: ил.

5. Потишко А.В., Крушевская Д.П. Справочник оборудования предприятий технического сервиса. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колесо, 2016. 464 с.

УДК 631.347

## **РАЗРАБОТКА ПОГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ ПУМ-500У**

*Верховинин В.С., Керчу Д.Г. студенты ИТИ,  
Брянский ГАУ*

Целью работы: является разработка погрузочного оборудования, позволяющего расширить функциональные возможности машины за счет увеличения параметров копания и объемом отработки грунта на одной стоянке и повышения его производительности.

Важнейшим направлением развития строительно-дорожного машиностроения является повышение производительности машин, в том числе за счет роста их типоразмеров и мощности. [1]

Машины для землеройных работ работают в сложных условиях связанных с высокой степенью нагруженности, они постоянно находятся под воздействием как статических (собственный вес, вес материала) нагрузок, так и динамических возникающих при передвижении машины по неровной опорной поверхности и при взаимодействии рабочего оборудования с обрабатываемой средой. Поэтому одним из подходов для повышения надёжности машины и продления её срока службы является применение систем разгрузки. Эти системы позволяют обеспечить снижение динамической нагруженности, как при статическом, так и при динамическом нагружении машины. Это

в свою очередь ведёт к увеличению усталостной прочности, а значит и к повышению срока эксплуатации машины.

Эту технику используют: [1,3]

- при планировке строительных участков;
- для погрузки сыпучих строительных материалов;
- при создании объектов ландшафтного дизайна;
- при формировании насыпей, дамб;
- для погрузки удобрений и других сыпучих грузов на фермерских хозяйствах;
- при добыче нерудных материалов в карьерах;
- при работе в горных выработках и тоннелях;
- для загрузки сырья на промышленных предприятиях.

С передней стороны тележки расположен неподвижный барабан для укладки рукава. Внутри барабана имеется ниша с двумя полками, закрывающаяся дверкой.

Мини-погрузчик оказывает минимальное давление на почву, по этой причине его используют в качестве газонокосилки, устанавливая мощное навесное оборудование. Небольшие размеры и маневренность наряду с хорошей грузоподъемностью позволяет использовать технику в качестве базы для компрессорных установок, насосного и сварочного оборудования, бетоносмесителя. Особенно это эффективно на крупных строительных площадках, где в течение дня это оборудование может быть востребовано на разных участках. Какова бы ни была область

применения мини-погрузчика, эта техника легко, быстро и качественно справится с выполнением задач любой сложности. [3]

Проектируемая машина отличается тем, что ходовую часть со смонтированной на ней поворотной платформой с опорными кронштейнами стрелы и гидроцилиндров управления ею, шарнирно присоединенные к стреле рукоять с ковшом и гидроцилиндры управления рабочим оборудованием, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет увеличения параметров копания и объемом отработки грунта на одной стоянке экскаватора и повышения его производительности, поворотная платформа снабжена шарнирно присоединенной к ней стойкой и направляющими и гидроцилиндрами управления положения стойки, а опорные кронштейны стрелы и гидроцилиндров управления ею выполнены в виде каретки, установленной на стойке с возможностью перемещения, при этом стойка выполнена полой и снабжена гидроцилиндром перемещения каретки, расположенным в полости стойки. [4]

Преимущество заключается в том, что он может работать в стесненных условиях. При копании траншей погрузчик может становиться в более удобное положение, чем базовый. Особенно он удобен при работе возле зданий или сооружений. Во время копани траншеи возле зданий, он может вплотную подъезжать к нему, рабочее оборудование в этом случае может передвигаться относительно базовой машины. Более быстрое и удобное копание происходит за счет того, что рабочее оборудование может

смещаться вправо или влево относительно продольной оси погрузчика. [2,3]

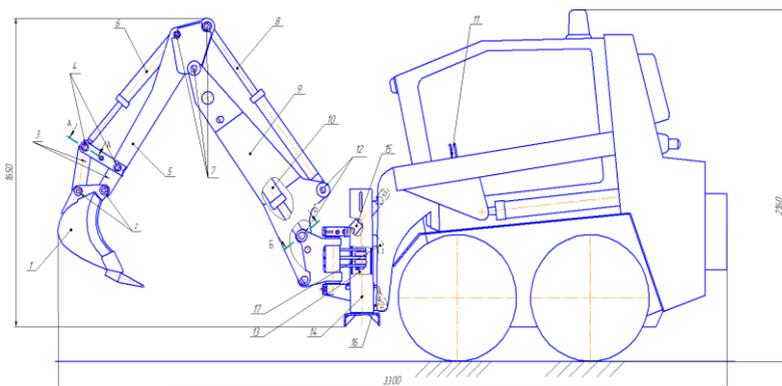


Рисунок 1 – Агрегатирование ПУМ-500Ус экскаватором

Для выполнения земляных работ малых объемов рабочее оборудование устанавливают на ПУМ-500У (см. рисунок 1). Навесным рабочим оборудованием является оборудование обратной лопаты 1.

Перемещение стрелы относительно универсального энергетического средства осуществляется за счет передвижения механизма поворота 13 по направляющим, которые расположены на раме 14.

Во время копания стрела 9 может поворачиваться на угол до  $135^{\circ}$ . К раме крепится колонка, к которой в свою очередь крепится стрела. Это соединение и обеспечивает данное вращение. Поворот обеспечивают два гидроцилиндра. [2,3]

Предлагаемая разработка рабочего оборудования расширит функциональные возможности машины за счет увеличения параметров копания и объемов обработки грунта и повысит ее производительность.

#### Литература

1. Белецкий Б.Ф., Булгакова И.Г. Строительные машины и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Ф. Белецкий. СПб.: Лань, 2012. 607 с.
2. Рабочее оборудование погрузчика: пат. 2070953 Рос. Федерация.
3. <https://helpiks.org>.
4. <http://xn---500-u5dr2a.xn>.

УДК 631.311.82

### **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА БУЛЬДОЗЕРА**

*Гарчу С., Орлиогло Ф. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

Целью нашего исследования явилась модернизация рабочего оборудования бульдозера.

Бульдозеры представляют собой навесное оборудование на базовый гусеничный или пневмоколесный трактор (двухосный колесный тягач), включающее отвал с ножами, толкающее устройство в виде брусьев или рамы и систему управления отвалом. Современные бульдозеры являются конструктивно подобными машинами, базовые тракторы и навесное оборудование которых широко унифицированы.

Главный параметр бульдозеров - тяговый класс базового трактора (тягача). Бульдозеры применяются для послойной разработки и перемещения грунтов I...IV категорий, а также предварительно разрыхленных скальных и мерзлых грунтов. С их помощью выполняют планировку строительных площадок, возведение насыпей, разработку выемок и котлованов, нарезку террас на косогорах, разравнивание грунта, отсыпаемого другими машинами, копание траншей под фундаменты и коммуникации, засыпку рвов, ям, траншей, котлованов и пазух фундаментов зданий, расчистку территорий от снега, камней, кустарника, пней, мелких деревьев и строительного мусора и т.п. Широкое использование бульдозеров в строительном производстве определяется простотой их конструкции, надежностью и экономичностью в эксплуатации, высокими производительностью, мобильностью и универсальностью. [1]

Бульдозеры классифицируют по назначению, тяговому классу и типу ходового устройства базовых машин, конструкции рабочего органа и типу системы управления отвалом.

По назначению различают бульдозеры общего назначения, используемые для выполнения основных видов землеройно-транспортных и вспомогательных работ в различных грунтовых и климатических условиях, и специальные, применяемые для выполнения целевых работ в специфических грунтовых условиях или технологических условиях. К последним относятся бульдозеры-толкачи, подземные и подводные бульдозеры. [2,4]

В зависимости от тягового класса (номинальному тяговому усилию) базовых машин бульдозеры разделяют на малогабаритные (класс до 0,9), легкие (классов 1,4...4), средние (классов 6...15), тяжелые (класса свыше 25...35) и сверхтяжелые (класса свыше 35).

По типу ходового устройства бульдозеры разделяют на гусеничные и пневмоколесные.

По конструкции рабочего органа различают бульдозеры с неповоротным в плане отвалом, постоянно расположенным перпендикулярно продольной оси базовой машины, и с поворотным отвалом, который может устанавливаться перпендикулярно или под углом до  $53^{\circ}$  в обе стороны к продольной оси машины.

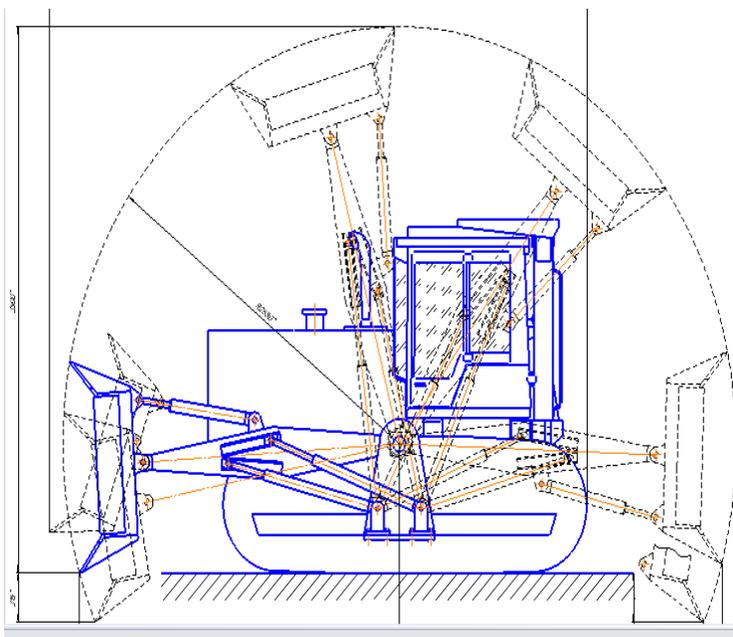


Рисунок 1 - Общий вид бульдозера

Преимущественное распространение получили гусеничные бульдозеры, обладающие высокими тяговыми усилиями и проходимость. Чем выше тяговый класс машины, тем больший объем земляных работ она способна выполнять и разрабатывать более прочные грунты. [2,3]

Определяем усилия заглабления (рисунок 2): [1,3]

$$K = C \cdot L \cdot S, \quad (1)$$

где  $C$  - несущая способность грунта,  $C = 0,06$  кг/мм<sup>2</sup>;

$L$  - длина отвала;  $S$  - ширина площадки ножа, трущейся о грунт,  $S = 1 \div 1,5$  см.

$$K = 0,06 \cdot 3140 \cdot 10 = 1884 \text{ кг.}$$

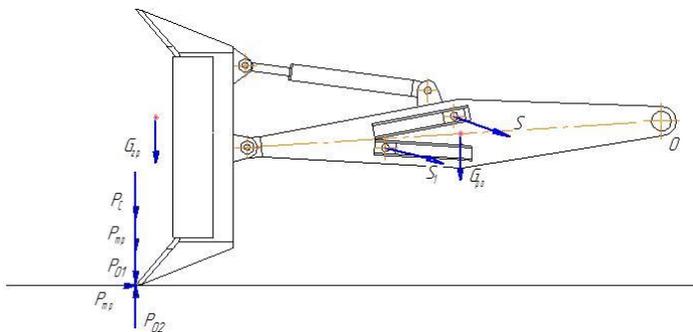


Рисунок 2 - Схема сил действующих на нож бульдозера

Определение силы трения:

$$P_{тр} = G_{OG} \cdot \varphi_{сц} \cdot k^{\Gamma-\Gamma}, \quad (2)$$

где  $G_{OG}$  - вес отвала с поднимаемым грунтом;

$\varphi_{сц}$  - коэффициент сцепления,  $\varphi_{сц} = 0,9$ ;

$k^{\Gamma-\Gamma}$  - коэффициент трения грунта о грунт,  $k^{\Gamma-\Gamma} = 0,5$ .

$$G_{OG} = G_{T.PO} + G_{T.ГР}, \quad (3)$$

где  $G_{T.PO}$  - вес бульдозерного оборудования;

$G_{T.ГР}$  - вес грунта поднимаемый отвалом.

$$G_{T.ГР} = F_n \cdot B \cdot \gamma_{\Gamma}, \quad (4)$$

где  $F_n$  - площадь поперечного сечения грунта отвала;

$B$  - длина отвала;

$\gamma_{\Gamma}$  - объемный вес грунта,  $\gamma_{\Gamma} = 1600$  кг/м<sup>3</sup>.

$$G_{T.ГР} = 0,3 \cdot 3,14 \cdot 1600 = 1507 \text{ кг};$$

$$G_{OG} = 9013 + 1507 = 10520 \text{ кг};$$

$$P_{mp} = 10520 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 4734 \text{ кг}.$$

Расчет технологической производительности: [1,2]

$$П_T = П \cdot \frac{\psi}{k_p} \quad (5)$$

где  $k_p$  - коэффициент разрыхления грунта,  $k_p = 1,4$ ;

$\psi$  - коэффициент учета потерь при перемещении грунта.

$$\psi = 1 - 0,005 \cdot l_n = 1 - 0,005 \cdot 30 = 0,85$$

$$П_T = 308 \cdot \frac{0,85}{1,4} = 187 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расчет эксплуатационной производительности. [1,2]

При копании и перемещении грунта эксплуатационная производительность бульдозера может быть определена по

формуле:

$$P_{\text{э}} = P_T \cdot k_{\text{в}} \cdot k_{\text{ук}} \cdot k_{\text{см}}, \quad (6)$$

где  $k_{\text{в}}$  - коэффициент использования бульдозера по времени в режиме смены,  $k_{\text{в}} = 0,85 \div 0,95$ ;

$k_{\text{ук}}$  - коэффициент влияния уклона,  $k_{\text{ук}} = 1 \div 0,5$ ;

$k_{\text{см}}$  - коэффициент сменности,  $k_{\text{см}} = 0,8 \div 0,9$ .

$$P_{\text{э}} = 187 \cdot 0,85 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 63,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

В заключении была посчитана технологическая и эксплуатационная производительность машины, которые соответственно составили 187 м<sup>3</sup>/час и 63,3 м<sup>3</sup>/час.

Данная конструкция рабочего оборудования бульдозера повышает эффективность работ, позволяет работать в ограниченных пространствах тем самым экономит время.

#### Литература

1. Гаркови Н.Г. Машины для земляных работ. М.: Высшая школа, 1989.

2. Хмара Л.А., Талалай В.А. Формирование перспективных рабочих органов бульдозера // Строительство. Материаловедение. Машиностроение: сб. науч. тр. Днепропетровск: ПГАСА, 2005. Вып. 33. С. 50–55.

3. <https://rosalliance.ru/about/info/vidy-buldozernyh-otvalov.html>.

4. <https://machinspec.com/str/buldozer/proizvoditelnost.html>.

УДК 62-224

## **СТЕНД ДЛЯ РЕМОНТА ГОЛОВОК БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ**

*Романенко С.А. студент ИТИ,  
Кузьменко И.В. доцент, Брянский ГАУ*

Разработанный стенд предназначен для проведения работ разборки, сборки и ремонта головок блоков цилиндров автомобильных двигателей.

В процессе проведения технического обслуживания и ремонта выполняются работы по устранению возникших неисправностей и замена наиболее быстро изнашиваемых деталей. Эти работы невозможно выполнить без специального технологического оборудования.

Стенд предназначен для проведения работ разборки, сборки и ремонта головок блоков цилиндров автомобильных двигателей. Данный стенд является универсальным, существует возможность его использования при ремонте ГБЦ двигателей любых моделей автомобилей. Единственным ограничением являются габариты ГБЦ: длина не более 740 мм, ширина не более 300 мм, высота не более 240 мм (по конструкции стенда), и вес – не более 120 кг (по условиям надежности крепежных элементов).

Существует возможность проведения следующих работ с использованием сконструированного технологического оборудования: демонтаж пружин клапанов; демонтаж сальников кла-

панов; выпрессовка и запрессовка направляющих втулок клапанов; установка сальников клапанов; запрессовка седел клапанов. При выполнении вышеуказанных видов работ возможно проведение развертывания отверстий во втулках клапанов; фрезерования седел клапанов; притирки клапанов к седлам; ремонта резьбовых соединений; некоторых видов дефектовочных работ (контроль отверстий ГБЦ под установку направляющих втулок, контроль посадки в сопряжении "стержень клапана – отверстие во втулке").

Конструкция стенда позволяет располагать ремонтируемый объект в наиболее выгодном для ремонтных воздействий положении. ГБЦ может вращаться относительно продольной оси на угол  $360^\circ$ , с фиксацией в восьми положениях.

Силовые воздействия (перепрессовка, монтаж/демонтаж) осуществляется механизированным способом, при помощи пневматического цилиндра.

Все, применяемое в конструкции стенда, пневматическое оборудование – стандартное, подвод воздуха – централизованный. Так как пневмоцилиндр закреплен во вращающейся опоре, то возможно проводить демонтаж и монтаж клапанов, расположенных под разными углами к плоскости ГБЦ.

Стенд (рисунок 1) представляет собой сварную конструкцию, на которой установлены силовые, управляющие и крепежные элементы. Габариты стенда – 1428x860x1764 мм, вес – не более 180 кг. Тип стенда – стационарный, с пневматическим приводом, режим работы – периодический.

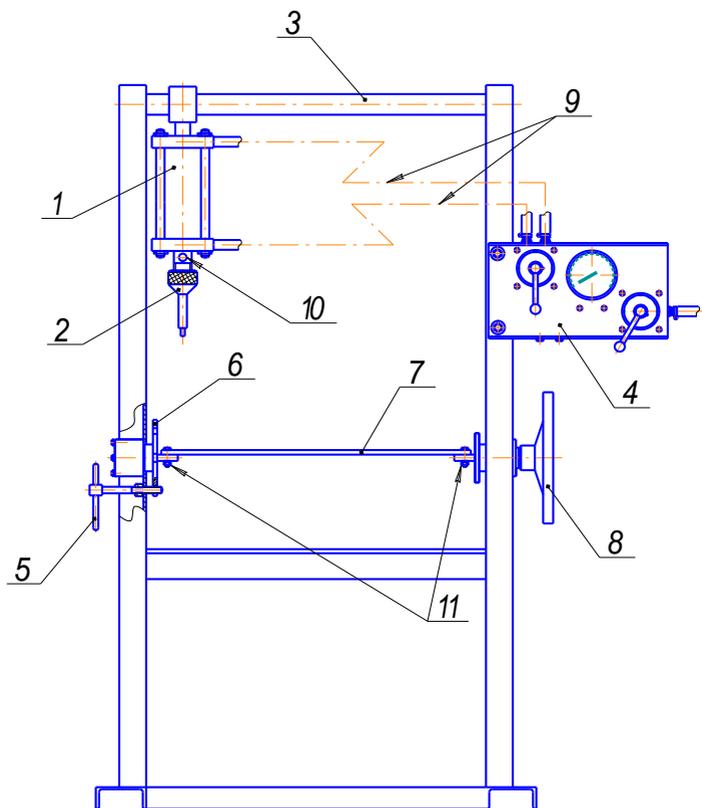


Рисунок 1 - Основные элементы конструкции станда

1 – рабочий пневмоцилиндр; 2 – сменная оправка; 3 – направляющая пневмоцилиндра; 4 – блок управления пневматическим приводом станда; 5 – ручка фиксатора положения опорной пластины; 6 – пластина фасонная; 7 – пластина опорная; 8 – маховичок поворота опорной пластины; 9 – гибкие шланги; 10 – технологическое отверстие; 11 – болты крепления опорной пластины.

Силовым элементом стенда является пневмоцилиндр двухстороннего действия (2412–160×260 ГОСТ 15608–70), закрепленный через проушину на направляющей. Ход штока пневмоцилиндра – 260 мм.

Пневмоцилиндр имеет возможность перемещаться в продольной плоскости стенда на расстояние 640 мм. Также существует возможность изменения положения силового элемента под различными углами для ремонта головки блока цилиндров с различным угловым размещением клапанов.

На резьбовой конец штока пневмоцилиндра устанавливаются сменные оправки различных конфигураций и назначения.

Подача сжатого воздуха к пневмоцилиндру осуществляется через два гибких пневматических рукава, установленных на штуцеры пневмоцилиндра. Рукава – резиноканевые, длиной 1600 мм и проходным сечением  $\varnothing 8$  мм.

Блок управления представляет собой прямоугольный короб. На лицевой стороне короба имеются круглые отверстия для органов управления и манометра. Внутри короба смонтированы клапан предельного давления П–КГ ТУ2–053–1740–85 с подводящим и отводящим штуцерами; манометр МЗМ ГОСТ 2405–72 со штуцером; пневмораспределитель В63–23А ТУ2–053–1633–83 с двумя подводящими и двумя отводящими штуцерами; тройник; соединительные шланги.

Пневмораспределитель В63–23А ТУ2–053–1633–83 реализует 4 режима работы пневмоцилиндра (рисунок 3.3) при различных положениях его рукоятки управления: движение штока "вниз"; движение штока "вверх"; "стоп" (фиксация положения штока); "свободно" (ручное перемещение штока в любом направлении).

Клапан предельного давления П–КГ ТУ2–053–1740–85 является регулируемым и предназначен для изменения усилия на штоке пневмоцилиндра. Существует три основных режима работы (допустимых усилия) штока пневмоцилиндра, которым соответствуют 3 положения ручки управления пневмоклапаном:  $P=15$  МПа;  $P=30$  МПа;  $P=80$  МПа.

Манометр МЗМ ГОСТ 2405–72 предназначен для контроля давления в приводе пневмоцилиндра.

Механизм поворота ГБЦ представляет собой два вала, установленных в отверстия опорных втулок рамы. На полки валов установлена сменная опорная пластина. Пластина закреплена посредством шести крепежных элементов М10 – по три с каждой стороны. В корпуса опорных втулок запрессованы бронзовые втулки, относительно которых и вращаются валы. Поворот опорной пластины осуществляется с помощью маховичка, установленного на правый вал.

Фиксация положения опорной пластины осуществляется резьбовым фиксатором, сопрягаемым с фасонной пластиной.

Фасонная пластина левого вала имеет 8 прорезей для фиксации углового положения.

Ремонтируемая головка цилиндров устанавливается на сменную опорную пластину (при этом механизм поворота должен занимать "нулевое" положение – пластина параллельна полу) и крепится четырьмя технологическими болтами через отверстия под шпильки крепления ГБЦ к блоку. В последующей работе ГБЦ находится всегда в жестко закрепленном состоянии.

Таким образом, предлагаемая конструкция стенда ремонта головок блоков цилиндров, обладая компактностью и универсальностью, способна обеспечить выполнение сложных и ответственных технологических операций по восстановлению работоспособности дорогостоящей детали.

#### Литература

1. <http://www.findpatent.ru>.
2. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин. М.: Колос, 2000. 776 с.
3. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; под ред. Е.А. Пучина. М.: КолосС, 2007. 488 с.: ил.
4. <http://nauchniestati.ru>.
5. <https://www.google.ru>.

УДК 631.158:658.345

## **МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗЕРНА**

*Медведева Е.С. студентка ИТИ,*

*Ченин А.Н. ст. преподаватель Брянский ГАУ*

Проведен анализ условий труда и предложены мероприятия по их улучшению при послеуборочной обработке и зерна.

Большой объем работ при уборке урожая зерновых культур приходится на послеуборочную обработку зерна, где на работника возможно воздействие следующих вредных производственных факторов [1]:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенная влажность воздуха;
- повышенная подвижность воздуха;
- недостаток естественного и искусственного света (менее 150 лк);
- повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;
- повышенный уровень радиоактивного загрязнения территории.

Кроме того, на работника в рабочей зоне послеуборочной обработки зерна действует множество опасных производственных факторов [2]. Самым главным источником опасностей является нарушение трудовой дисциплины: нахождение на рабочем месте в нетрезвом состоянии, нарушение правил техники безопасности. К таким нарушениям относятся: курение в помещениях зернохранилищ и сушилок, ремонт работающего оборудования, использование инструмента не по назначению, использование опасных агрегатов без защитных ограждений. Возможно получение травм при контакте с движущимися частями сортировального оборудования, транспортирующих агрегатов, ленточных норий, используемых без защитных кожухов, ременных и цепных передач.

При сушке влажного зерна нагретый и влажный воздух выходит непосредственно в помещениях, следствием чего является повышенная влажность (более 75%) и температура окружающего воздуха (более 27°C).

Работа большинства оборудования связана с постоянным повышенным шумом (более 70Дб), а также проявлением общей и локальной вибраций от работы семяочистительных и сортировальных машин.

Продолжительный шум вызывает у человека головную боль, головокружение, может привести к заболеваниям нервной и сердечно-сосудистой систем, нарушениям в работе органов

зрения вестибулярного аппарата, повышению артериального давления.

При воздействии общей вибрации появляются головные боли, повышенная возбудимость, повышенная температура тела, расстройства печени, желудка и центральной нервной системы. При воздействии локальной вибрации повышается кровяное давление, нарушается работа нервно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой системы и режим работы желудочного тракта.

При недостаточной освещённости возможно заболевание органов зрения, развитие близорукости.

Очень опасно присутствие на зерновом производстве пыли. Во-первых, зерновая и мучная пыль взрыво- и пожароопасна. Во-вторых, производственная пыль является источником множества заболеваний. Вдыхаемый воздух через трахею и бронхи попадает в альвеолы легких, где происходит газообмен между кровью и лимфой. В зависимости от размеров и свойств загрязняющих веществ их поглощение происходит по-разному. Грубые частицы задерживаются в верхних дыхательных путях и, если они не токсичны, могут вызывать заболевание, которое называется пылевой бронхит. Тонкие частицы пыли (0,5–5 мкм) достигают альвеол и могут привести к профессиональному заболеванию, которое носит общее название пневмокониоз – это развитие фиброзных изменений в результате присутствия фиброгенных производственных

аэрозолей в легких, т.е. разрастание соединительной ткани в легких и нарушение газообмена.

В табл. 1 приведены зависимость между снижением уровнем загрязнения атмосферного воздуха и уменьшением заболеваемости.

Таблица 1 - Зависимость между снижением уровнем загрязнения атмосферного воздуха и уменьшением заболеваемости

Заболевание	Уменьшение числа заболеваний на 1000 чел.	
	с опасного уровня до допустимого	с уровня, вызывающего опасения, до допустимого
Грипп и катар верхних дыхательных путей	292	90
Пневмония	12,1	5,6
Бронхиты	13,6	3,2
Туберкулез органов дыхания	3	1,7
Болезни сердца	2,4	0,5
Гипертоническая болезнь	3,2	2,0

Содержание в помещении производственной пыли не должно превышать предельно-допустимые концентрации (ПДК), установленные в соответствии общими санитарно-гигиеническими требованиями. Для зерновой пыли ПДК - 4 мг/м<sup>3</sup>, для мучной - 6 мг/м<sup>3</sup>.

Очистка газов может осуществляться с помощью мокрых и сухих пылеуловителей. Широкое применение для сухой очистки газов получили циклоны различных типов (рис. 1). Принцип действия циклонов заключается в следующем [3]. Газовый поток вводится в циклон через патрубок 1 по касательной к внутренней поверхности корпуса 3 и совершает вращательно-поступательное движение вдоль корпуса к конической части циклона 4.

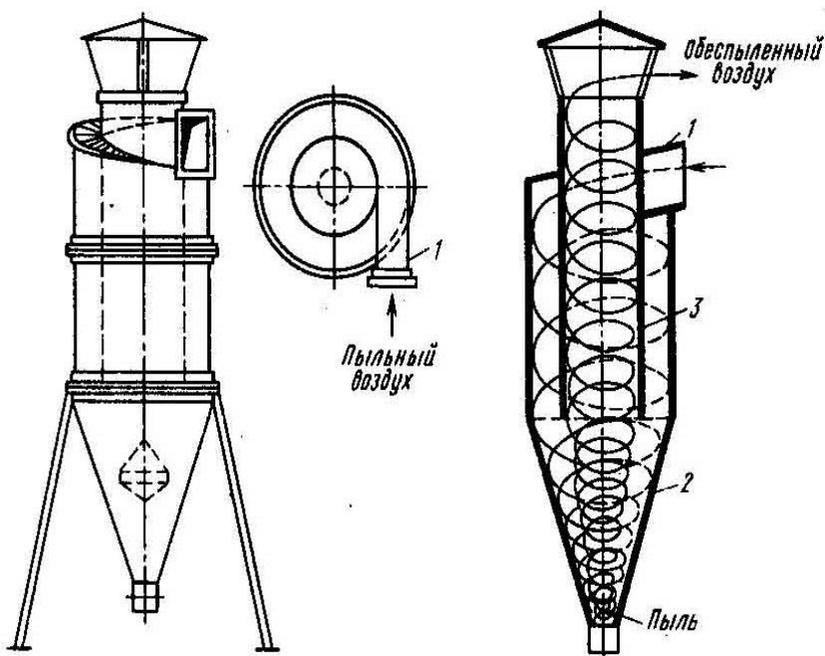


Рисунок 1 – Схема работы циклона

Под действием центробежной силы частицы пыли образуют на стенке циклона пылевой слой, который вместе с частью газа через патрубок выхода пыли 5 попадает в бункер для приема пыли.

Отделение частицы газа от пыли, попавшего в бункер, происходит при повороте газового потока в бункере на 180°. Освободившись от пыли, газовый поток образует вихрь и выходит, давая начало вихрю газа, покидающему циклон через выходную трубу 2. Для нормальной работы циклона необходима герметичность бункера. Если бункер негерметичен, то из-за подсоса наружного воздуха происходит вынос пыли с потоком через выходную трубу.

#### Литература

1. Лапин А.П. Правила по охране труда при послеуборочной обработке в хозяйствах продукции растениеводства / Министерство труда и социального развития Российской Федерации от 22 мая 1998 г. № 2286-ВВПОТ РО-97300-015-98.

2. Белова Т.И. Курс лекций по дисциплине «Охрана труда (в АПК)». Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 204 с.

3. Волкова А.А., Шашмурина Е.В. Выбор и расчет средств по пылегазоочистке воздуха: метод. указ. к практ. работе по курсу «Безопасность жизнедеятельности». Екатеринбург: Изд-во УГТУ–УПИ, 2009. 15 с.

УДК 331.45

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА  
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ  
В ОА МП «СОВТРАНСАВТО-БРЯНСК-ХОЛДИНГ»**

*Ильина А.П. студент ИТИ, Панова Т.В. доцент  
Брянский ГАУ*

Предложен подъёмник для повышения безопасности труда при проведении ремонтных работ.

ОАО МП «СОВТРАНСАВТО-БРЯНСК-ХОЛДИНГ» Это одна из ведущих автотранспортных компаний России, занимающаяся международными перевозками грузов на евроазиатском и ближневосточном рынке с 1972 года. Членство компании в АСМАП с 1974 года. Автопарк насчитывает более 250 большегрузных автопоездов холдинга со средним сроком эксплуатации 4,8 года доставляют товары без перевалочных баз по принципу «от двери до двери». Разветвленная международная сеть логистики, таможенный терминал и брокерская служба холдинга оказывают весь комплекс оформительских услуг. Мощная ремонтная база с новейшим технологическим оборудованием обеспечивает ремонт седельных тягачей и полуприцепов всех видов и гарантирует сервис XXI века. Ежегодно 90% прибыли идет на развитие производства.

При обслуживании и ремонте грузовых автомобиле на рабочих действуют опасные и вредные производственные факторы. При техническом обслуживании и текущем ремонте автомо-

билей возникают следующие опасные и вредные производственные факторы в виде: движущихся автомобилей, незащищенных подвижных элементов производственного оборудования, повышенной загазованности помещений отработавшими газами легковых автомобилей, опасности поражения электрическим током при работе с электроинструментом и др.

В зоне ТО и в зоне ТР для обеспечения безопасной и безвредной работы ремонтных рабочих, снижения трудоемкости, повышения качества выполнения работ по ТО и ТР легковых автомобилей работы проводят на специально оборудованных постах, оснащенных электромеханическими подъемниками, которые после подъема автомобиля крепятся специальными стопорами, различными приспособлениями, устройствами, приборами и инвентарем. Автомобиль на подъемнике должен быть установлен без перекосов. Для предупреждения поражения работающих электрическим током подъемники заземляют. Для работы ремонтных рабочих «снизу» автомобиля применяется индивидуальное освещение 220 вольт, которые оборудованы необходимыми средствами безопасности. Снятие агрегатов и деталей, связанное с большими физическими напряжениями, неудобствами, производят с помощью съемников. Агрегаты, заполненные жидкостями, предварительно освобождают от них, и лишь после этого снимают с автомобиля. Легкие детали и агрегаты переносят вручную, тяжелые агрегаты массой более 20 кг снимают с приспособлениями и транспортируют на пере-

движных тележках. Карбюратор, топливный насос, трубы глушителя снимают при остывшем двигателе. Ремонтные рабочие должны пользоваться исправным инструментом и оснасткой, так как автомобили сами заезжают на посты ТО и ремонта, зона ТО и ТР снабжена принудительно-вытяжной вентиляцией. Все рабочие места в зонах ТО и ТР должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, приспособлениями. На рабочем месте слесаря по ремонту автомобиля должны быть необходимые оборудование, приспособления и инструмент. Все оборудование и инструмент, запасные части, приспособления располагают в непосредственной близости в пределах зоны досягаемости.

Нами предлагается модернизация ножничного подъемника для эффективного и безопасного обслуживания и ремонта грузовых автомобилей (рис. 1). Ножничный подъемник — это подъемник с системой рычагов и гидравлических цилиндров, на которую опирается металлическая платформа, способная перемещаться в вертикальной плоскости.

Мы предлагаем модернизировать платформу, которая будет перемещаться в горизонтальной плоскости, тем самым делая зоны в процессе ремонта более доступными, а сам ремонт безопасным, за счет ограждения.

Так же предлагаем конструкцию винтового подъемника для грузовых автомобилей, в местах, где отсутствуют смотровые канавы.

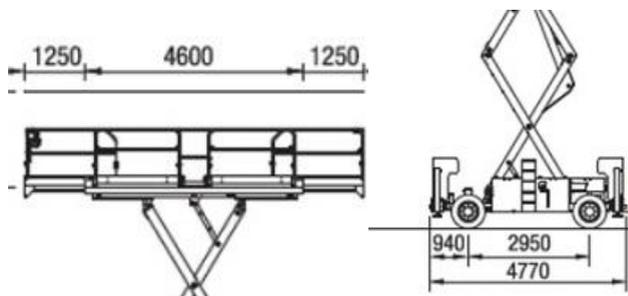
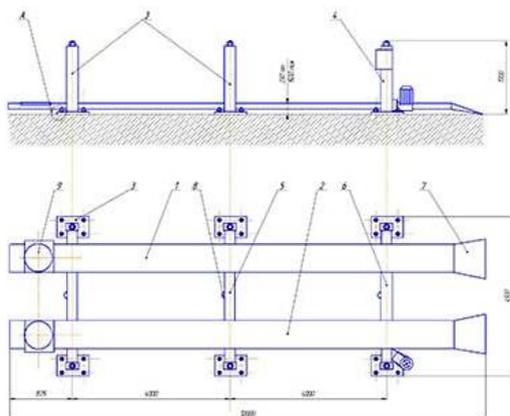


Рисунок 1 - Ножничный подъёмник с выдвижной платформой



1 – регулируемый трап, 2 - стационарный трап, 3, 4 – стойка, 5, 6 – траверса, 7 – въездной трап, 8 - светильник, 9 – поворотная площадка

Рисунок 2 - Винтовой подъемник для грузовых автомобилей

Разрабатываемый подъемник состоит из стационарного и регулируемого трапов, закрепленных на трех траверсах. Траверсы закреплены на стойках, на одной из траверс смонтирован привод подъемника. На стойке закреплен шкаф управления по

средствам которого осуществляется управление электродвигателем. Трапы оборудованы поворотными площадками и въездными трапами. Каждая стойка прикрепляется к фундаменту четырьмя болтами. Фундамент отдельный для каждой стойки длиной – 0,8 м и шириной – 0,5 м, выполненный из бетона.

Внутри стоек на упорных цилиндрических подшипниках расположена винтовая передача. Привод подъемника осуществляется от мотора редуктора. Управление подъемником осуществляется при помощи пульта управления. Включение электродвигателя осуществляется путем нажатия кнопки вверх (вниз), при достижении верхней или нижней точки происходит отключение электродвигателя при срабатывании конечных выключателей.

Для удобства работы на каждой траверсе закреплены светильники ПСХ-БОМУЗ, которые включаются независимо друг от друга.

В зоне рихтовки и сварочном цехе на СТО применяют газовую, точечную и электродугую сварку. При сварочных работах основную опасность представляет видимое и инфракрасное излучение, повышенная температура, расплавленный металл и вредные газы.

Сварочные работы выполняются по ГОСТ 12. 3. 003-86, а также на основании Правил техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах и других. Сварочный цех окрашен в светло серый цвет краской с добавлением в нее окиси цинка или титана для поглощения ультрафиолетовых лучей. На рабочем месте сварщика есть стол и стул. Стол оборудо-

ван местным отсосом. Плита стола изготовлена из чугуна, а стул с сиденьем - из диэлектрического материала, регулируемый по высоте. Все оборудование электросварочных установок должно иметь исполнение, соответствующее условиям окружающей среды. Корпуса электросварочных установок и другие металлические нетоковедущие части оборудования заземляют.

Для создания здоровых условий труда рихтовщиков в зоне рихтовки предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Для предохранения глаз сварщиков от лучей электрической дуги применяются сварочные шлемы с защитными стеклами. Все рабочие должны быть оснащены спецодеждой и исправным оборудованием.

#### Выводы

Таким образом, предлагаемые конструкции технических средств механизации позволят повысить безопасность труда при обслуживании и ремонте грузовых автомобилей.

#### Литература

1. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учеб. для прикладного бакалавриата. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2016. 404 с.
2. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / под ред. В.М. Власова. 9-е изд., стер. М.: Изд. центр «Академия», 2013. 432 с.
3. Шишлов А.Н. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта: учеб.-практ. пособие для автомобильных колледжей. М.: ГБПОУ КАТ, 2017. 352 с.

УДК 331.45

## **АНАЛИЗ ОХРАНЫ ТРУДА В ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ»**

*Бобкова О.А студент ИТИ,  
Панова Т.В. доцент, Панов М.В. доцент,  
Брянский ГАУ*

Представлен анализ охраны труда и условий труда на ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ» и описаны мероприятия по улучшению условий труда.

Для того, чтобы оценить условия труда работающих и наличие вредных и опасных производственных факторов в ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ» был проведён анализ состояния охраны труда на предприятии.

Одним из успешных проектов интеграции России и Белоруссии является Закрытое акционерное общество совместное предприятие «Брянксельмаш» с ОАО «Гомсельмаш», учрежденное 1 августа 2005 года. С 2016 года ЗАО СП «Брянксельмаш» выпускает продукцию под новой торговой маркой «ДЕСНА-ПОЛЕСЬЕ». На сегодняшний день предприятие производит 7 моделей комбайнов, которые прошли испытания на машиноиспытательных станциях, рекомендованы к производству и имеют все необходимые сертификаты в соответствии с нормативными документами Российской Федерации. Производственная политика предприятия направлена на увеличение процента локализации производимой техники и увеличение объемов закупки материалов и комплектующих у предприятий Российской Федерации.

Для выполнения поставленных задач «Брянксельмаш» располагает производственной базой с прилегающими железнодорожными путями, погрузочно-разгрузочными площадками и складскими помещениями. Созданы необходимые мощности по основным технологическим процессам: сварочное производство, механическая обработка, узловая и общая сборка комбайнов, обкатка и испытание, окраска, консервация и отгрузка готовой продукции. Производственный потенциал предприятия постоянно растет. Это происходит благодаря открытию новых производственных участков, освоению новых и совершенствованию текущих технологических операций, модернизации оборудования.

Ассортимент выпускаемой продукции представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование	Марка
Техника для прямого посева	СПС-4000
Зерноуборочная техника	КЗС-121ВА-1 КЗС-121В КЗС-10К КЗС-812В
Кормоуборочная техника	КВК-800 КСК-600 К-Г-6 КДП-3000

В «Брянксельмаш» выполняется все необходимое для сохранения жизни, здоровья и работоспособности человека в процессе труда, обеспечения безопасности производственных процессов и оборудования, предупреждения производственного

травматизма и профессиональных заболеваний, улучшения условий труда работников. Работники предприятия обеспечены в установленном порядке специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами. На эти цели в 2015 г. было выделено 724000 руб., а в 2016 г. - 1652000 руб. В соответствии с нормативными документами проводятся инструктажи по охране труда и обучение. Работники предприятия проходят предварительные и периодические медосмотры.

Постоянно улучшаются условия труда работников: проведена реконструкция освещения всего производственного цеха; реконструкция вентиляции на сварочном участке и участке обкатки; проводилась реконструкция бетонного покрытия пола производственного цеха.

В соответствии с нормативными документами проводятся инструктажи по охране труда и обучение. В 2016 году обучены 253 работника, по промышленной безопасности - 10.

Работники предприятия проходят предварительные и периодические медосмотры, так в 2015 г. прошло 140 человек, в 2016 – 215 человек.

Служба предприятия осуществляет производственный контроль за условиями и состоянием охраны труда на рабочих местах. Лабораторией промышленной санитарии предприятия производятся замеры уровней вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах, освещенности, микроклимата.

Все работники предприятия подлежат обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Для работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, проводятся за счет средств предприятия предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

На предприятии установлены компенсации за тяжелые работы и работы с вредными и опасными условиями труда: доплаты к тарифным ставкам, бесплатная выдача молока (или его денежная компенсация) и др.

1 января 2014 года вступил в силу Федеральный закон Российской Федерации №426-ФЗ "О специальной оценке условий труда". Специальная оценка условий труда (СУОТ) - единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных производственных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом эффективности мер защиты. ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ» провел специальную оценку условий труда с привлечением специализированной организации. Оценке подверглось 101 рабочее место. По результатам СУОТ установлены классы условий труда: допустимый - 8 рабочих мест, вредный класс - 93 рабочих места.

В 2017г. была проведена специальная оценка условий

труда 69 рабочих мест. По её результатам допустимые условия труда были установлены на 41 рабочем месте, вредные условия труда – на 28 рабочих местах.

В 2018г. проведена специальная оценка условий труда 738 рабочих мест. По её результатам допустимые условия труда установлены на 284 рабочих местах, вредные условия труда – на 454 рабочих местах.

В 2019г. проведена специальная оценка условий труда 26 рабочих мест. По её результатам допустимые условия труда установлены на 16 рабочих местах, вредные условия труда – на 10 рабочих местах.

#### Выводы

Таким образом, проанализировав состояние охраны труда и условия труда на предприятии, делаем вывод о том, что необходимо предусмотреть мероприятия по улучшению условий труда, в частности: рационализировать рабочие места и рабочую позу, организовать рациональные режимы труда и отдыха, применить средства звукопоглощения.

#### Литература

1. Белова Т.И. Курс лекций по дисциплине «Специальная оценка условий труда». Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 43 с.
2. О специальной оценке условий труда: фед. закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 27.12.2019).
3. <http://www.bryanskselmash.ru/index> - официальный сайт ЗАО СП «БРЯНСКСЕЛЬМАШ».

## **ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В НАШЕЙ ЖИЗНИ**

*Козырева А., Маслова М., Крестьянинова Т.  
студенты ИТИ, Брянский ГАУ*

Приведены важные показатели отличия аквафабы от яичного белка в кулинарии. Проанализирован состав без на основе аквафабы.

Аквафаба (от лат. aqua — вода, faba — фасоль, бобы) — это название вязкой жидкости, полученной в результате отваривания плодов бобовых культур таких, как нут, фасоль, горох [1].

Благодаря своей способности имитировать функциональные свойства яичного белка, аквафаба может быть использована в качестве прямой замены яичных белков в некоторых кулинарных рецептах [2].

Её состав особенно хорошо подходит для употребления людьми, соблюдающими диету по этическим, религиозным или иным причинам, чтобы избежать употребления яиц.

Наиболее часто аквафаба используется как заменитель яиц. Она состоит из углеводов, белков и других растворимых сухих веществ растений, которые проникают из семян в воду в процессе варки. Уникальное сочетание составляющих дает аквафабе широкий диапазон эмульгирующих, пенообразующих, вяжущих, желеобразующих и загущающих свойств [3]. Например, на основе аквафабы можно приготовить постный майонез без яиц.

Общая рекомендация для использования аквафабы в рецепте состоит в замене яичного белка яйца среднего размера на 30 мл аквафабы (2 столовых ложек).

Самый простой способ получения аквафабы заключается в том, чтобы сцедить жидкость из банки консервированных бобовых, таких как горох или нут (турецкий горох). В качестве альтернативы, это может быть сделано путем их варки, приготовления под давлением или в микроволновой печи в воде, пока они не приготовятся.

Важным показателем является отличие аквафабы от яичного белка: аквафабу, в отличие от яичного белка, можно прекрасно как замораживать, размораживать, нагревать, так и охлаждать, не ухудшая при этом её способности к образованию пены. Аквафаба содержит примерно одну десятую часть протеинов от того количества, которое содержится в животном (курином) белке. Поэтому она, вероятно, подходит для людей с нарушенным обменом белков, например, при фенилкетонурии. С другой стороны, она не очень подходит для использования в приготовлении блюд, которые в большей степени основываются на структурообразующих свойствах белка, например, в приготовлении ангельского бисквита (также называемого "пищей ангелов").

Результаты наших исследований представлены в технико-технологической карте.

## Технико-технологическая карта

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо «Безе из аквафабы» вырабатываемое в кафе «Oretit».

### 2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления блюда «Безе из аквафабы» используется следующее сырье:

Аквафаба (горошковая вода) – горошек консервированный	ГОСТ 34112-2017
Сахарный песок	ГОСТ 33222-2015
Лимон	ГОСТ 4429-82

2.2 Сырье, используемое для приготовления блюда «Безе из аквафабы» соответствует требованиям нормативной документации, имеет сертификаты соответствия или декларацию о соответствии и удостоверения качества.

### 3. РЕЦЕПТУРА

Рецептура блюда «Безе из аквафабы»

Наименование сырья	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Аквафаба (вода консер. горошка)	110	110
Сахар	250	250
Сок лимона	20	20
Выход	-	380

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Воду из-под горошка слить и процедить, вылить в чашу для миксера и взбивать до густой пены, добавить лимонный сок и снова взбить, после постепенно засыпать сахар и взбивать до плотных устойчивых пиков.

Противень застелить бумагой для выпечки, при помощи кондитерского шприца отсадить безе 5 на 5 см. Убрать в духовку на 100°C на 1 час и после оставить до полного остывания. После снять с бумаги и выложить на тарелку.

#### 5. ОФОРМЛЕНИЕ, ПОДАЧА, РЕАЛИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Подается на десертной тарелке

5.2 Срок годности 2-3 суток в прохладном месте с пониженной влажностью

#### 6. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели блюда:

Внешний вид: масса не разваливается, плотная

Цвет: свойственный данному виду продукта

Запах: без посторонних запахов

Консистенция: мягкая, нежная, воздушная

6.2 Физико-химические показатели и микробиологические

показатели определяются по СП 2.3.6.1079-01:

## 7. ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Белки, г.	Жиры, г.	Углеводы, г.	Энергетическая ценность, кКал.
4,91	1,12	33,58	39,88

### Выводы

Таким образом, разработана технико-технологическая карта на новое изделие, с использование нетрадиционных продуктов, рассчитана его пищевая и энергетическая ценность. Данное изделие может быть рекомендовано для диетического питания или постного стола.

### Литература

1. Анфимова Н.А. Кулинария: учебник. М.: Академия, 2012. 400 с.
2. Сборник рецептов кулинарных изделий и блюд. М.: Цитадель-трейд, 2005. 752 с.
3. Установка для мокрого шелушения семян сои и люпина / А.И. Купреенко, В.Е. Гапонова, Е.И. Слезко, О.Н. Кондрашова // Сельский механизатор. 2016. № 10. С. 12-13.

## **РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОГО СУТОЧНОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ**

*Лазарева Л., Узун М. студенты ИТИ  
Гапонова В.Е., Слезко Е.И. доценты  
Брянский ГАУ*

В данной статье представлен оптимальный суточный рацион питания студентов.

Проблема питания студентов всегда является вопросом актуальным. У студентов всегда не хватает времени, средств, умения и желания готовить. Первые курсы студенты учатся рациональному распределению свободного времени, учатся самостоятельно готовить и выживать. Поэтому о правильном и рациональном питании они задумываются курсу к 3-4. Хронические недосыпания, нагрузка во время сессий, нарушение режима дня и отдыха зачастую приводят перенапряжению, к возникновению хронических заболеваний пищеварительного тракта и ситуации большое значение имеет повышение культуры питания и правильная его организация.

Нормативная суточная потребность калорий для студентов 20—30 лет составляет: 2500 ккал у девушек и 3300 ккал у юношей. Этого количества достаточно для нормального функционирования организма и поддержания нормальной умственной и физической активности.

Целью исследований является анализ предлагаемого рациона питания и разработка на его основе полноценного и сбалансированного питания студентов Брянского ГАУ;

Было проведено анкетирование учащихся университета, в котором приняло участие 100 студентов.

Анкетирование проводилось среди студентов с 1 по 4 курсы. В анкетировании принимали участие девушки и юноши в возрасте от 20—25 лет. В результате анкетирования изучали спрос на блюда. Предлагаемое меню в столовой Брянского ГАУ представлено в таблице 1.

Студенческая столовая – это мощный производственный комбинат. Вот только завтраком он студентов не обеспечивает. Время работы столовой с 12.00 час до 20.00час. Завтракать студентам приходится либо в общежитии, либо дома.

У 21% студентов завтрака нет, у 45% завтрак представляет бутерброд и чай/кофе и лишь 35% кушают или омлет или кашу с колбасой.

Для полноценного и сбалансированного питания нами было разработано 2 примерных рациона питания студентов, представленных в таблицах 2 и 3.

Исходя из полученных результатов видно, что в рационе девушек снижено количество жиров на 21%, а углеводов на 42%.

Это обусловлено желанием девушек не иметь лишнего веса, не нагружая себя лишней физической нагрузкой. Рацион юношей соответствует нормам потребности в белках и жирах.

Количество углеводов снижено вдвое.

Таблица 1 - Меню на 04.03.2020 г.

Масса, г	Наименование блюда	Стоимость, руб.
100	Салат «Капуста с яйцом»	13-00
135	Салат Оливье	34-00
100	Салат Витаминный	25-00
I блюда		
500/250	Суп гороховый с мясом	23-00/12-00
500/250	Рассольник со сметаной	29-00/16-00
500/250	Суп гороховый с сосисками	15-00/8-00
II блюда		
60/50	Тефтели с соусом	28-00
100/35	Поджарка из свинины	65-00
100/15	Печень жаренная с луком	37-00
100	Голень цыпленка жаренная	35-00
75	Рыба жареная	44-00
75	Шашлык из свинины	47-00
Гарниры		
150/20	Картофельное пюре	13-00
150	Гречневая каша	9-00
150	Каша рисовая	8-00
III блюда		
1/200	Напиток из варенья	11-00
1/40	Хлеб «Николаевский»	2-00

В организме молодых людей еще не завершено формирование ряда физиологических систем, в первую очередь нейрогуморальной, то они очень чувствительны к нарушению сбалансированности пищевых рационов. Также недоедание может привести к ряду нервных расстройств (появляется нервозность, расстройства сна и памяти).

Таблица 2 - Суточный рацион питания девушек

Приемы пищи	Наименование продуктов	Масса продукта, г	Содержание			Калорийность продуктов, ккал	Общая калорийность, Ккал
			Б, г	Ж,г	У, г		
Завтрак	Бутерброд с колбасой	100	6,7	9,5	18,4	350	398(25%)
	Чай с сахаром	250	0,2	0	12,5	48	
Обед	Суп гороховый с мясом	500	10,5	8,5	19,5	365	1076 (50%)
	Каша гречневая	150	7,5	2,6	28	175	
	Тефтели с соусом	120/50	8,6	14	8,4	120	
	Напиток из варенья	200	0	0	10,4	26	
	Сырник со сметаной	150/40	8,2	10,5	17,5	390	
Ужин	Рыба жарен. с картофельным пюре	75/150	14,2	14,9	25,8	98/162	376 (25%)
	Салат «Капуста с яйцом»	100	9,6	11,2	11,4	90	
	Напиток из варенья	200	0	0	10,4	26	
Итого:	-	-	75,0	71,2	220	1850	1850

Таблица 3 – Суточный рацион питания юношей

Приемы пищи	Наименование продуктов	Масса продукта, г	Содержание			Калорийность продуктов, ккал	Общая калорийность, Ккал
			Б, г	Ж, г	У, г		
Завтрак	Бутерброд с колбасой	150	14	20	43,9	415,5	854,5 (30,0%)
	Каша гурьевская	250	11	13,5	56,5	391	
	Чай с сахаром	250	0,2	0	12,5	48	
Обед	Рассольник со сметаной	500	22,5	26	11,5	324	1479,7 (50%)
	Картофельное пюре	300	3,9	8,4	32,2	215,7	
	Поджарка из свинины	100	7,5	17,1	1,3	524	
	Сырники со сметаной	150/40	8,2	10,5	17,5	390	
	Напиток из варенья	200	0	0	10,4	26	
Ужин	Макароны отварные сыром	150	18,7	21,7	60,8	189	507 (20,0%)
	Печень жареная с луком	100	31	14	28	198	
	Салат «Капуста с яйцом»	100	9,6	11,2	11,4	120	
	Напиток из варенья	200	0	0	10,4	26	
Итого:	-	-	113,6	112	250,0	2450	2841

## Выводы

В результате проделанной нами работы, мы получили следующие предложения: питаться не менее 3-4 раз в сутки; убрать перекусы вредными продуктами; включать в рацион жидкие и горячие блюда; отказаться от неполноценных диет по снижению веса.

## Литература

1. Тутельян В.А., Вялков А.И., Разумов А.Н. Научные основы здорового питания: учебник. М.: Панорама, 2010.
2. Безруких М.М., Филиппова Т.А., Макеева А.Г. Формула правильного питания: метод. пособие. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2009.

УДК 621.11

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ВЫПАРИВАНИИ**

*Мельникова Н.В., Узун Р.П., студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

Рассматриваются способы экономии энергоресурсов в процессах выпаривания.

Выпаривание является широко распространенным процессом в химической, пищевой промышленности, промышленности минеральных удобрений. В пищевых технологиях выпаривание применяют в сахарном и консервном производствах, при концентрировании соков, молока и др.

**Выпаривание** – процесс концентрирования растворов твёрдых нелетучих или малолетучих веществ путём испарения

растворителя и отвода образовавшихся паров.

Обычно выпаривание производят при кипении растворов. В пищевых производствах, как правило, выпаривают водные растворы. В качестве греющего теплоносителя чаще всего используется водяной пар, который называют первичным. Образующийся в процессе выпаривания пар называют вторичным.

Выпаривание относится к числу наиболее энергоёмких процессов связанных с подогревом и испарением больших масс жидкости. Учитывая постоянный рост стоимости энергоресурсов, проблема энергосбережения в процессах выпаривания приобретает всё большую актуальность.

Выпаривание проводят в выпарных аппаратах периодического и непрерывного действия. При этом выпаривание может производиться под вакуумом, при атмосферном давлении и при избыточном давлении.

Наиболее выгодным с точки зрения энергозатрат является выпаривание под вакуумом. Применение вакуума позволяет использовать в многокорпусных установках вторичный пар в качестве греющего теплоносителя, что снижает расход первичного греющего пара. При выпаривании под вакуумом снижается температура кипения раствора, вследствие чего увеличивается движущая сила теплопередачи и создается возможность уменьшить площадь поверхности греющих камер выпарных аппаратов. Кроме того, снижение температуры кипения важно при концентрировании растворов веществ, склонных к разложению

при повышенных температурах. Выпаривание под вакуумом дает возможность использовать также греющий пар с более низкими температурой и давлением. Однако при выпаривании под вакуумом выпарная установка усложняется, требуются дополнительные затраты энергии на поддержание вакуума, кроме того при пониженном давлении растет теплота парообразования. Поэтому выбор способа выпаривания и типа выпарной установки должен иметь технико-экономическое обоснование.

В пищевых технологиях выпаривание обычно производят под вакуумом. На современных крупных предприятиях выпаривание ведут в многокорпусных (многоступенчатых) установках непрерывного действия. При этом происходит использование образующегося над раствором, так называемого вторичного пара каждого корпуса, в последующих корпусах с более низким давлением в качестве греющего или с передачей части вторичного пара (экстрапара) другим тепловым потребителям. Раствор в таких установках перетекает из корпуса в корпус, выпариваясь при этом частично в каждом корпусе до определенной концентрации. Примером может служить трехкорпусная выпарная установка, схема которой представлена ниже.

Использование вторичного пара в качестве греющего является одним из основных способов экономии первичного энергоресурса при выпаривании. Расход первичного греющего пара в многокорпусных установках приближенно может быть рассчитан по формуле

$$D = W/n \cdot \varphi,$$

где  $W$  – количество выпариваемой воды;

$n$  – количество корпусов в установке;

$\varphi$  – поправочный коэффициент для учета увеличения тепловых потерь при увеличении числа корпусов. При этом  $\varphi = 1,0$  для двухкорпусных установок,  $\varphi = 0,90$  для трех- и четырехкорпусных установок и  $\varphi = 0,85$  для пяти- и шестикорпусных установок.

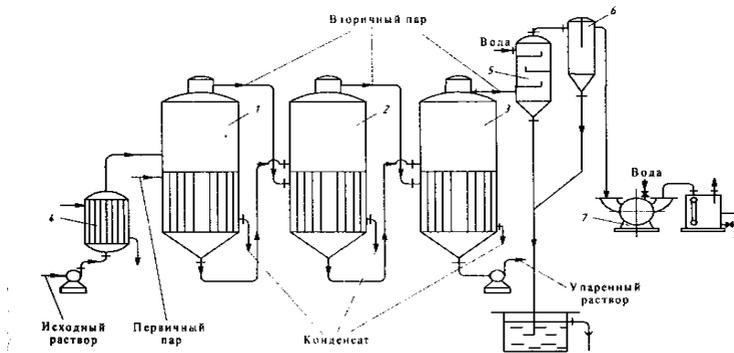


Рис.1. Схема трехкорпусной прямоточной установки:

1,2,3 – выпарные аппараты (корпуса); 4 – подогреватель;

5 – барометрический конденсатор; 6 – ловушка; 7 – вакуум-насос

В общем случае экономия энергии при выпаривании может достигаться снижением тепловых потерь в окружающую среду в ходе процесса, а также за счет более полного использования потенциала всех теплоносителей, участвующих в процессе. Этими теплоносителями являются первичный и вторичный пар, конденсат, а также упаренный раствор.

Как отмечалось выше, основным способом снижения расхода первичного греющего пара является использование многокорпусных выпарных установок при выпаривании под вакуумом. При этом следует учитывать, что увеличение количества корпусов, приводя к снижению расхода греющего пара, увеличивает капитальные затраты и амортизационные расходы. Кроме того в многокорпусных установках возникает необходимость решения задач по распределению количества выпариваемого растворителя по корпусам и полезного температурного напора. Оптимизация процесса выпаривания может при этом осуществляться по разным критериям с использованием методов математического моделирования.

Вторичный пар в многокорпусных установках используется в качестве греющего теплоносителя в последующих аппаратах, а также как экстрапар, то есть вторичный пар, отбираемый для использования в технологических целях в других процессах.

Конденсат может использоваться для подогрева исходного раствора, в системах отопления, а также как греющий теплоноситель в других целях, когда его температура имеет достаточное значение.

Наиболее проблематичным является утилизация теплоты конечного продукта, и этот способ экономии энергоресурсов в процессе выпаривания является малоэффективным.

Что касается снижения тепловых потерь в окружающую среду в ходе процесса, то это достигается главным образом за счет совершенствования конструкции выпарных аппаратов.

На основании вышеизложенного, можно прийти к заклю-

чению, что основными способами экономии энергоресурсов при выпаривании являются:

- совершенствование конструкции выпарных аппаратов;
- применение выпаривания под вакуумом;
- использование вторичного пара в многоступенчатых выпарных установках;
- применение теплового насоса в однокорпусных установках, что позволяет использовать вторичный пар в качестве греющего;
- утилизация теплоты вторичного пара для различных технологических нужд (отбор экстрапара), в том числе для подогрева исходного раствора;
- утилизация теплоты конденсата.

#### Литература

1. Процессы и аппараты пищевых производств / под ред. А.Н. Острикова. СПб.: «ГИОРД», 2012. 296 с.
2. Чащинов В.И. Процессы и аппараты. Курс лекций. Ч. II. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. 218 с.
3. Экономия энергоресурсов в промышленных технологиях: справочно-методическое пособие / сост. Г.Я. Вагин, Л.В. Дудникова, Е.А. Зенютич, А.Б. Лоскутов, Е.Б. Солнцев. Н. Новгород: НГТУ, НИЦЭ, 2001. 296 с.
4. К вопросу энергосбережения при выпаривании электролитических щелоков / В.Н. Путинцев, Д.И. Нечипоренко, В.С. Фокин, Е.Д. Понаморенко // Интегрированные технологии и энергосбережение. 2002. № 4. С. 20–24.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБЕДЕННОЕ ВРЕМЯ В СТОЛОВОЙ БГАУ**

*Чупрунова М., Гапонова А., Князева О. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

В данной статье представлены исследования питания студентов в обеденное время в столовой БГАУ.

Всем известно, что завтрак должен обеспечивать 25 % - 35% суточной калорийности рациона. В связи с тем, что утром нередко понижен аппетит, завтрак должен быть более разнообразным, чем другие приемы пищи. На обед должно приходиться от 35% до 45% суточной потребности в энергии. Ужин должен обеспечивать 20-25% суточной калорийности и содержать легкоусвояемые блюда и продукты из рыбы, яиц, овощей, молока, фруктовые, ягодные и овощные соки, молочнокислые напитки [1].

Обед является наиболее важным приемом пищи, во время которого следует употребить практически половину ее суточного объема для полноценного функционирования органов и систем, получения энергии на выполнение различных задач.

При правильном подходе к обеду человек не переедает и хорошо себя чувствует. Отказ от обеда приводит к накоплению жировых отложений. Если организм не получает полноценного питания в дневное время суток, возрастает риск употребить чрезмерное количество еды ночью, что негативно скажется на ночном отдыхе и уровне жировых запасов [2].

Нами был проведен анализ потребления блюд студентами в обеденное время в столовой БГАУ. Возле кассы отмечали набранные блюда и делали их распределение по юношам и девушкам. Обработка статистических данных производилась в редакторе Excel-2003. Результаты разности представлены в таблице 1.

Анализ посещения студентами столовой Брянского ГАУ показал, что за обед в период с 12.00 до 14.30час столовую посетило 196 человек, из которых 68% (n=133) юноши и 32% (n=63) девушки.

Потребление салатов составило: 42% - юношами, 6% - девушками и 52% посещавших столовую студентов их не употребляли (рис. 1). Такой низкий спрос на салатные блюда можно объяснить возможно тем, что почти все салаты имеют майонезную заправку, а это значительно повышает энергетическую ценность блюда. Поэтому особенно девушки, стараясь придерживаться низкокалорийного питания, и не употребляют салатные блюда.

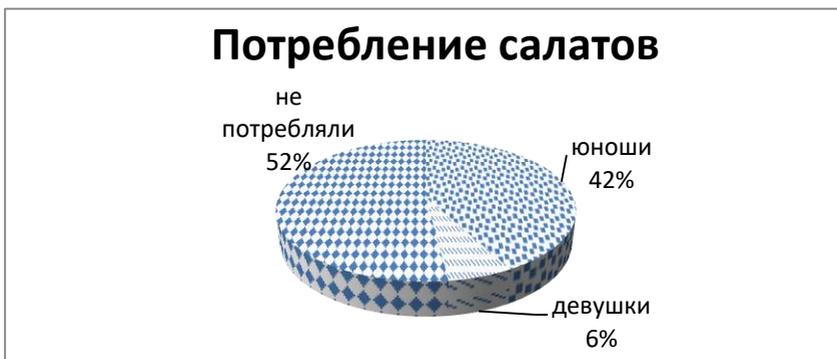


Рис.1 - Потребление салатных блюд

Более половины студентов употребляли первые блюда (супы): юноши – 46%, девушки – 8% (рис.2).

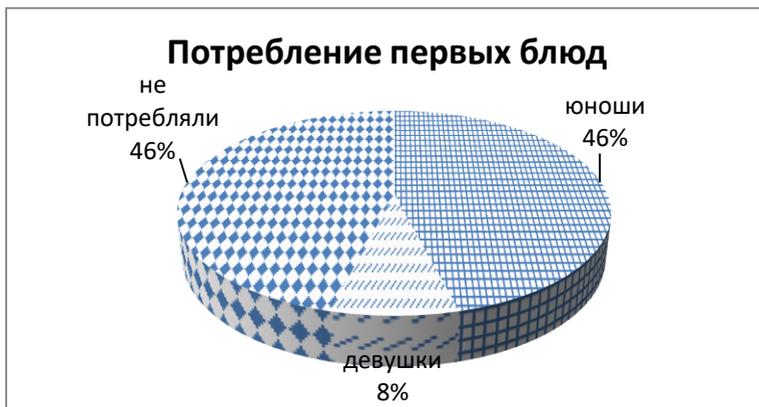


Рис. 2 – Потребление студентами первых блюд

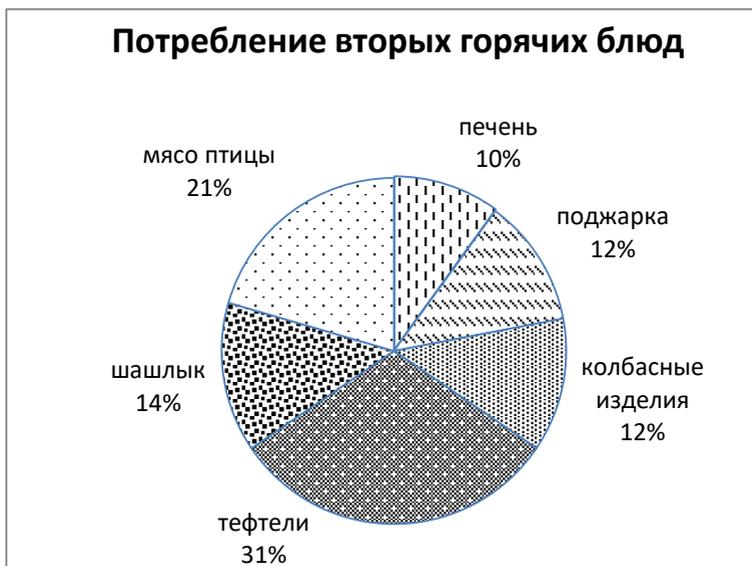


Рис. 3 – Потребление вторых блюд

Таблица 1 – Разноско потребления студентами блюд и их сочетаний (по меню 02.03.2020 г.)

Показатели	Всего, чел.	В том числе	
		юноши	девушки
1. Количество посетителей	196	133	63
2. Потребление Салатов	94	83	11
3. Потребление Супов	107	91	16
4. Тефтели говяжьи с	54		
- картофельное пюре	44	30	14
- макароннами	2	1	1
- гречкой	8	5	3
5. Мясо птицы (бедро+голень) с	36		
- картофельное пюре	29	17	12
- макароннами	2	1	1
- гречкой	5	5	-
6. Шашлык из свинины с	25		
- картофельное пюре	18	14	4
- макароннами	2	2	-
- гречкой	5	1	4
7. Колбасные изделия (колбаса+сосиски)	22		
- картофельное пюре	15	12	3
- макароннами	4	4	-
- гречкой	3	2	1
8. Поджарка из свинины с	21		
- картофельное пюре	15	15	-
- макароннами	3	3	-
- гречкой	3	3	-
9. Сырники творожные со сметаной	37	20	17
10. Блинчики со сгущенным молоком	50	30	20
11. Напиток из варенья	180	120	60

В обеденное время большей популярностью среди посетителей пользовались следующие вторые блюда:

- тефтели говяжьи с картофельным пюре (22% всех посетителей);

- мясо птицы с картоф.пюре (15%)

- шашлык свиной с картоф.пюре ( 9%)

- колбасные изделия с картоф.пюре (7,6%)

- поджарка из свинины с картоф.пюре (7,6%)

- блинчики со сгущенкой потребляет 25,5% всех респондентов.

- сырники около 19%.

Из проведенного анализа потребления вторых горячих блюд видно, что наибольшим спросом у студентов пользуется блюдо тефтели говяжье – 22% , а наименьшим - поджарка из свинины и колбасные изделия [3]. Промежуточное место (15%) занимают блюда из мяса птицы. Стоит отметить, что в данный день не было ни одного блюда из рыбы. Из гарниров более востребованным было картофельное пюре.

Проанализировав рацион студентов можно отметить следующие недостатки:

- практически полное отсутствие в рационе студентов кисломолочных продуктов;

- недостаточное потребление овощей и фруктов - основных источников витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон;

- низкое потребление первых обеденных блюд, как источников аминокислот, креатина, пуриновых оснований, витаминов, минеральных солей, органических кислот.

Были оценены наиболее часто употребляемые блюда (таблица 2).

Таблица 2 - Наиболее часто потребляемые за обедом блюда

Блюдо	Количество, г	Энергетическая ценность, ккал	Стоимость, руб.
Вариант 1			
Салат «Вкусняшка»	100	245	31-00
Суп гороховый	250	135	12-00
Тефтели с картофельным пюре и соусом	120/150/50	370	69-00
Напиток из варенья	200	106	11-00
Хлеб	80	176	4-00
Итого:	950	1032	126-00
Вариант 2			
Салат «Оливье»	135	135	34-00
Суп гороховый	250	135	12-00
Мясо птицы с картоф. пюре с соусом	100/150/50	398	65-00
Сырники со сметаной	150/20	216	24-00
Напиток из варенья	200	106	11-00
хлеб	80	176	7-00
Итого:	1135	1166	153-00

В соответствии с требованиями ГУ НИИ питания РАМН энергетическая потребность должна составлять для студентов 2585 ккал, а студенток – 2434,5 ккал. Если исходить из того, что на обед должно приходиться от 35 до 45% энергии всей

суточной потребности, то получим: для студентов-юношей (35-45%) – 905 ...1163 ккал, а для девушек – 852 ...1095 ккал. Стоит отметить, что несколько увеличен объем потребляемой порции. Оптим.считается потреблять за разово не более 800г пищи. Студенты Брянского ГАУ по объему превосходят заданные нормы на 18,7% и на 42%. Стоимость комплекта блюд меню составляет в среднем 126 -00 до 153-00 рублей.

### Выводы

Таким образом, если учитывать, что большинство студентов имеют 3-х разовое питание, и на обед у них может приходиться 35-45% калорийность суточного рациона, то питание в университетской столовой позволяет получить необходимое их количество. Стоит отметить и не высокую ценовую политику блюд. Минусом можно считать большой размер порций.

### Литература

1. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Киселева Л.С. Некоторые аспекты потребления молока и молочных продуктов студентами ВУЗа // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2019. № 1 (18). С. 150-155.
2. Сборник рецептов кулинарных изделий и блюд. М.: Цитадель-трейд, 2005. 752 с.
3. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Феськова Г.И. Анализ потребления белковых продуктов животного происхождения студентами ВУЗА // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 51-54.

## **ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ И СУШКЕ ЗЕРНА**

*Ченин А.Н. магистрант, Белова Т.И. профессор  
Брянский ГАУ*

Предложена конструкция барабанной гелиосушилки зерна с системой активного вентилирования, препятствующей самосогреванию зерновой массы в сушильном барабане при неблагоприятных погодных условиях.

Для снижения энергозатрат при сушке зерна и семян предложена барабанная гелиосушилка, которая хорошо зарекомендовала себя при эксплуатации в благоприятных погодных условиях [1].

Для обеспечения работы барабанной гелиосушилки при неблагоприятных погодных условиях, а также для ликвидации процесса самосогревания зерновой массы, находящейся в барабане, и профилактики пожаров на производстве [2] нами предлагается оборудовать барабанную гелиосушилку системой активного вентилирования.

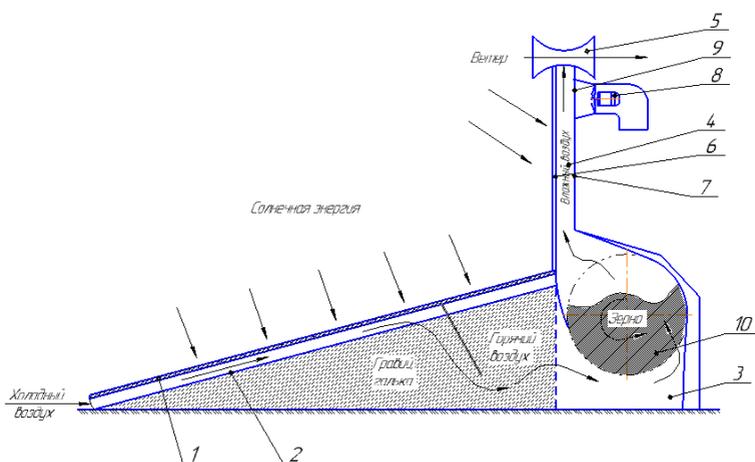
Самосогревание зерна – это самопроизвольное повышение температуры зерновой массы, находящейся на послеуборочной обработке или хранение, обусловленное протеканием физиологических, биохимических и микробиологических процессов в зерне. При этом риск развития процесса самосогревания увеличивается при влажности зерновой массы выше оптимальной (13-14%).

Физической составляющей процесса самосогревания является плохая теплопроводность зерновой массы: в различных участках зерновой массы одновременно формируются очаги теплоты, которые превышают его отдачу в окружающую среду. Образовавшееся тепло задерживается в зерновой массе, что вызывает повышение температуры и развитие вредоносных микроорганизмов, которые, в свою очередь, также выделяют тепло в процессе своей жизнедеятельности. Причем процесс самосогревания не может прекратиться самостоятельно. Поэтому при первом же появлении признаков самосогревания зерновой массы необходимо срочно устранить первопричины этого явления – снизить влажность и температуру зерна. Остановить его полностью можно только с применением специальных технических методов и средств, одним из которых является активное вентилирование. Этот процесс заключается в интенсивном принудительном продувании атмосферного воздуха через неподвижную насыпь зерна. Поток атмосферного воздуха оказывает воздействие на температуру и влажность зерна, а также изменяет газовый состав межзерновых пространств.

Для обеспечения пожарной безопасности в гелиосушилке в условиях пасмурной погоды, переменной облачности и других неблагоприятных факторов нами предлагается дооборудовать барабанную гелиосушилку зерна системой активного вентилирования (рис.1).

Система активного вентилирования, в виде вытяжного

вентилятора и заслонки для организации прохода воздуха через него, установлена на выходе из вытяжной трубы. Она позволяет повысить скорость движения потока воздуха через сушильный барабан с зерновой массой и, тем самым, устранить процесс самосогревания зерна за счет удаления избытка влажного воздуха из межзернового пространства и понижения температуры в зерновом слое.



- 1 - светопрозрачное покрытие нижнего солнечного коллектора;  
 2 – теплопринимающая поверхность гравийного аккумулятора;  
 3 – сушильная камера; 4 – вытяжная труба в виде вертикального солнечного коллектора; 5 – дефлектор; 6 – светопрозрачное покрытие вертикального солнечного коллектора; 7 – теплопринимающая поверхность вертикального солнечного коллектора; 8 – вытяжной вентилятор; 9 – заслонка для организации активного вентилирования; 10 – сушильный барабан

Рисунок 1 – Схема гелиосушилки с резервными системами вентиляции и подогрева

На основании проведенного анализа конструкций и характеристик вентиляторов разнообразных видов, выбираем осевой вентилятор, как наиболее удовлетворяющий нашим требованиям. Расчет установленной мощности электродвигателя вентилятора производим по следующей формуле:

$$P_{\text{дв}} = \frac{V \cdot H}{102 \cdot \eta \cdot 3600}, \text{Вт},$$

где  $V$  - подача вентилятора, м<sup>3</sup>/ч;

$H$  - создаваемое давление, кПа;

$\eta$  - КПД вентилятора.

В результате процесс самосогревания не развивается, пожарная безопасность поддерживается, а технологические свойства зерна сохраняются, несмотря на возможные длительные неблагоприятные погодные условия.

Гелиосушилка работает следующим образом. При неблагоприятных погодных условиях скорость воздушного потока в вытяжной трубе уменьшается, и, когда самопроизвольно начинает увеличиваться температура зернового слоя, включаем вентилятор и открываем заслонку. Заслонка закреплена с помощью рояльной петли и приводится в действие рычагом с места оператора. При этом заслонка полностью перекрывает вытяжную трубу и организует движение потока воздуха через вентилятор (рис.2). Данная система увеличивает скорость движения потока воздуха через сушильный барабан с зерновой массой, что способствует удалению избытка влажного воздуха из межзернового

пространства и понижению температуры в зерновом слое.

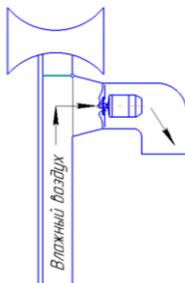


Рисунок 2 – Система активного вентилирования

Аналогичным способом можно применять систему активной вентиляции и при длительном хранении зерна в зернохранилищах.

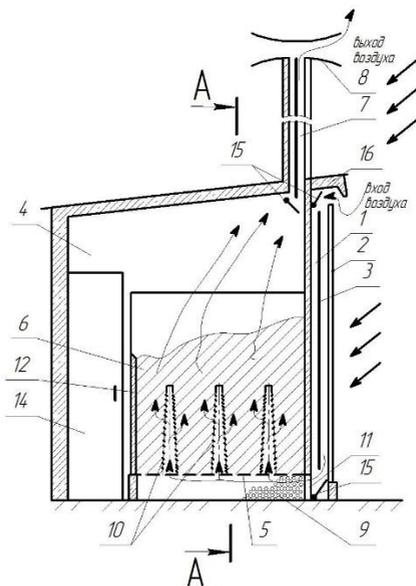


Рисунок 3 – Схема зернохранилища со встроенной ге-  
лиосистемой

Существует зернохранилище со встроенной гелиосистемой [3], в котором происходит бережное досушивание и хранение зерна. Зерновая масса располагается на перфорированном настиле, через который протягивается воздух. С помощью системы активного вентилирования можно в разы увеличить расход воздуха при протягивании через зерновой слой. Особенно это актуально при длительных неблагоприятных погодных условиях и рисках повысить влажность зерна атмосферным воздухом.

Таким образом ликвидируется процесс самосогревания зерновой массы при длительном нахождении зерна в гелиосушилке и зернохранилище при неблагоприятных погодных условиях, что способствует профилактике пожаров на производстве.

#### Список литературы

1. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Байдаков Е.М. Барабанная гелиосушилка зерна // Сельский механизатор. 2010. № 6. С. 32-33.
2. Вогман Л.П. Рекомендации по обеспечению пожарной безопасности силосов и бункеров на предприятиях по хранению и переработке зерна. М., 1989.
3. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Байдаков Е.М. Конструкция зернохранилища со встроенной гелиосушильной системой // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2010. № 1 (9). С. 5-9.

## **УСТАНОВКА ДЛЯ ПЛОСКОВЕРШИННОГО ШЛИФОВАЛЬНОГО ХОНИНГОВАНИЯ**

*Теслин М.В. студент ИТИ,  
Киселева Л.С. ст. преподаватель Брянский ГАУ*

Спроектирована установка для плосковершинного шлифовального хонингования.

Технический уровень любого производства в каждой отрасли определяется уровнем технологии. [1] Одним из современных методов финишной обработки отверстий в машиностроении является хонингование.

Целью данной статьи является поиск и анализ различных конструкций приспособлений, применяемых при хонинговании.

Наиболее широко применяют два вида приспособлений: плавающее, которое позволяет осуществлять перемещение детали в плоскости, перпендикулярной к оси обрабатываемого отверстия, и жесткое, обеспечивающее неподвижное крепление обрабатываемого изделия в приспособлении [2, 3].

Проанализировав достоинства и недостатки самых распространенных вариантов приспособлений [4, 5], предложена конструкция усовершенствованной оснастки для процесса обработки гильз цилиндров хонингованием.

Устройство представляет собой приспособление (рисунок) для крепления обрабатываемой гильзы цилиндра с пневматиче-

ским зажимом 1, а также хонинговальной головки 2 с тремя парами крупнозернистых и мелкозернистых брусков. В разработке также представлен механический привод вращательного и возвратно-поступательного движения хонинговальной головки, а также пневматический привод для периодического разжима брусков, при обработке зеркала цилиндра с крупнозернистыми, а затем мелкозернистыми брусками на эластичной связке.

Данное устройство для плосковершинного шлифовально-го хонингования позволяет, производить черновое и чистовое шлифование за один проход хонинговальной головки.

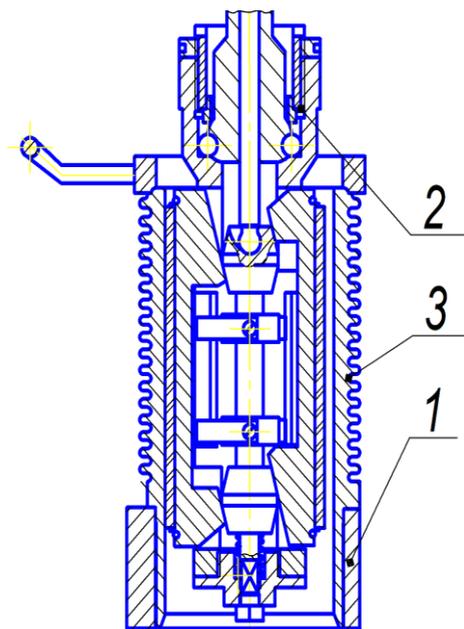


Рисунок - Схема установки для плосковершинного шлифовально-го хонингования

При движении хонинговальной головки вниз (2), шток оказывает воздействие на распорную втулку, которая в свою очередь раздвигает три пары крупнозернистых брусков, вследствие чего хонинговальная головка производит черновое шлифование гильзы. Когда хонинговальная головка дошла до нижней кромки гильзы (3) она меняет своё направление и начинает двигаться вверх, соответственно шток тоже меняет своё усилие на противоположное и давит распорную втулку вверх, которая в свою очередь раздвигает три пары мелкозернистых брусков, вследствие чего хонинговальная головка выполняет чистовое шлифование, делая зеркало гильзы цилиндра.

Выполнен расчёт пружины штока на прочность, остальные узлы и детали конструкции нет необходимости рассчитывать так как они имеют большой запас прочности, а действующие на них усилия минимальны.

Данное приспособление значительно уменьшает трудоёмкость работ, повышает качество и удобство восстановления, отвечает современным требованиям к стационарному оборудованию.

#### Литература

1. Полянчиков Ю.Н. Повышение качества поверхности хонингованием с возрастающей скоростью резания // Технология машиностроения. 2013. № 4. С. 15–16.
2. Чирков Г.В. Технология получения высококачественных поверхностей в глубоких отверстиях изделий // Технология машиностроения. 2015. № 7. С. 23–25.

3. Полянчиков Ю.Н. Способ хонингования с возрастающей скоростью резания // СТИН. 2013. № 4. С. 34–36.

4. Способ хонингования глубоких отверстий в деталях: пат. 2000129892 Рос. Федерация / Чирков Г.В.; опубл. 27.10.2009, Бюл. № 28.

5. Способ обработки отверстий: пат. 2305620 Рос. Федерация / Полянчиков Ю.Н., Полянчикова М.Ю., Курсин О.А., Кожевникова А.А.; опубл. 10.09.2011, Бюл. № 25.

УДК 641:796

## **ПРИГОТОВЛЕНИЕ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ БЛИНОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

*Харина Е.Г., Скок Ю.В. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

В данной статье разработана рецептура кондитерских изделий: «Тарт с лимонным курдом» и «Кукурузные маффины».

Все чаще на прилавках магазинов, на продуктах мы можем видеть надпись не содержит глютена. Глютен пугают, продукты, содержащие это вещество, исключают из рациона, но так ли оно опасно на самом деле?.

Глютен – это смесь белковых соединений, которые образуют эластичный комплекс наподобие паутины (в соединении с водой глютен придаёт тесту тягучесть и не даёт ему крошиться. Легко понять, что без клейковины выпечь хлеб просто не получится. Это вещество также ответственно за то, что выпечка поднимается: эластичный глютен не даёт пузырькам углекислого

газа покинуть тесто, сохраняя ячеистую структуру пузырьков. Так как глютен — это белок, он содержит 18 аминокислот, часть из которых не синтезируется организмом и должна поступать только с пищей [1, 2, 3].

- метионин — участвует в выработке гемоглобина;
- лизин — ответственный за регенерацию тканей;
- треонин — поддерживает функции желудочно-кишечного тракта.

Клейковина используется не только для выпечки, но и в медицинских целях. Ее добавляют в БАДы и витаминные комплексы.

К полезным свойствам глютена относятся:

1. Восстановление тканей и органов;
2. Стабилизация уровня гемоглобина в крови;
3. Улучшение работы желудочно-кишечного тракта;
4. Укрепление костей;
5. Регенерация организма после операций;
6. Источник витаминов и минеральных веществ.

Для большинства людей глютен не несет никакой опасности, но все же может вызывать аллергические реакции. Они возникают сразу же после употребления продуктов, содержащих клейковину. От этого страдает кишечник – полезная микрофлора погибает, возникает дисбактериоз, расстройства пищеварения, больного изнуряют последствия нарушения моторики – диарея или запор.

Есть и другая опасность – целиакия. У больных целиакией глютен вызывает иммунную реакцию в тонком кишечнике. Со временем эта реакция приводит к воспалению, которое повреждает эпителий тонкого кишечника и нарушает всасывание некоторых питательных веществ.

Распространенность целиакии в Европе и США - примерно 1%. По данным опросов - 63% людей считают, что исключение глютена из рациона улучшит их здоровье [4, 5, 6].

Распространенность целиакии и чувствительность к глютену значительно выросли за последние 50 лет. Проведенное в 2009 г. Исследование, опубликованное в *Gastroenterology*, показало, что количество больных целиакией увеличилось за последние 50 лет: если раньше ею страдал один человек из 650, то сейчас - 1 человек из 120. Некоторые исследования показывают, что 30% населения в настоящее время страдает от чувствительности к глютену. Что еще хуже, целиакия или чувствительность к глютену никогда не диагностировалась у 99% людей, так что глютен негативно сказывается на многих из нас, но мы не знаем об этом.

Мы больше не едим ту же пшеницу, что ели наши родители. Для того чтобы иметь устойчивость к засухе и насекомым зерно, которое быстро вырастает, мы ее гибридизировали. Согласно оценкам 5% белков, обнаруженных в гибридизированной пшенице, - это новые белки, которые не были обнаружены в подлинной пшенице. Эти белки являются частью проблемы, которая привела к увеличению системного воспаления, широко

распространенной непереносимости глютена, а также к более высоким показателям целиакии.

Сегодня пшеница также деамидирована, что позволяет ей растворяться в воде и использовать практически во всех типах упакованных продуктах питания. Деамидирование вырабатывает большой иммунный ответ у многих людей. И, наконец, в нашем современном быстро меняющемся мире мы едим гораздо больше пшеницы, чем наши предки когда-либо [7].

Поскольку многие люди болеющие целиакией ограничены в выборе кондитерских изделий, особенно на основе различных видов теста. На кафедре технологического оборудования животноводства и перерабатывающих производств был проведен эксперимент по разработке кондитерских изделий без глютена. Одним из таких изделий стало изделие «Тарт с лимонным курдом».

Для данной рецептуры необходимо соединить в отдельной миске 130 г. рисовой муки, 90 г. муки кукурузной и разрыхлитель. Тщательно все перемешивают и просеивают полученную смесь. Перетирают сливочное масло с сахарной пудрой. Затем добавляют яичные желтки и перемешивают до однородного состояния, добавляют молоко. Далее готовят основу песочного теста из смеси двух видов муки и разрыхлителя. Заворачивают песочное тесто в пищевую пленку, разравнивают его и кладут в холодильник на 1,5-2 часа. Выкладывают тесто в формочки, донышко накалывают вилкой. Выпекают при 180<sup>0</sup> С в заранее разогретой духовке около 20 минут.

Для рецептуры десерта «Кукурузные маффины» необходимо соединить кукурузную муку с крахмалом и разрыхлителем. В отдельной миске соединяют яйца куриные с сахаром и ванилином. Взбивают до образования пены, а затем добавляют молоко комнатной температуры и мягкое масло сливочное и еще раз взбивают. Добавляют мучную смесь и быстро замешивают тесто до однородного состояния. Раскладывают тесто в формочки (не больше, чем на половину объема). Выпекают кукурузные маффины в предварительно разогретой духовке при 180° С 15-20 минут.

#### Выводы

Разработанные изделия нормализуют микрофлору кишечника, способствуют выводу опасных и вредных токсинов, полезны в детском питании, так как глютенная пища вызывает повышенное газообразование и колики у малышей.

#### Литература

1. Анфимова Н.А. Кулинария: учебник. М.: Академия, 2012. 400 с.
2. Артемова Е.Н. Основы технологии продукции общественного питания: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2008. 336 с.
3. Ботов М.И., Елхина В.Д., Голованов О.М. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: учебник. М.: Академия, 2012. 496 с.
4. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 122-5/72. 1991 г. 262 с.
5. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Паседько Н.С. Качество пше-

нично-ржаного хлеба в Юго-Западном регионе России // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 1 (71). С. 39-43.

6. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Киселева Л.С. Некоторые аспекты потребления молока и молочных продуктов студентами ВУЗа // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2019. № 1 (18). С. 150-155.

7. Установка для мокрого шелушения семян сои и люпина / А.И. Купреенко, В.Е. Гапонова, Е.И. Слезко, О.Н. Кондрашова // Сельский механизатор. 2016. № 10. С. 12-13.

УДК 331.45:664.76

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ И ХРАНЕНИИ ЗЕРНА**

*Логунова А.А., студентка ИТИ,  
Ченин А.Н. ст. преподаватель Брянский ГАУ*

Проведен анализ опасностей на производстве и предложены мероприятия по их предотвращению при послеуборочной обработке и хранении зерна

Развитие и интенсификация промышленных производств в современных условиях неизбежно приводит к возрастанию числа рисков и аварийных ситуаций. В связи с этим возникает необходимость в использовании научно-обоснованных подходов обеспечения безопасности людей.

Одной из основных составляющих безопасности на производстве является анализ производственных рисков и опасностей, который предполагает получение количественных оценок потенциальной опасности объектов. Анализ необходим для своевременного предупреждения угроз жизни и здоровью человека, имуществу и окружающей среде. На его основании в дальнейшем производится разработка, плановая реализация и своевременная корректировка обоснованных рекомендаций по снижению рисков и опасностей и мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий происшествий и размера ущерба, нанесенного в случае их возникновения.

Основными рисками и опасностями при послеуборочной обработке и хранении зерна являются взрыво- и пожароопасность, а также производственный травматизм.

Хранение и послеуборочная обработка зерна сопровождаются выделением в окружающую среду производственной пыли, которая образует с воздухом взрыво- и пожароопасную смесь. Пыль, которая находится в воздухе помещений и внутри оборудования во взвешенном состоянии - взрывоопасна, а та, которая оседает на строительные конструкции и оборудование — пожароопасна.

Пылевой взрыв представляет собой практически мгновенное возгорание мелких частиц зерновой пыли, приводящее к резкому росту температуры и давления. Основными условиями возникновения и дальнейшего распространения взрыва являются: наличие в воздухе взрывоопасной пыли в концентрациях

выше взрывоопасного предела ( $40 \text{ г/м}^3$ ); наличие источников тепла, способных воспламенить эту пыль и присутствие достаточного количества кислорода, расходуемого на полное сгорание горючей смеси.

Взрывоопасные концентрации могут образовываться в технологическом оборудовании, системах вентиляции и пневмотранспорте, силосах и бункерах. В качестве источников возгорания могут послужить короткое замыкание, статическое электричество, перегрев подшипника, сход ленты, засыпанная нория, проведение сварочных работ, резка металла и т.д. При первичном взрыве ударная волна может поднять осевшую в помещении и на оборудовании пыль и вызвать повторные более мощные взрывы, которые приведут к существенным разрушениям. Наиболее взрывоопасна зерновая пыль с размером частиц менее  $70 \text{ мкм}$ . Такая пыль обладает чрезвычайно большой удельной поверхностью, что повышает ее физико-химическую активность. При этом существенное значение для воспламенения пыли имеет содержание в ней влаги. Мучная пыль с содержанием влаги больше  $18\%$  трудновоспламенима.

Анализ материалов о взрывах на предприятиях по хранению и переработке зерна показал, что более половины ( $55\%$ ) первичных взрывов наблюдается в помещениях, остальные произошли в транспортном или технологическом оборудовании ( $45\%$ ). Причинами воспламенения и локального взрыва в данных случаях являлись несовершенство и неисправность оборудования, а также

нарушение правил его эксплуатации (33 %); применение открытого огня — сварочные работы и применение металлорежущего инструмента (21 %); самовозгорание сырья и готовой продукции в результате нарушения норм хранения (более 20 %).

Анализ имеющихся данных позволяет выявить причины первичных взрывов и места их наиболее вероятного возникновения (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение вариантов пожара

Причины возникновения первичных взрывов	Количество взрывов (в % от общего числа)	Места возникновения первичных взрывов	Количество взрывов (в % от общего числа)
Электросварочные, газосварочные и другие огневые работы	20	Силосы и бункеры	45
Загорание продукта в вальцевых станках	13	Система аспирации	15
Неисправность воздухоходных машин	13	Нории и транспортеры	20
Неисправность нории	10	Пневмотранспорт	10
Неисправность транспортеров и другого оборудования	20	Место не установлено	10
Причина не установлена	24		

Известно, что основная масса мучной пыли под действием гравитационных сил оседает на поверхности пола и стен помещения и технологического оборудования. При неорганизованном воздухообмене в помещениях мельницы происходит свободное перетекание воздуха, поэтому накопление большого количества осевшей пыли в любой точке помещения может привести к образованию взрывоопасной смеси. Как показали результаты визуального обследования, наибольшее количество пыли выбивается от оборудования в зерноочистительном отделении и отделении бестарного хранения муки.

Для предупреждения пожаров и взрывов зерновой пыли необходимо осуществлять систему взрывопредупреждения и противопожарных мероприятий.

Для снижения пылевыведения на объектах первичной обработки пыль необходимо собирать в бункера и отгружать с территории элеватора как отходы, при пневмотранспортировках использовать циклоны, контролировать интенсивность пылеоседания, регулярно инспектировать аспирационные установки.

Растениеводство — наиболее травмоопасная отрасль сельскохозяйственного производства. На его долю приходится 35 % несчастных случаев со смертельным исходом и 26 % травм с потерей трудоспособности от их общего числа в сельскохозяйственном производстве.

Основными источниками травмирования при послеуборочной обработке и хранении зерна являются [1]:

- слой зерна, превышающий рост человека, в бункерах и завальных ямах, которые не оборудованы предохранительными решетками;

- открытые движущиеся части машин или механизмов;

- рассыпанное на полу в рабочей зоне зерно, особенно горох;

- повышенная температура поверхностей оборудования в зоне обслуживания;

- наличие на нетоковедущих частях машин или оборудования напряжения электрического тока из-за нарушений правил электробезопасности, нарушений изоляции или неисправности контуров заземления.

Наиболее распространенные опасные ситуации при подработке зерна [2]: утопление в бункерах-накопителях зерна, завальных ямах и поражение электрическим током при передвижении необесточенных электрифицированных машин по территории тока.

Предотвращение травм в завальной яме и бункерах-накопителях зерна легко достигается установкой предохранительных решеток. Размеры ячеек решетки на завальную яму не должны превышать 150x150 мм, диаметр прутка - 16мм.

Оборудование для послеуборочной обработки зерна имеет электропривод. Специфика его работы в позиционном принципе, т.е. эти машины часто меняют свое местонахождение. В этой связи постоянно возникает необходимость подключаться к источникам электроснабжения, расположенным в различных точ-

ках зернового тока. При передвижении таких машин от одного объекта к другому (обычно это делает группа женщин) часто забывают отключить машину от электросети, колесом наезжают на кабель - нарушается изоляция или из-за натяжения кабеля оголяются жилы в месте ввода его в электродвигатель. Машина и передвигающие ее люди попадают под напряжение, что приводит к групповым несчастным случаям. Поэтому переезд таких машин должен осуществляться только под присмотром ответственного лица, имеющего четвертую группу допуска по электробезопасности.

Допускается не обесточивать машины, имеющие электрический привод колес при условии, что должен быть запас кабеля по длине передвижения. Кабель должен быть защищен от наезда машины и других транспортных средств.

Таким образом обеспечиваются безопасность при ведении послеуборочной обработки и хранении зерна.

#### Литература

1. Белова Т.И. Курс лекций по дисциплине «Охрана труда (в АПК)». Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 204 с.
2. Лапин А.П. Правила по охране труда при послеуборочной обработке в хозяйствах продукции растениеводства / Министерство труда и социального развития Российской Федерации от 22 мая 1998 г. № 2286-ВВ ПОТ РО-97300-015-98.

УДК 621.926.2

## **ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДРОБИЛКА ЩЕБНЯ**

*Галкин А.В. студент ИТИ, Кузьменко И.В. доцент  
Брянский ГАУ*

Предлагается конструкция дробилки щебня, работающая на основе эффекта Юткина Л.А.

Дороги в общем и автомобильные дороги в частности, являются артериями технологической жизни государства. Они соединяют предприятия различных направлений производства, форм собственности и объемов производимой продукции с источниками сырья, технологического оборудования и других востребованных видов материалов и услуг для производственных нужд. В свою очередь, готовая продукция по дорогам доставляется потребителям в различные регионы страны.

Для бесперебойного функционирования транспортных потоков необходимо, чтобы автомобильные дороги как можно дольше сохраняли свои эксплуатационные качества. С этой целью в современном строительстве постоянно внедряются инновационные решения, касающиеся методологии и технологических подходов. В научно-исследовательских учреждениях и на дорожно - хозяйственных предприятиях разрабатывают и опробуют новые перспективные способы строительства, ищут замену для привычных материалов, для возможности создавать в будущем более прочные, устойчивые дороги с длительным сроком эксплуатации.

В современном дорожном строительстве для создания качественных дорог используются разнообразные материалы, позволяющие улучшить показатели прочности и долговечности полотна. Наиболее востребованным материалом при сооружении основания дороги, различных слоев покрытия является щебень.

При производстве гранитного щебня добывается горная порода, обычно, взрывом скал. Затем происходит транспортировка для дробления на пластинчатые или вибрационные питатели. Следующая ступень – дробление. Это самый важный из всех процессов. От него зависят форма и размер щебня. Производится этот процесс на дробилках в 2 – 4 этапа. На первой стадии чаще всего применяют щековые дробилки, которые раздавливают породу между двумя щеками: подвижной и неподвижной. Затем применяются роторные дробилки, принцип работы которых основан на энергии удара каменной массы об вращающийся ротор с битой и отбойные пластины. Кроме того, широко используются валково-зубчатые, молотковые и другие типы дробилок. Процесс производства щебня завершается его делением на фракции. Для этого используются подвесные или стационарные грохоты. На них материал после дробления последовательно проходит через несколько сит с отверстиями определенных размеров. На каждом сите отделяется щебень фракций, от большей к меньшей, образуя готовый строительный материал, соответствующий требованиям ГОСТ.

Механические способы дробления щебня на фракции хо-

рошо известны и применяются на производстве несколько десятков лет. Но существует еще один малоизвестный, но обладающий значительными преимуществами по сравнению с выше-названными способ, основанный на использовании электрогидравлического эффекта (ЭГЭ).

Способ трансформации электрической энергии в механическую был сформулирован в 1950 г. Л. А. Юткиным.

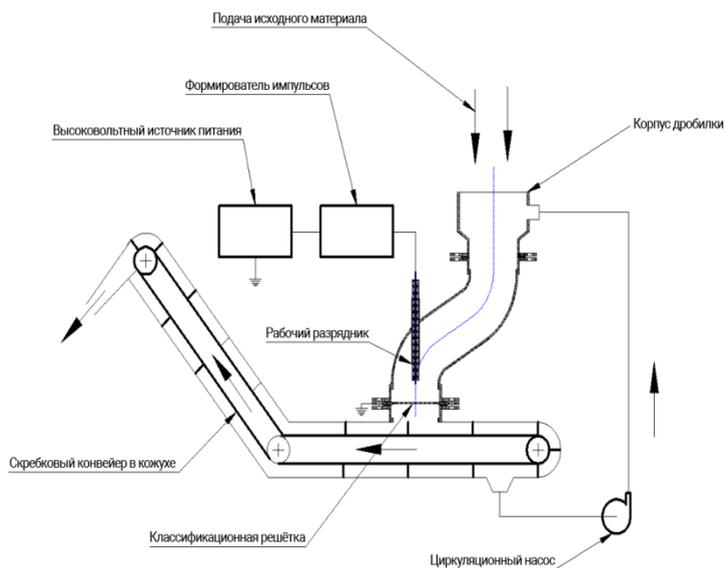


Рисунок 1 – Технологическая схема дробления щебня методом ЭГЭ

Исходный материал (измельчаемая порода) засыпается в бункер-питатель. Далее он поступает по корпусу дробилки к классификационной решетке. Решетка имеет отверстия, в кото-

рые просыпаться может лишь измельченный щебень. Циркуляционный насос обеспечивает подачу во внутреннюю часть корпуса воду, что улучшает электропроводимость при мощных электрических разрядах. При этом щебень подвергается мойке, удаляя все пылевидные частицы и другие загрязнения. Главными частями технологического оборудования являются: высоковольтный источник питания (5 кВт, 60 кВ), накопительные конденсаторы емкостью до 15 мкФ, 50 кВ, формирователь импульсов и рабочий разрядник. С помощью этого оборудования с определенной периодичностью на рабочий разрядник подается электрический ток большой мощности. Между разрядником и решеткой происходит разряд. В зоне импульсного высоковольтного разряда в воде развиваются сверхвысокие гидравлические давления, которые позволяют осуществлять дробление твердых материалов на заданные фракции вплоть до молекулярного уровня. Изменяя расстояние между разрядником и решеткой, меняют мощность разряда и, как следствие этого, степень измельчения исходного материала. Вода, после фильтрации снова подается в рабочую зону. Измельченный щебень транспортером доставляется в емкость-накопитель.

Преимущества электрогидравлических дробилок по сравнению с механическими:

- ЭГД в отличие от механических дробилок не имеют движущихся частей, изготавливаются из обычной конструкционной стали.

- ЭГД допускают совмещение в них процессов дробления, сортировки и отмывания материалов.

- Рабочей средой в ЭГД может служить жидкость (в основном техническая вода).

- Технологический процесс электрогидравлического дробления сравнительно легко поддается автоматизации.

- Для обслуживания ЭГД не требуется большого числа квалифицированных рабочих.

- Отсутствие пыли в процессе работы.

- Сравнительно небольшие производственные площади для размещения установок.

- Высокий к.п.д.

После дробления с использованием ЭГЭ щебень имеет механические характеристики, значительно превосходящие характеристики после механических дробилок:

1. Кубовидный щебень отмыт под высоким давлением.

2. Лещадность до 6%, что гарантирует попадание в 1 группу по форме зерен.

3. Не обкатанные острые грани камней.

4. Морозостойкость выше до 14% из-за отсутствия микротрещин.

Улучшение характеристик щебня благодаря технологии электрогидравлического дробления неизменно приведет к улучшению эксплуатационных качеств щебеньсодержащих смесей, что позволит повысить срок службы дорожного полотна.

## Литература

1. Петров А. Технология строительного производства // Строительный Эксперт. 2003. № 6. С. 29-33.
2. Технология строительных процессов: учебник для вузов / под общ. ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. М.: Высшая школа, 2005. 464 с.
3. Григорьев Ю.В. Электрогидравлическая дробилка: пат. 2259235 В02С 19/18 Рос. Федерация; опубл. 27.08.2005, Бюл. № 24.
4. <http://www.trimblegcs.ru/types.shtml>.

УДК 62-224.2

## **ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗЕНКОВАНИЯ И РАЗВЕРТЫВАНИЯ ГОЛОВОК БЛОКА ЦИЛИНДРОВ**

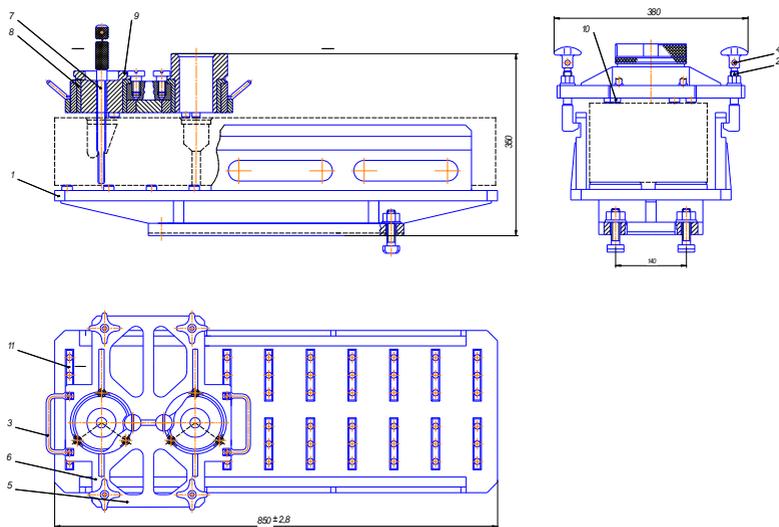
*Шайнов И.С. студент ИТИ, Будко С.И. доцент  
Брянский ГАУ*

Разработано приспособление для зенкования и развертывания головок блока цилиндров

Безотказность работы двигателей сравнительно часто ограничивается из-за потери герметичности сопряжений клапана-седла. Потерю герметичности сопряжений клапана-седла, возникшую в эксплуатации, обычно устраняют регулировкой и притиркой клапанов. Необходимая герметичность сопряжения при притирке достигается в результате истирания соприкасающихся поверхностей тарелки клапана и седла. При этом наиболее трудоемким процессом является обработка рабочих фасок клапанных

гнезд, зенкование и развертывание клапанных гнезд [1, 2]. К сожалению, это операция выполняется без специальных приспособлений. Для облегчения труда рабочих, повышения производительности и общего уровня производства предлагается приспособления для зенкования и развертывания головки блока [3].

Приспособления для зенкования и развертывания головки блока (рисунок 1) состоит из следующих основных частей: рамы сварной конструкции, плиты кондукторной, пальце установочного, прихвата, направляющих втулок, прижимных винтов.



Индрический, 5 - плита кондукторная, 6 – пластина, 7 - палец установочный, 8, 9 – втулка, 10 – опора, 11 – рукоятка

Рисунок 1 - Приспособление для зенкования и развертывания ГОЛОВОК

Принцип работы приспособления для зенкования и развертывания заключается в следующем. Головку блока после разборки и мойки помещают на основание приспособления. Для того, чтобы при работе не происходило колебаний головки блока [4], ее укладывают на пластины находящиеся на основании. Затем прихватами ослабляют крепление кондукторной плиты к основанию и передвигают ее вдоль головки до совпадения отверстий во втулках кондукторной плиты с гнездами клапанов. Чтобы избежать большого биения конической поверхности седла-клапана относительно поверхности отверстия под клапан, для более точного зенкования и развертывания используют установочный палец, а направляющий в стержень развертки при обработке платно вводят во втулку. Затем прихватами закрепляют кондукторную плиту к основанию для избежания смещения ее при обработке и производят восстановительные операции. Затем эти работы повторяют при дальнейшей обработке остальных гнезд клапанов.

После выполнения всей работы по восстановлению, ослабляют крепление кондукторной плиты и головку убирают с основания.

После окончания процесса развертывания необходимо кнопкой «стоп» выключить радиально - сверлильный станок.

Приспособление должно эксплуатироваться в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности и производственной ситуации для ремонтных предприятий».

Приспособление должно быть надежно закреплено. Запрещается производить работы по монтажу, ремонту или техническому обслуживанию основных частей приспособления без полного обеспечения безопасности.

Лица, обслуживающие приспособление, должны пройти обучение по общим правилам техники безопасности и производственной санитарии, а так же по мерам безопасности при работе с приспособлением.

Техническое обслуживание приспособления включает: ежедневно проверять надежность болтовых и шплинтовых соединений; ежедневно проводить уборку рабочего места после работы; ежедневно перед началом работы проверять прочность конструкции; регулярно, но не реже одного раза в 10 дней производить смазку направляющих.

Применение при ремонтных работах разработанного приспособления для зенкерования и развертывания головки блока даёт возможность облегчить труд рабочих, повысить производительность и качество выполняемых работ.

#### Литература

1. Гаврилов К.Л. Профессиональный ремонт ДВС автотранспортных средств, дорожно-строительных и сельскохозяйственных машин иностранного и отечественного производства: учеб. пособие. М.: ИД Форум: ИНФРА-М, 2006. 304 с.: ил.
2. Материалы интернет сайта [www.motortehn.ru](http://www.motortehn.ru).

3. Рассказов М.Я. Современные тенденции организации ремонта сельскохозяйственной техники. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2017. 104 с.

4. Трелин А.А. Метрологическая оценка качества восстановления фасок седел с помощью ручного инструмента и станочного оборудования отечественного и зарубежного производства // МТС. 2018. № 3. С. 45-49.

УДК 331.45:664.6

### **УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ И ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ОАО «ДЯТЬКОВО-ХЛЕБ» ЗА СЧЕТ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

*Прокошина С.Г., Лукьянова Т.А. студенты ИТИ,  
Панова Т.В., Панов М.В. доценты,  
Брянский ГАУ*

Представлен анализ условий и безопасности труда в ОАО «ДЯТЬКОВО-ХЛЕБ» описаны мероприятия по улучшению условий труда и повышению безопасности труда.

Одной из ведущих пищевых отраслей АПК является хлебопекарная промышленность. Хлебопечение является социально значимой отраслью экономики. Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к продуктам повседневного спроса. Употребление хлеба обеспечивает весомую часть потребности человека в энергии, и заменить его другими продуктами проблематично. Большинство хлебозаводов, выпускающих основные сорта хле-

ба, решают важную стратегическую задачу обеспечения дешевым хлебом как можно большего количества человек.

Предприятие ОАО «ДЯТЬКОВО-ХЛЕБ» было создано 04.02.1963 год. Основными видами деятельности являются: производство, реализация хлебобулочных и кондитерских изделий. Для осуществления своей деятельности предприятие располагает цехами основного производства (хлебобулочный, кондитерский, бараночный), котельной, кондитерским цехом, автотранспортом, складом сырья и материалов.

При производстве кондитерских изделий на работников могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы: - физические, - химические, - биологические, - психофизиологические

К физическим факторам относятся: движущиеся машины и механизмы (конвейеры, грузовые подъемники, напольный колесный безрельсовый, автомобильный и железнодорожный транспорт); - подвижные части технологического оборудования (механические мешалки, рабочие органы вальцов, скребков и других механизмов), перемещаемые сырье, кондитерские изделия, тара; - повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны (при обслуживании отдельных видов оборудования); - повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инструментов, оборудования, инвентаря; - повышенная или пони-

женная температура поверхностей оборудования, сырья и продукции; - повышенная или пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны; - тепловое (инфракрасное) излучение; - повышенный уровень электромагнитных излучений; - повышенный уровень шума на рабочем месте; - повышенный уровень вибрации на рабочем месте; - отсутствие или недостаток естественного света; - недостаточная освещенность рабочей зоны; - расположение рабочего места на высоте.

Химические опасные и вредные производственные факторы проникают в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

Токсические: оксид углерода (при обслуживании котельных, печей; при подгорании продукции); диоксид углерода (при обслуживании тестомесильного, формовочного оборудования, печей); спирт этиловый (склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей); при обслуживании охлаждающей машины (для карамельной массы); оксиды марганца (от вспомогательного производства).

Раздражающие: оксиды азота (при обслуживании котельных); акролеин (при обслуживании обжарочной машины); аммиак (при размоле углекислого аммония); сернистый ангидрид(при обслуживании емкостей для протирки); альдегиды(при обслуживании сушильного оборудования); кислота уксусная(карамельное производство).

Предельно допустимая концентрация вредных веществ в

воздухе рабочей зоны: - аммиак 20 мг/м<sup>3</sup>, - какао 2 мг/м<sup>3</sup>, - сахар 10 мг/м<sup>3</sup>, - мука 6 мг/м<sup>3</sup>.

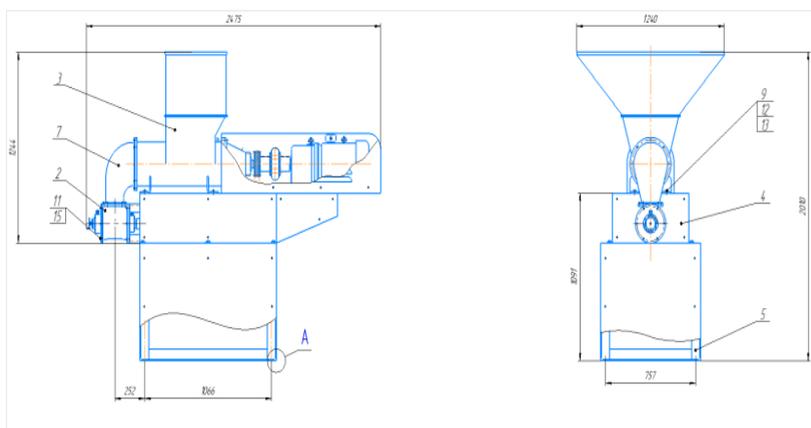
Биологические опасные и вредные производственные факторы включают биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы) и микроорганизмы (растения и животные).

Психофизиологические факторы: - тяжесть трудового процесса: физическая динамическая нагрузка за смену; масса поднимаемого и перемещаемого груза; стереотипные рабочие движения; статическая нагрузка; рабочая поза; наклоны корпуса; - напряженность трудового процесса: интеллектуальные нагрузки; сенсорные нагрузки; эмоциональные нагрузки; монотонность нагрузок; - режим работы.

Для нормального ведения технологического процесса в кондитерском цехе должны быть следующие отделения: замеса теста, тесторазделочное, выпечное, отделки изделий, приготовление крема, фаршей, кладовая суточного запаса продуктов, тары, моечные (для яиц, посуды, тары), экспедиция.

Для повышения безопасности труда мы предлагаем модернизировать тестоделительную машину, представленную на рисунке 1, расположив стационарно тестоделитель. Готовые разделенные куски теста подаются на движущийся конвейер и с него на тестоокруглительную машину. Тестоделительная машина состоит из двух основных частей: тестоделительной машины и рамы с приводом напольного перемещения машины вдоль

фронта расстойно-печного агрегата. Внутри станины расположен вал привода делительной головки, который соединяется с валом делительной головки муфтой с торообразной оболочкой. На валу привода делительной головки размещена приводная звездочка с предохранительным устройством в виде срезного штифта. На станине располагается редуктор, промежуточный вал и бункер. Станина закрыта ограждениями.



1 – привод, 2 – делительная головка, 3 – переходной патрубков, 4 – бункер, 5 – приёмная воронка

Рисунок 1 – Тестоделительная машина

Бункер является одновременно емкостью для теста и корпусом для нагнетающего шнека. В передней части бункера находится фланец для крепления переходного патрубка. Между переходным патрубком и фланцем бункера располагается стенка

с отверстиями и осью для подшипника скольжения шнека. В задней части бункера, где расположена газоотводящая трубка, к фланцу крепится корпус, в подшипниках которого вращается промежуточный вал. Один конец промежуточного вала выполнен квадратным для соединения со шнеком, на другом конце вала крепится муфта с торообразной оболочкой, которой вал соединяется с валом мотор-редуктора. К верхнему фланцу бункера присоединена приемная воронка. К переходному патрубку крепится делительная головка с маховичком для регулирования объема мерного кармана.

Для улучшения условий труда мы предлагаем реконструировать систему освещения и систему вентиляции (рис. 2).

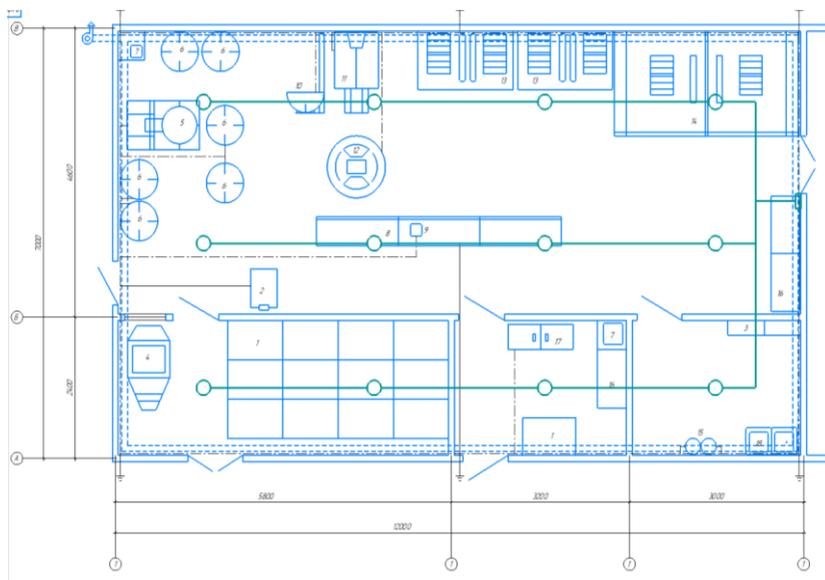


Рисунок 2 - План производственного цеха

В частности, рассчитать необходимое количество светильников и общеобменную вентиляцию. Произведя необходимые расчеты, получаем, что по световому коэффициенту принимаем лампу НГ 220-300 с мощностью 300 Вт и световым потоком 4350 лм, а производительность равная 4286 м<sup>3</sup>/ч, способна обеспечить необходимый воздухообмен.

### Выводы

Таким образом, предлагаемая модернизация тестоделительной машины позволит повысить безопасность труда, а реконструкция системы освещения и вентиляции улучшить условия труда.

### Литература

1. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности: учебник для прикладного бакалавриата. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2016. 404 с.
2. Драгилев А.И., Маршалкин Г.А. Основы кондитерского производства. М.: Дело принт, 2005. 532 с.
3. Лумисте Е.Г. Безопасность жизнедеятельности в примерах и задачах. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2010. 535 с.
4. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О., Мальцев Г.П. Проектирование кондитерских предприятий. Воронеж, 2000. 256 с.

## **КОНСТРУКЦИЯ МНОГОРОЛИКОВОЙ РЕГУЛИРУЕМОЙ РАСКАТКИ**

*Даниленко С.А. студент ИТИ, Кузьменко И.В. доцент  
Брянский ГАУ*

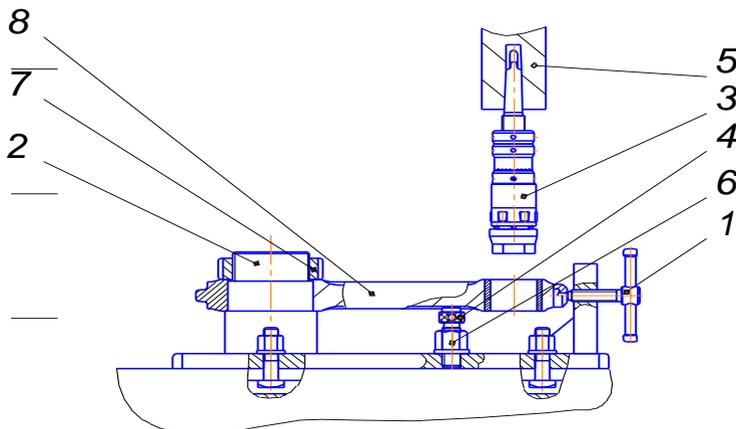
Спроектирована многороликовая регулируемая раскатка для финишной обработки втулки верхней головки шатуна двигателя.

В настоящее время много внимания уделяется финишной обработке поверхностей, если рассмотреть это явление на примере обработки втулки верхней головки шатуна, то можно заметить, что все большее применение находит такой вид обработки как дорнование, так как по сравнению с расточкой или развертыванием втулки верхней головки данный способ позволяет упрочнять поверхность втулки на 30-50 НВ [1, 2]. Но, однако, данный способ кроме своих положительных характеристик имеет и свои недостатки – высокая шероховатость поверхности, неприемлемое расположение рисок после обработки, сложность и недолговечность инструмента. Кроме всего прочего дорнование дает трудно предсказуемый размер между осями верхней и нижней головки шатуна [3].

Предлагаемая конструкция многороликовой регулируемой раскатки для финишной обработки втулки верхней головки шатуна двигателя позволяет шлифовать отверстия с большой точностью, одновременно упрочняя поверхностный слой.

В верхнее отверстие головки шатуна запрессовывают ремонтную втулку, изготовленную из бронзы.

На рисунке 1 представлен общий вид приспособления, которое состоит из трех составных частей – установочное приспособление 2, регулируемая раскатка 3, фиксирующий винт 1.



1 – фиксирующий винт; 2 – установочное приспособление; 3 – раскатка регулируемая; 4 – опора высотная; 5 – шпindelь станка 2A135; 6 - контргайка опоры высотной; 7 – гайка установочная; 8 – шатун

Рисунок 1 - Приспособление для обработки втулки верхней головки шатуна

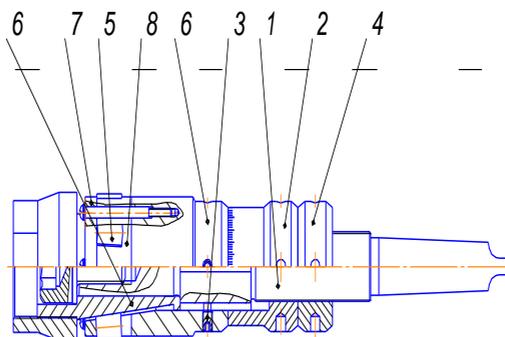
Установочное приспособление базируется на столе вертикально - сверлильного станка четырьмя болтами. Причем при

фиксации установочного приспособления на столе выверку ведут по эталонному шатуну [4, 5].

Крепление шатуна на установочное приспособление производится следующим образом: в начале шатун, подготовленный к раскатке (в верхнюю головку установлена и предварительно расточена втулка до размера на 0,1мм меньше искомого), с затянутыми шатунными болтами (момент 245 Нм) устанавливается на ось установочного приспособления и гайка 7 предварительно затягивается моментом 50 Нм, затем затягивается фиксирующий винт 1. После этого с моментом 40 Нм вывинчивается высотная опора до соприкосновения с шатуном. После этих операций гайка 7 затягивается окончательно моментом 120 Нм.

После того как произведена установка шатуна в приспособлении проводится проверка соосности установки по средствам установочной гайки, которая имеет посадочный конус в 15°. При наличии зазоров между посадочным конусом операции по установке на столе вертикально-сверлильного станка необходимо повторить.

Многороликовая раскатка (рисунок 2) работает следующим образом: центральный вал 1 приспособления имеет конусный хвостовик с инструментальным конусом Морзе №2 по средствам которого крепится и передает вращающий момент вертикально-сверлильного станка. Регулировка необходимого размера производится вращением регулировочной гайки 2 на которой нанесены размерные штрихи.



1 – вал; 2 – регулировочная гайка; 3 – установочные винты; 4 – контргайка; 5 – конические ролики; 6 – коническая втулка; 7 – фланец; 8 - сепаратор

Рисунок 2 - Схема регулируемой раскатки

Вращательное движение регулировочной гайки преобразуется по средствам резьбы на валу и в гайке в его поступательное движение, которое передается на корпус. Корпус имеет уже только поступательное движение, вращательное движение отсутствует благодаря тому, что имеются четыре установочных винта 3, которые работают как шлицы, кроме этого установочными винтами происходит фиксация заданного размера. Для того чтобы исключить возможность изменения размера в процессе раскатки дополнительно производится фиксация регулировочной гайки контргайкой 4. Непосредственно раскатка производится шестью роликами 5, которые расположены в сепараторе.

Раскаточные ролики выполнены в виде конуса, и расположены таким образом, что образующая раскатывающая втулку параллельна ее оси, а вторая направляющая находится под углом  $6^\circ$  к ее оси и опираются на коническую втулку 6 напрессованную на вал. При осевом перемещении роликов будет изменяться и раскатываемый диаметр.

Необходимо учесть, что раскатка производится только в одном направлении движения инструмента, потому как если производить раскатку при движении инструмента вверх, то ролики, установленные с осевым зазором между фланцем 7 и сепаратором 8 будут иметь некоторый ход по конической втулки и тем самым будет происходить дополнительное (неучтенное измерительной системой инструмента) перемещение роликов в радиальном направлении.

Данная раскатка позволяет шлифовать отверстия с большой точностью, одновременно упрочняя поверхностный слой, существенно повышается производительность труда по сравнению с обработкой втулки верхней головки шатуна на горизонтально-расточном станке.

#### Литература

1. Кудрявцев В.Н., Зенкин С.А. Восстановление деталей машин: справочник. М.: КолосС, 2014.
2. Игнатьков Д.А. Ремонт двигателей: учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений. 2-е изд., стер. М.: Изд. центр «Академия», 2017. 496 с.

3. ГОСТ 53813-2010. Двигатели автомобильные. Шатуны. Технические требования и методы испытаний. М.: Изд-во Стандартиформ, 2010. 14 с.

4. Оборудование для ремонта двигателей <http://www.sunnen.ru/catalogs>.

5. Антонюк В. Е., Королев В. А., Башеев С. М. Справочник конструктора по расчету и проектированию станочных приспособлений. Мн.: «Беларусь», 2016. 392 с.

УДК 664:378

## **АНАЛИЗ ВЕЧЕРНЕГО ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В СТОЛОВОЙ БРЯНСКОГО ГАУ**

*Мельникова Н., Узун Р. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

В данной статье представлен анализ вечернего питания студентов в столовой Брянского ГАУ.

Совет национальной безопасности Российской Федерации объявил здоровье населения основой национальной безопасности страны. В России выявляются приоритетные задачи государственной политики в области укрепления здоровья людей [1].

В образовательной среде вопрос здоровья и здоровьесбережения, в том числе и питания, стоит не менее остро. Студенты находятся в зоне риска ухудшения здоровья,

так как погружены в учебную деятельность и начало самостоятельной жизни, часто проживают в общежитиях и не обладают ресурсами для обеспечения сбалансированности своего питания [2].

Важная часть сбалансированного питания — ужин, от которого многие худеющие поспешно отказываются. Последний прием пищи должен быть не позднее, чем за 3 часа до отхода ко сну. Это не перегрузит желудочно-кишечный тракт и не позволит уснуть с чувством голода. Утром вы сможете полноценно позавтракать с хорошим аппетитом. По принципам правильного питания ужин должен состоять из белковой пищи и углеводов из овощей. Если перед сном вы испытываете сильное чувство голода, допустимо съесть овощной салат, пару яблок, выпить кефир. Не стоит есть углеводные блюда [3]. Организм переработает все составляющие в подкожно-жировую клетчатку.

Было изучение основных тенденций вечернего питания студентов ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» в студенческой столовой и выявление их основных проблем по питанию.

Для исследования питания в вечернее время была проведена оценка выбора блюд, предоставляемых в столовой университета. Оценка потребления блюд была проведена среди всех студентов (юношей и девушек 18-22 лет), взятых методом

сплошной выборки. Обработка статистических данных производилась в редакторе Excel-2003.

В период ужина с 17.00 до 19.00 часов столовую посетило 57 юношей (77%) и 8 девушек (23%). Стоит отметить, что ассортимент блюд на ужин значительно скуднее, чем в обеденное время. Полученные результаты потребления блюд представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Разноска потребления студентами блюд и их сочетаний (по меню 03.03.2020 г.)

Показатели	Всего, чел.	В том числе	
		юноши	девушки
1. Количество посетителей	65	57	8
2. Потребление Салатов	47	43	4
3. Потребление Супов	14	13	1
4. Печень жаренная с луком с	27		
- макаронами	9	9	-
- гречкой	18	18	-
5. Колбасные изделия (колбаса+сосиски) с	19		
- макаронами	6	5	1
- гречкой	13	8	5
6. Биточки в сметанном соусе с	13		
- гречкой	2	2	-
- макаронами	11	11	-
7. Мясо птицы (бедро+голень) с	10		
- макаронами	6	6	0
- гречкой	4	4	0
8. Рыба жаренная с	5		
- макаронами	2	2	-
- гречкой	3	3	-
9. Блинчики со сгущенным молоком	22	20	2
10. Напиток из варенья	55	45	10
11. Хлеб	72	67	5

В вечернее время большей популярностью среди посетителей пользовались следующие блюда: печень с луком (28% всех посетителей); блинчики со сгущенным молоком (23%); колбасные изделия (20 %); биточки в сметанном соусе (14 %); мясо птицы (10%); рыба жаренная (5%) рисунок 1.

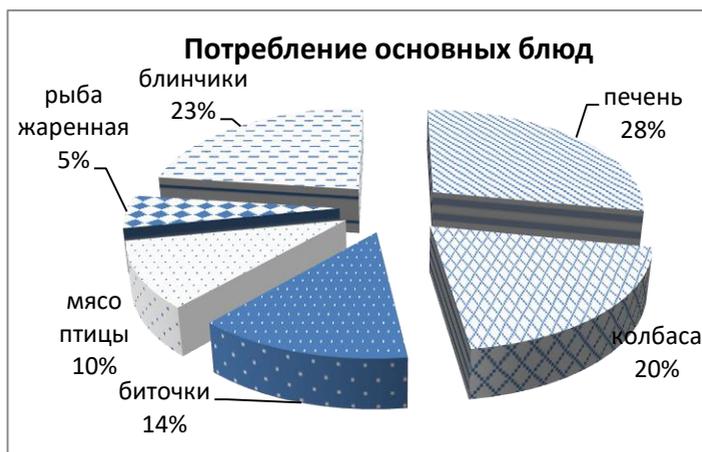


Рис.1 – Потребление основных блюд в вечернее время

Таким образом, в вечернее время студентами потребляются более калорийные блюда (печень, блинчики с сгущенным молоком, колбасные изделия) – 28 ... 20% . А то что низкокалорийно и более полезно для правильного питания в вечернее время – мясо птицы, рыба имеют низкий процент потребляемости (10 ... 5% соответственно).

В связи с этим, более часто употребляемые были следующие наборы блюд (таблица 2).

Таблица 2. - Наиболее часто потребляемые за ужином блюда

Блюдо	Выход порции, г.	Энергетическая ценность, ккал	Стоимость, руб.
Салат «Осенний»	110	252	36,00
Печень с гречкой	100/15/150	312	47,00
Сырники со сметаной	75/20	216	24,00
Напиток из варенья	200	106	11,00
Хлеб	80	168	4,00
Итого:	470	948	122,00

За ужином в столовой студентам предлагается комплексное меню, представленное в таблице 3.

Таблица 3 – Комплексное меню (ужин) за 3 марта 2020 г.

Блюдо	Выход порции, г	Энергетическая ценность, ккал	Стоимость, руб.
Яичница «Глазунья»	56,0	134,4	9,00
Колбаса жаренная с кашей гречневой	75/150	181,5	51,00
Напиток из варенья	200	115,0	5,00
Хлеб	120	168,0	6,00
Итого:	601	599,0	71,00

Общеизвестно, что ужин должен обеспечивать 20-25% суточной калорийности и содержать легкоусвояемые блюда и

продукты из рыбы, яиц, овощей, молока, фруктовые, ягодные и овощные соки, молочно-кислые напитки. В соответствии с требованиями ГУ НИИ питания РАМН энергетическая потребность должна составлять для студентов 2585 ккал, а студенток – 2434,5 ккал. Если соответствовать таким требованиям, то за ужин мальчики-студенты должны потреблять 517 ... 646 ккал, а девушки-студентки – 487 ... 608 ккал.

### Выводы

Таким образом, при свободном выборе блюд (таблица 2) студенты потребляют энергии на 13-15% больше, чем необходимо. При условии питания в вечернее время по комплексному меню в столовой избытка в килокалориях не наблюдается. Стоимость выборочного меню составляет 122,00 руб., а комплексного 77,00 руб.

### Литература

1. Артемова Е.Н. Основы технологии продукции общественного питания: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2008. 336 с.
2. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Паседько Н.С. Качество пшенично-ржаного хлеба в юго-западном регионе России // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 1 (71). С. 39-43.
3. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 122-5/72. 1991 г. 262 с.

## **ЕДА БУДУЩЕГО - АЛЬТЕРНАТИВА НАСТОЯЩЕМУ**

*Ашеко С.С. Якушенко К.В. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

В данной статье разработана рецептура технологии приготовления котлет из киноа для правильного питания.

В настоящее время большой популярностью пользуется правильное питание, которое является одним из основополагающих компонентов здорового образа жизни. Это сбалансированное питание, которое несет в себе все самое необходимое для организма, т.е. витамины, микроэлементы, белки, жиры, углеводы и многое другое [1, 2, 3].

А сейчас более подробно мы остановимся на такой крупе, как киноа. Киноа является хлебно зерновой культурой. Еще с древних времен ее употребляли в пищу на Руси и более 7 тысяч лет назад ели индейцы инки. Сегодня основные производители этой крупы – являются южноамериканские страны, такие как Боливия и Перу, хотя выращивать это растение начали и по всему миру [4, 5, 6].

Киноа насыщена витаминами и минералами, и содержит большое количество белка, растительной клетчатки, чем другие виды злаков. В порции весом около 200 граммов содержатся:

- 58% суточной нормы марганца;
- 28-30% магния и фосфора;

- 18% меди;
- 13-15% цинка и железа.

Крупа богата витаминами группы В, фолиевой кислоты до 19% от суточной нормы. Но при этом содержит совсем немного калорий - всего 100 на 100 граммов [7].

В этой крупе содержится целый комплекс биологически активных веществ.

Большинство из них действуют как антиоксиданты: нейтрализуют свободные радикалы, разрушающие клетки на молекулярном уровне. В одном из исследований перуанские ученые выявили, что содержание антиоксидантов в киноа на 86% выше, чем в других популярных зерновых культурах.

Употребление киноа рекомендовано для людей с повышенным уровнем сахара в крови, нарушениями метаболизма и при хронических воспалительных процессах в организме.

В исследовании ученых Корнельского университета США было установлено, что употребление 16 граммов клетчатки в день снижает риск диабета на 33%. Киноа препятствует выработке фермента альфа-гликозидазы, который участвует в переваривании углеводов, а его блокировка обеспечивает медленное поступление глюкозы в кровь.

В 6-недельном эксперименте, в котором участники ежедневно употребляли 50 граммов киноа, было выяснено, что продукт снижает общий уровень холестерина в крови, возможности риска от употребления киноа, индивидуальная непереносимость.

В магазинах чаще всего можно встретить киноа белого цвета, хотя в природе еще встречаются красная и черная. Иногда производители делают миксы: перемешивают зерна разных цветов, отчего крупа выглядит очень эффектно.

Для рецептуры технологии приготовления котлет из киноа необходимо киноа тщательно промыть и отварить. Брокколи отваривают до состояния аль денте, измельчают. Яйца взбивают до однородной консистенции. Лук мелко нарезают и пассируют. Полученную массу соединяют, добавляют соль. Формуют котлеты. Жарят без добавления масла.

### Выводы

Киноа является составляющим продуктом правильного питания. Благодаря прекрасной сочетаемости с остальными продуктами, она может стать основой как простых, так и изысканных блюд [8, 9]. Этот довольно универсальный продукт может занять достойное место в рационе.

### Литературы

1. Анфимова Н.А. Кулинария: учебник. М.: Академия, 2012. 400 с.
2. Артемова Е.Н. Основы технологии продукции общественного питания: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2008. 336 с.
3. Ботов М.И., Елхина В.Д., Голованов О.М. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: учебник. М.: Академия, 2012. 496 с.
4. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 122-5/72. 1991 г. 262 с.

5. Могильный М.П. Технология продукции в общественном питании: справочное пособие. М.: ДеЛи принт, 2005. 320 с.
6. Сборник рецептур кулинарных изделий и блюд. М.: Цитадель-трейд, 2005. 752 с.
7. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец, Г.Н. Ловачева, Л.М. Алешина и др. М.: Колос, 2003. 541 с.
8. Установка для мокрого шелушения семян сои и люпина / А.И. Купреенко, В.Е. Гапонова, Е.И. Слезко, О.Н. Кондрашова // Сельский механизатор. 2016. № 10. С. 12-13.
9. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Феськова Г.И. Анализ потребления белковых продуктов животного происхождения студентами ВУЗа // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 51-54.

УДК 641.5

## **СУФЛЕ НА ОСНОВЕ НУТА**

*Орлюгло Ю., Димова З. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

В данной статье разработана рецептура «Суфле на основе нута».

На сегодняшний день люди часто задумываются о том, что они употребляют в пищу. Многие даже отказываются от десертов из-за их высокой калорийности. Поэтому наше внимание остановилось на нутовой муке, которая является хорошей альтернативой пшеничной [1, 2].

Рассмотрим, чем же так хорош для человеческого организма нут и что вообще он собой представляет [3, 4].

Нут - это растение семейства бобовых, наравне с горохом и фасолью. Плоды имеют коричневый окрас с белым, чёрным или зелёным оттенком. Нут напоминает горох по консистенции, а по аромату похож на лесные орехи.

Широко распространён в субтропическом климате, но способен давать урожай в умеренном и в тропическом. Нут считается восточной зернобобовой культурой. Он ценится в Индии, Турции, Италии, Израиле и в других странах. На территории нашей страны, продукт начали употреблять еще в 18 веке.

Для получения необходимых витаминов и минералов ежедневно достаточно съесть всего по 30 грамм нута [5, 6].

В семенах нута содержится 20 % белка, которые способен заменить мясо в вегетарианском меню. Содержит жирорастворимые витамины (А, бета-каротин, Е и К), водорастворимые витамины (С, В1, В2, В3 (РР), В4, В5, В6 и В9), а также макро- и микроэлементы (минералы). Регулярное употребление нута снижает уровень холестерина в организме человека. В нем содержится полезный для иммунной системы калий и магний, а так же кальций и фосфор необходимый для костной ткани.

Несмотря на все полезные свойства, которыми обладает нут, есть у него и свои противопоказания к употреблению в пищу. Его следует с осторожностью употреблять людям пожилого возраста. Продукт противопоказан пациентам с заболеваниями почек. Запрещён при подагре, тромбофлебите, воспалительных процессах в желудочно-кишечном тракте.

Для понижения калорийности изделия нами было предложено заменить обычную пшеничную муку на нутовую.

Нутовая мука – источник кальция, цинка, калия, магния, фосфора и железа, в ней содержится большое количество клетчатки, сложных углеводов, аминокислот и витаминов без которого не может функционировать иммунная система.

Кроме того, в муке нет клейковины (глютена), что является настоящей находкой для людей, страдающих ее непереносимостью.

Чтобы получить ценный продукт, используют специальные мельницы, через которые пропускают бобы нута и измельчают до состояния однородной муки.

Не представит особого труда при изготовлении данной муки в домашних условиях. Для этого нут замачивают в воде и просушивают (10-14 часов), а на финальном этапе — проколоть в духовке, а затем дробят блендером до однородной структуры.

Нутовая мука по текстуре и вкусу отличается от привычной для нас пшеничной.

Десерты из нутовой муки получаются более нежные и мягкие. Готовить из нутовой муки можно практически все: кексы, маффины, пироги, оладьи, блины, брауни, суфле и еще многое другое.

В результате проведенных исследований, нами был разработан десерт «Суфле нутовое», который состоит из: нута - 110 г., яичные желтки - 2 шт., яичные белки - 3 шт., персики консер-

вированные - 3 шт., корица молотая – ½ ч. л., ванилин - ¼ ч. л., соль по вкусу, сахар - 1 ст. л., сливочное масло - 20 г.

Технология приготовления.

Нут предварительно замачивают на ночь. Варят в большом количестве воды до готовности. Остужают и измельчают. В полученную массу добавляют желтки, соль, размягченное сливочное масло, ванилин, корицу. Полученную массу тщательно перемешивают. Готовят форму для выпекания, путем смазывания сливочным маслом и присыпания измельченным сахаром. Белки взбивают до устойчивых пиков и вводят в основную массу, наполняют формы и выпекают при температуре 180<sup>0</sup> С, 25 минут. Суфле должно подняться и слегка зарумяниться. При отпуске посыпают корицей.

### Выводы

Использование нутовой муки в рецептурах кондитерских изделий позволит улучшить их биологическую ценность.

Нутовая мука, может быть использована, как компонент в рецептурах мучных изделий, выступая при этом в качестве обогатителя для хлебобулочных изделий.

### Литература

1. Анфимова Н.А. Кулинария: учебник. М.: Академия, 2012. 400 с.
2. Артемова Е.Н. Основы технологии продукции общественного питания: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2008. 336 с.
3. Ботов М.И., Елхина В.Д., Голованов О.М. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного пита-

ния: учебник. М.: Академия, 2012. 496 с.

4. Сборник рецептов кулинарных изделий и блюд. М.: Цитадель-трейд, 2005. 752 с.

5. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец, Г.Н. Ловачева, Л.М. Алешина и др. М.: Колос, 2003. 541 с.

6. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Паседько Н.С. Качество пшенично-ржаного хлеба в Юго-Западном регионе России // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 1 (71). С. 39-43.

УДК 641.5:613.22

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПАШТЕТА ИЗ КРОЛИКА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

*Антонова М., Овчинникова М.А. студенты ИТИ  
Брянский ГАУ*

В данной статье разработана рецептура паштета из кролика для детского питания.

Мясо кролика в детском питании является одним из самых полезных и диетических продуктов наряду с индюшатиной. Легко усваивается растущим организмом [1, 2, 3].

По содержанию белков крольчатина приравнивается к куриной грудке: в 100 г мяса – 21 г белка. При этом мышечная ткань в мясе составляет 85 % – это выше, чем в свинине, говядине. В составе мяса кролика содержатся 19 аминокислот (неза-

менимых и заменимых), важных для растущего организма.

В мясе кролика нет углеводов, а содержания жиров составляет 10%. Усваиваемость мяса составляет 90 %, что значительно выше, чем у говядины (62 %). Калорийность 100 г крольчатины низкая, она равна 180 ккал [4,5].

Потенциальная польза крольчатины для организма детей обусловлена ее составом:

1. Мясо кролика служит источником животного белка, к тому же легкоусвояемого, что очень важно для детского организма. По содержанию белков превосходит все виды мяса.

Благодаря легкому усвоению крольчатина не создаст нагрузки на органы пищеварительного тракта малыша и может использоваться для первой пробы мяса в виде прикорма.

Ее необходимо регулярно включать в рацион детей, которые активно занимаются спортом, участвуют в соревнованиях.

2. Низкая энергетическая ценность маложирного мяса кролика позволяет употреблять его детям с избыточной массой тела, с заболеваниями печени и поджелудочной железы.

3. Нутриенты крольчатины способствуют укреплению иммунитета и восстанавливают силы после болезни или операции.

4. Крольчатина не оказывает раздражающего действия на слизистые желудочно-кишечного тракта, стимулирует выработку пищеварительных соков. Мясо может входить в диетпитание детей, страдающих гастритом, колитом, язвенной болезнью и заболеваниями желчевыводящих путей.

5. В мясе кроликов моложе 7 месяцев не накапливаются токсические вещества (пестициды и гербициды, которые могут попадать к ним с кормами), поэтому оно безопасно для детского питания.

6. Витамины группы В и другие полезные компоненты мяса активизируют обменные процессы в детском организме.

7. По данным специалистов, крольчатина, при ее регулярном употреблении, помогает снизить дозу лучевой нагрузки на организм ребенка, получающего лучевую терапию при онкологических заболеваниях или проживающего в неблагоприятном по радиационному фону регионе.

8. Калий и магний в составе мяса помогут избежать нарушений в работе сердца.

9. Компоненты состава крольчатины способны укрепить сосудистую стенку, придать ей эластичность.

10. В мясе практически нет высокоаллергенных веществ, поэтому его можно с меньшим риском включать в рацион детей, склонных к аллергии.

11. В крольчатине есть вещества, обеспечивающие нормализацию уровня сахара крови, поэтому ее регулярное употребление рекомендуют детям, страдающим сахарным диабетом.

12. Железо, медь, витамин В12, входящие в состав мяса, обеспечивают нормальное кроветворение. Это обуславливает полезность крольчатины для детей с анемией.

13. Цинк и другие вещества в составе мяса обеспечивают

здоровое состояние волос, кожных покровов и ногтей.

14. Богатство витаминно-минерального состава крольчатины повышает усвоение кислорода клетками мозга, что активизирует интеллектуальную деятельность.

В отличие от других видов мяса, хронические заболевания пищеварительных органов не являются противопоказанием для употребления крольчатины.

- Но при наличии артритов и псориаза у детей употребление мяса кроликов не рекомендуется, так как оно может спровоцировать обострение процесса из-за отложения в суставах азотистых соединений, образующихся при расщеплении белков.

Нежелательно превышать рекомендуемые возрастные нормы потребления кроличьего мяса, так как это может привести к выработке синильных кислот и последующему отравлению ими.

Крольчатину для детей можно варить, тушить, готовить на пару, запекать. Для проверки готовности мясо можно проткнуть спичкой, из него вытекает прозрачный сок без примеси крови. Мясо будет более сочным и нежным, если его предварительно замочить часа на 2-3 в воде или сыворотке.

Мясо лучше давать ребенку утром или в обед, но не на ужин. В вечернее и ночное время секреция пищеварительных соков снижается, и переваривание даже диетического мяса будет неполным, разовьются гнилостные процессы, в результате чего возникнет метеоризм, вздутие живота.

На кафедре технологического оборудования животноводства и перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «Брянского государственного аграрного университета» был проведен эксперимент по разработке блюда «Паштет из кролика» [6, 7, 8].

Для данной рецептуры необходимо смешать голень кролика, печень кролика, морковь, лук репчатый, чеснок, сливки 20%, сливочное масло, соль.

Мясо кролика зачищают и удаляют от костей, режут на крупные куски, добавляют печень, припускают, добавляют крупно нарезанный лук, морковь чеснок и соль. Полученный ингредиент тушат в течении 1,5-2 часов. Полученную массу измельчают. Добавляют половину сливочного масла и сливки.

### Выводы

Паштет из мяса кролика с добавлением сливок и сливочного масла, станет идеальным вариантом для питания детей всех половозрастных групп.

### Литература

1. Анфимова Н.А. Кулинария: учебник. М.: Академия, 2012. 400 с.
2. Артемова Е.Н. Основы технологии продукции общественного питания: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2008. 336 с.
3. Ботов М.И., Елхина В.Д., Голованов О.М. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: учебник. М.: Академия, 2012. 496 с.
4. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 122-5/72. 1991 г. 262 с.

5. Могильный М.П. Технология продукции в общественном питании: справочное пособие. М.: ДеЛи принт, 2005. 320 с.

6. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Феськова Г.И. Анализ потребления белковых продуктов животного происхождения студентами ВУЗа // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 51-54.

7. Слезко Е.И., Исаев Х.М., Гапонова В.Е. Разработка рецептур приготовления блюд из рыбы для лечебно-профилактического питания // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2017. № 1 (16). С. 316-321.

8. Гапонова В.Е., Слезко Е.И., Киселева Л.С. Некоторые аспекты потребления молока и молочных продуктов студентами ВУЗА // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2019. № 1 (18). С. 150-155.

УДК 641.5:796

## **ПРИГОТОВЛЕНИЕ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ БЛИНОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ**

*Цатурян А., Худобко М. студенты ИТИ  
Слезко Е.И., Гапонова В.Е. доценты  
Брянский ГАУ*

В данной статье представлена технология приготовления рецептуры низкокалорийных блинов для спортивного питания.

Существует великое множество рецептов правильного питания. На завтрак многие люди, употребляющие здоровую пищу, предпочитают готовить овсяноблин. Причины для данного

выбора весьма объективны- это быстро, полезно и вкусно. Данное ПП-блюдо может изготавливаться по различным рецептам и иметь самые разнообразные начинки.

Овсяноблин – это блин из овсяной муки. Один из самых вкусных и сытных завтраков, который обеспечит бодрое начало дня и даст прилив энергии.

В знаменитой диете Дюкана есть упоминание похожих на овсяноблины лепешек. В их состав входят отруби, овсяные хлопья, молоко и вода.

Спортсменам, посещающим тренажерный зал, рекомендуется употреблять блюда их овсянки на завтрак. Время, когда организму необходимо зарядиться энергией. Стоит отметить, что время переваривания продукта длительное, поэтому съесть овсяноблин нужно не позже чем за 2-3 часа до начала упражнений. Содержащий сложные углеводы продукт поставляет энергию не сразу, а постепенно, поэтому инсулин увеличивается медленно. Спортсмен долго чувствует себя сытым и полным сил, а значит, эффективность тренировки не страдает.

На кафедре технологического оборудования животноводства и перерабатывающих производств, инженерно-технологического института был проведен эксперимент по разработке блюда «Овсяноблин».

В состав блюда входили следующие ингредиенты: геркулес, яйца куриные, бананы, мёд, творог.

Для начинки: йогурт, киви, манго.

Технология приготовления: геркулес замачивают в воде на 30 мин. Затем добавляют яйцо, банан, творог, мёд и все перемешивают до однородной консистенции. На антипригарную сковороду выкладывают массу и разравнивают, обжаривают с двух сторон до образования золотистой корочки. При подаче украшают йогуртом и фруктами.

В среднем калорийность овсяноблинов для правильного питания в среднем 150-320 килокалорий на 100г. Содержание в 100гр. белков, жиров, углеводов-9/7/11 соответственно.

В состав овсяноблина входит множество питательных веществ:

- Витамины А, В, и Е, которые улучшают структуру волос, ногтей и кожи.
- Фолиевая и аскорбиновые кислоты, улучшают иммунитет.
- Необходимые человеку минералы и микроэлементы.

## Выводы

Благодаря включению в рацион питания овсяноблина, спортсмены смогут пополнить организм всеми необходимыми питательными веществами, микро- и макроэлементами, а так же поддержать вес в оптимальном состоянии.

## Литература

1. Анфимова Н.А. Кулинария: учебник. М.: Академия, 2012. 400 с.
2. Артемова Е.Н. Основы технологии продукции общественного

питания: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2008. 336 с.

3. Ботов М.И., Елхина В.Д., Голованов О.М. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания: учебник. М.: Академия, 2012. 496 с.

4. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания № 122-5/72. 1991 г. 262 с.

5. Могильный М.П. Технология продукции в общественном питании: справочное пособие. М.: ДеЛи принт, 2005. 320 с.

6. Сборник рецептур кулинарных изделий и блюд. М.: Цитадель-трейд, 2005. 752 с.

7. Справочник технолога общественного питания / А.И. Мглинец, Г.Н. Ловачева, Л.М. Алешина и др. М.: Колос, 2003. 541 с.

УДК 631.316

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАШИН ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СИДЕРАТОВ И ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ**

*Василенко С. В., Скоробогатый Д. А. студенты ИТИ,  
Лабух В.М. доцент Брянский ГАУ*

Проанализирована работа существующих технических средств для измельчения и заделки сидератов в почву, выявлены некоторые их недостатки.

Картофель - культура рыхлых почв. Он более других культур нуждается в глубоко разрыхленной, хорошо проницаемой для воды, воздуха и тепла почве. Это связано с его биоло-

гическими особенностями: относительно слабо развитой корневой системой; формированием столонов (подземных побегов, на которых развиваются клубни) и урожая клубней в почве. Картофель очень требователен к плодородию почвы и значительно увеличивает урожай при внесении перед посадкой органических удобрений. Во все времена самым эффективным органическим удобрением считался полуперепревший навоз. Он содержит все необходимые картофелю растению питательные элементы, и способствует повышению плодородия почвы.

В данный момент животноводство России отличается от того, что было раньше, т.е. количество животных в хозяйствах значительно сократилось (часто стада в хозяйствах существуют только для продажи, например, мяса или молока собственным работникам), поэтому сократилась возможность использовать органические удобрения на полях. Например, применение навоза приближается практически к нулю. В большинстве случаев сельхозпредприятия используют только дорогостоящие минеральные удобрения, при этом снижается плодородие почвы и экологическая чистота урожая.

Навоз - классическое органическое удобрение. И, тем не менее, сидераты (однолетние растения, которые выращивают в качестве зеленого удобрения) превосходят его во многих отношениях [1]. Во-первых, они обходятся дешевле. Их не надо транспортировать и разбрасывать по полю - они там растут. Во-вторых, они не содержат такого количества семян сорняков, как

это свойственно навозу. А некоторые из них не дают произрастать другим видам растений. Например, рожь - способна подавить развитие не только однолетних сорняков (которые взойдут осенью или весной), но и многолетних: пырей, осот, лютик. И, в-третьих, коэффициент использования азота сидератов в первый год почти вдвое выше, чем азота навоза. То есть можно говорить, что отсутствие органического вещества, которое восполняли внесением навоза на поля, можно возместить с помощью выращивания сидератов. Они увеличивают количество микроорганизмов в почве в 1,5 - 2 раза, что способствует усилению биологической активности почв. Таким образом, почвенный и надпочвенный воздух обогащается углекислым газом, что улучшает воздушное питание растений.

Для заправки в качестве органического зеленого удобрения можно использовать не только сидеральные сорта, но и кормовые. Однако преимущество возделывания сортов сидерального типа использования заключается в дополнительной биологизации земледелия. Алкалоиды, содержащиеся в запахиваемой зеленой массе, оказывают фунгистатическое воздействие на почву, благодаря чему уменьшается поражение болезнями последующих культур: зерновых – корневыми гнилями, а картофеля – паршой обыкновенной и порошистой, ризоктонией и картофельной нематодой.

Ценится и вегетативная часть растений и их корни, которые разрыхляют почву. Установлено, что наилучшие условия

разложения пожнивно-корневых остатков в осенне-зимний период обеспечиваются при измельчении их на отрезки длиной 5-10 см. Процесс минерализации таких частиц до их полного разложения по сравнению с неизмельченными остатками ускоряется в 7-8 раз, сокращаясь с двух лет до 90-100 дней. Более интенсивное разложение растительных остатков происходит при заделке их в почву на глубину - до 8 см [2].

В настоящее время существуют различные конструкции почвообрабатывающих машин для измельчения и заделки в почву сидератов, а также различных растительных остатков. По принципу действия они подразделяются на машины с рабочими органами пассивного (дисковые и с ножевыми катками) и активного действия (почвообрабатывающие фрезы и мульчировщики).

В машинах с пассивными рабочими органами (Рис.1) диски вращаются под действием сил реакции почвы, вызванных движением агрегата. Они имеют простую конструкцию и большую производительность по сравнению с машинами с активными рабочими органами, что связано с большей шириной захвата и рабочей скоростью движения агрегата.



Рис. 1. Дисковый мульчировщик ДМ 7×2

Мульчировщик MaxiCut 600 (Рис.2) имеет три катка размером в 610 x 7 мм, которые могут быть заполнены водой, что даст ему дополнительный вес.



Рис. 2. Мульчировщик с ножевыми катками MaxiCut 600

Каждый каток оснащен 15-ю ножами, расположенными по его поверхности. Ножи находятся на расстоянии примерно 18 см друг от друга. Вес машины, с заполненными водой катками составляет около 6 тонн и создает достаточное давление для ножей, чтобы обеспечить хорошее измельчение растений и перемешивание их с почвой. Агрегат может работать на скорости 18-25 км / ч, таким образом, площадь в 10 га может быть обработана за час.

Однако у них есть недостатки: не обеспечивают качественного измельчения сидератов; имеют низкий процент заделки остатков в почву; частое забивание растительной массой стоек крепления секций и пространства между дисками; агрегируются с энергонасыщенными тракторами, уплотняющее воздействие на почву которых распространяется глубже, чем производимое рыхление.

Агрегаты с активными рабочими органами – почвенные фрезы применяют для интенсивного крошения почвы, уничтожения сорняков, измельчения растительных остатков, перемешивания слоев почвы, заделки удобрений и выравнивания поверхности поля. Почвофреза за один проход создает оптимальную плотность почвы благодаря высокой степени крошения, повышает ее биологическую и биохимическую активность, что способствует повышению урожайности различных культур. Рабочий орган фрезы - барабан или ротор, вращающийся от ВОМ трактора вокруг горизонтальной (рис.3, а) или вертикальной (рис.3, б) оси.

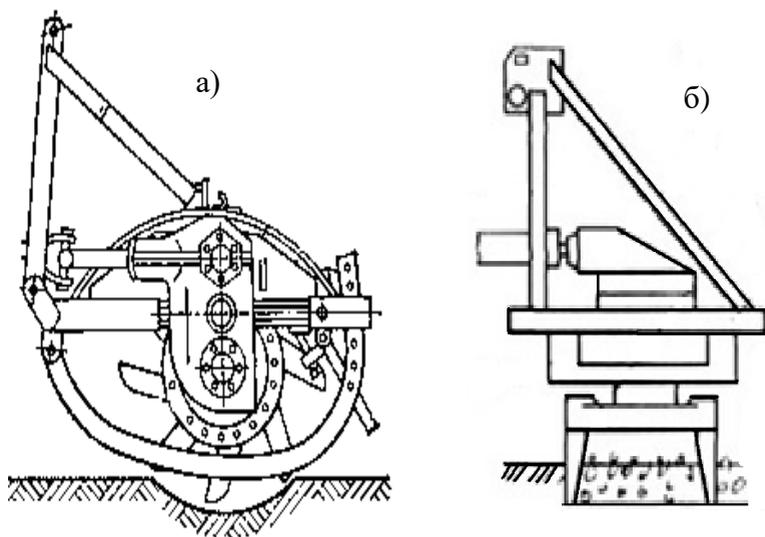


Рис. 3. Почвенные фрезы: а) с горизонтальной осью вращения; б) с вертикальной осью.

На барабане закреплены Г-образные ножи, а на роторе - прямые ножи с заостренными режущими кромками, расположенными параллельно оси вращения. Ножи изготовлены из пружинистой износостойкой стали термообработанной до высокой твёрдости. Расположение ножей на роторе обеспечивает равномерный вход фрезы в почву, а углы скоса – самоочищение ножей от почвы и растительности. В рабочем положении ножи фрез участвуют одновременно в двух движениях: вращательном вместе с барабаном (ротором) и поступательном вместе с машиной.

Фрезы с горизонтальной осью вращения лучше измельчают и перемешивают с почвой растительные остатки, чем с вертикальной, а вращение барабана по ходу движения создает подталкивающее усилие, что способствует уменьшению буксования на переувлажненных почвах. Культиватор с вертикальной осью вращения позволяет проводить рыхление почвы, сохраняя на поверхности слой мульчи.

Фрезерование - энергоёмкий процесс. Затраты энергии на обработку почвы таким способом значительно превышают затраты ее при обработке другими машинами. Поэтому фрезы используют для освоения залежных земель, покрытых густой растительностью, для обработки пласта многолетних трав, полей после уборки кукурузы, высокостебельных культур или полеглых хлебов. При измельчении и заделке в почву высокостебельных сидератов часто происходит наматывание растений

на рабочие органы, что препятствует выполнению технологической операции.

Мульчировщик предназначен для скашивания и измельчения надземной части растений: стерни, пожнивных остатков кукурузы, подсолнечника, сои, сидератов и других сельскохозяйственных культур.

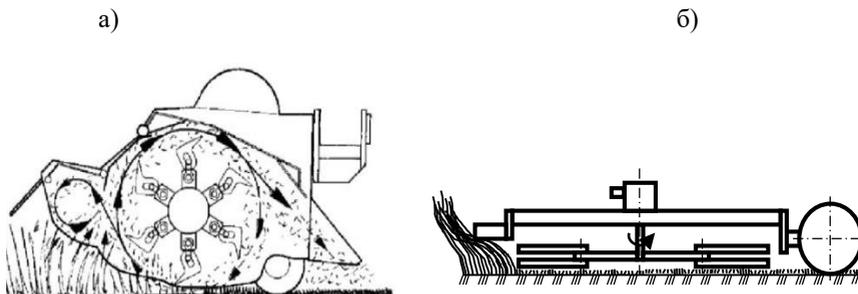


Рис.4. Мульчировщики:  
а) с горизонтальной осью вращения;  
б) с вертикальной осью вращения.

зайственных культур. В зависимости от модели мульчировщики бывают с горизонтальной и вертикальной осью вращения (Рис. 4). Они обеспечивают тонкое измельчение и равномерное распределение растительных остатков, на поверхности почвы создавая таким образом, слой мульчи, которая уменьшает потери влаги, препятствует водной и ветровой эрозии почвы, а также увеличивает поступления в почву органических веществ, что положительно сказывается на образовании гумуса.

Мульчировщик состоит из рамы, на которой устанавливается редуктор с приводом от вала отбора мощности трактора, трехточечная навеска, боковая трансмиссия, ротор с но-

жами, задний опорный каток или колеса. Редуктор служит для увеличения крутящего момента от ВОМ трактора и передачи его через боковую трансмиссию к ротору с рабочими органами, скорость вращения которого составляет около 2000 об/мин.

Редуктор оснащен муфтой свободного хода для дополнительной защиты.

Приводные от вала отбора мощности мульчировщики не способны измельченную массу перемешивать с почвой для более быстрого ее разложения и усвоения растениями.

Исходя из приведенного анализа почвообрабатывающих агрегатов, можно сделать вывод о том, что перспективным направлением является разработка почвообрабатывающих агрегатов с активными рабочими органами, которые могут совмещать качественное измельчение растений как мульчировщик и хорошую заделку их в верхний слой почвы как фреза с горизонтальной осью вращения. Для этого необходимо снизить энергоемкость фрезы, подобрав оптимальные значения рабочих органов и кинематических параметров.

#### Литература

1. Прянишников Д.Н. Новые возможности в области применения зеленого удобрения // Избранные труды. Т. 3. М.: Изд-во с.-х. литературы, 1963. С. 438-449.

2. Спирин А.П. Мульчирующая обработка почвы. М.: ВИМ, 2001. С. 530.

## **АЛКОГОЛЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*Рожнова В.С. студент ИТИ, Христофоров Е.Н. профессор*

*Брянский ГАУ,*

*Тенютина Т.С., студент БМСТ им. академика Н.М. Амосова*

Управление автомобилем в состоянии алкогольного опьянения является наиболее частым и особенно опасным нарушением Правил дорожного движения. В экономически развитых странах 50 % дорожно – транспортных происшествий (ДТП) со смертельным исходом имеют место в тех случаях, когда за рулем автомобиля находится водитель в нетрезвом состоянии. Анкетный опрос водителей автобусов и такси, проведенный учеными, показал, что 86,6% из них употребляют алкоголь, в том числе: в дни получения заработной платы 14,3%, один раз в неделю – 25,9% и ежедневно – 8,1%. Опрос показал также, что 38,2% водителей автобусов со стажем более 8 лет употребляют алкоголь 1 раз в неделю и чаще, что представляет особенно большую опасность. В результате около 30% всех ДТП происходит при управлении автомобилем водителями в нетрезвом состоянии. В некоторых же регионах страны количество ДТП по вине нетрезвых водителей превышает 60%, а по вине нетрезвых мотоциклистов в некоторых сельских районах – более 90%.

Опасны не только большие, но и малые дозы алкоголя. Прием от 40 до 100 г водки увеличивает вероятность ДТП в 2 –

3 раза, 150 г водки – в 6 – 7 раз, 200 г водки – в 15 раз. Возможность возникновения ДТП особенно возрастает, если за рулем молодой, неопытный водитель. По – зарубежным данным, – в 16 – 17 лет алкоголь увеличивает вероятность ДТП в 165 раз, а в 30 – 34 года – в 17 раз по сравнению с трезвыми водителями такого же возраста. При управлении автомобилем водитель нередко работает на пределе своих возможностей, поэтому даже незначительное нарушение психофизиологических функций, которое возникает после приема небольших доз алкоголя, может стать причиной ошибок и ДТП. Медики провели эксперимент – давали здоровым и сильным людям 5 г спирта. При закрытых глазах нужно было коснуться пальцем заранее намеченного предмета. Точность попадания у выпивших людей снижалась на 23 – 25 %. Нетрудно представить, как нарушается координация движений у водителей даже при легком опьянении.

Широко распространено ошибочное мнение об отрезвляющем действии нашатырного спирта, крепкого кофе или чая, холодного душа, кратковременного сна. Никакими отрезвляющими действиями эти методы не обладают. Субъективно человек может почувствовать себя лучше, но объективные нарушения в организме остаются неизменными. Отрезвление наступает только после полного выведения принятого алкоголя из организма, а выводится медленно. В настоящее время ведутся исследования по созданию препаратов, обладающих отрезвляющим действием. Американская фирма «Хоффман – Ларош» син-

тезировала лекарство, вызывающее мгновенное отрезвление, точнее нормализацию поведения после приема алкоголя. Однако этот препарат выпускается только для научных организаций, изучающих влияние алкоголя на нервную систему. Препарат только нормализует поведение, но не выводит алкоголь из организма и не ускоряет его нейтрализацию.

Степень опьянения и время действия алкоголя неодинаковы для разных людей и зависят от их состояния. При приеме на пустой желудок алкоголь быстрее всасывается и опьянение возникает быстрее. Опьянение более выражено, если человек находится в болезненном состоянии, при утомлении, а также в состоянии сильного нервного возбуждения или в угнетенном состоянии. Степень опьянения после приема одной и той же дозы неодинакова у разных людей, она зависит от их индивидуальных физических и психических особенностей: веса тела, возраста, пола, степени привыкания. Поэтому водители, принявшие одинаковое количество алкоголя, будут создавать различную угрозу для безопасности дорожного движения.

Одновременно имеется и общая закономерность, а именно: с увеличением дозы принятого алкоголя общественная опасность нетрезвого водителя возрастает пропорционально дозе выпитого. Объективным критерием наличия алкоголя в организме является содержание его в крови. Специальными исследованиями установлено, что вероятность ДТП нетрезвого водителя при содержании алкоголя в крови от 0,3 до 0,9‰ (один

промилле (1‰) – это концентрация алкоголя в крови, соответствующая 1 г чистого алкоголя в 1 л крови) возрастает в 7 раз, при 1,0 – 1,4‰ – в 30 раз, при 1,5‰ – в 55 раз. Зависимость коэффициента опасности ДТП от концентрации алкоголя в крови водителя представлена А.М. Корнеевым и Е.П. Кошкиным в виде графика (рисунок 1).

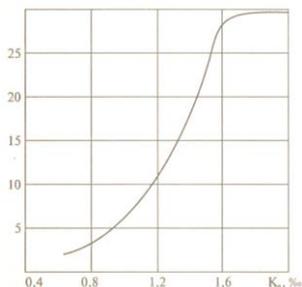


Рисунок 1. График зависимости коэффициента опасности ДТП  $\alpha$  от концентрации алкоголя  $K_a$  в крови водителя

Некоторые зарубежные исследователи исходя из того, что в среднем за 1 ч в организме окисляется 7 г 96% – го этилового спирта (алкоголя), предлагали установить время, через которое водитель может быть допущен к управлению автомобилем после приема различных доз. Однако из – за значительных колебаний времени вывода алкоголя из организма у разных людей и даже у одного и того же человека эти схемы не могут быть использованы. Некоторые считают, что 50 г водки выводится из организма через 5 – 10 ч, другие полагают, что от 100 до 200 г водки или 500 г пива действуют 24 – 28 ч, третьи считают, что после приема 200

г водки езда за рулем будет безопасной через 10 ч и т. д. Кроме того, методом меченых изотопов следы алкоголя в клетках коры головного мозга находили через 20 дней после его приема. Последнее указывает на то, что даже спустя много дней после приема алкоголь может оказывать свое отрицательное действие, а поэтому полную работоспособность водителей нельзя гарантировать, даже если инструментальное исследование на алкоголь дало отрицательный результат. Поэтому водитель, систематически употребляющий алкоголь, не может быть достаточно надежен, особенно в сложных дорожных условиях и, тем более, в неожиданно возникающих опасных ситуациях.

Нетрезвому водителю часто кажется, что до пешехода осталось 30 м, хотя фактическое расстояние не превышает 15 – 18 м. Он считает, что мгновенно нажал на тормоз, а на самом деле тормозит с опозданием. У водителя, принявшего даже 25 г алкоголя, часто появляется желание рискнуть, что он и делает без достаточного анализа дорожной обстановки.

С точки зрения безопасности дорожного движения даже минимальное превышение физиологического содержания алкоголя в крови недопустимо. За рубежом низший предел допустимого содержания алкоголя в крови водителя принят от 0,1 до 1,2‰. Так, в США допускается управление автомобилем при дозе алкоголя в крови менее 1,0 ‰, в большинстве европейских стран (кроме стран Скандинавии и Восточной Европы) — 0,8 ‰, в Финляндии, Норвегии, Греции, Швеции — 0,5 ‰.

В нашей стране допустимый предел – менее 0,3 ‰, что соответствует физиологической норме содержания алкоголя в крови. При такой концентрации водитель практически трезв, так как это количество алкоголя не отражается на психофизиологических функциях, связанных с управлением автомобиля. Единственный надежный способ исключения влияния алкоголя на действия водителя при управлении автомобилем – не садиться за руль автомобиля после приема даже небольшого количества алкоголя.

Содержание алкоголя в крови и степень опьянения (по В. М. Ильину) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание алкоголя в крови и степень опьянения (по В.М. Ильину)

Количество и вид напитка	Содержание алкоголя в крови, ‰	Состояние
Отсутствует	Менее 0,2	Физиологическая норма
Отсутствует	0,2-0,3	Практически трезв
0,5 л пива	0,3-0,4	Небольшое ослабление координации, мелких, точных движений, внимания восприятия (управление транспортным средством недопустимо)
1 л пива, 100 г вина	0,5-0,9	Слабое опьянение: поверхностное восприятие обстановки
200 г вина, 100 г водки	1,0-1,9	Опьянение средней степени: нечеткое восприятие, нарушение пространственной оценки предметов, нарушение координации
0,5 л вина, 200 г водки	2,0-2,9	Сильное опьянение: неспособность правильно ориентироваться, своевременно принимать решения и четко действовать

Важную роль в предупреждении случаев управления автомобилем водителями в нетрезвом состоянии является медицинский контроль за их состоянием перед выездом в рейс и в пути. Однако такой контроль возможен лишь при наличии соответствующих методов, позволяющих установить факт алкогольного опьянения.

Наиболее надежным методом определения количества принятого алкоголя и степени опьянения в случае совершения водителем ДТП является исследование крови на алкоголь. В настоящее время для экспертизы алкогольного опьянения во многих странах используются достаточно надежные и быстродействующие приборы – алкометры.

Сдерживающим фактором является также и строгость наказания. Суровые законы о лишении водительских прав за управление автомобилем в нетрезвом состоянии принимались во многих странах. В Финляндии при содержании алкоголя в крови более 0,5 % водитель подвергался штрафу или 3 – месячному тюремному заключению, а при 1,5‰ и выше – штрафу в размере двойного месячного оклада или двум годам тюрьмы. В Норвегии при содержании алкоголя в крови более 0,5 ‰ водителям грозило три недели тюремного заключения, во время которого они были заняты тяжелым физическим трудом. Во Франции нетрезвый водитель подвергался тюремному заключению от 2 мес. до 2 лет или штрафу от 2 тыс. до 230 тыс. франков. В Болгарии пьяный водитель штрафовался на сумму до 500

лево и лишался права садиться за руль автомобиля на пять лет. В Канаде за управление автомобилем в состоянии алкогольного опьянения водитель лишался водительского удостоверения на срок до 3 мес. и его автомобиль конфисковался сроком до одного года. В Японии минимальное наказание составляло 30 тыс. иен и 3 мес. тюремного заключения. Но это только в том случае, если была установлена небольшая доза принятого алкоголя. При больших дозах и нарушении ПДД штраф увеличивался вдвое, а срок заключения – до двух лет.

Борьба с пьянством на автомобильном транспорте является частью борьбы за трезвый образ жизни всего общества. Решить эту задачу можно только путем снижения социальной напряженности, повышения общей культуры народа, воспитания с детства отрицательного отношения к любым аморальным проявлениям и, прежде всего, к пьянству.

#### Литература

1. Бочаров Е.В., Замета М.Ю., Ворошинов В.С. Безопасность дорожного движения: справочник. М.: Агропромиздат, 1988. 284 с.
2. Романов А.Н. Автотранспортная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Изд. центр «Академия», 2002. 224 с.
3. Системный анализ и моделирование проблем обеспечения безопасности транспортно – технологических процессов в агропромышленном производстве: монография / Е.Н. Христофоров, А.М. Никитин, Н.Е. Сакович и др. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 504 с.

Научное издание

**НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ –  
РАЗВИТИЮ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

**СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ**

Редактор Павлютина И.П.



---

Подписано к печати 27.08.2020 г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага печатная. Усл. п. л.10,29. Тираж 550 экз. Изд. №.6679.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ