

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»

Кафедра Машины и оборудование в агробизнесе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: *Механизации заготовки сена в рулонах с разработкой
погрузчика-транспортировщика рулонов*

Шифр *ВКР. 35.03.06.190.17..ПЗ*

Студент 2312с группы _____ Маннанов А.Н.
подпись Ф.И.О.

Руководитель д.с-х.н., профессор _____ Мазитов Н.К.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № _____ от _____ 2017)

Зав. кафедрой д.т.н., профессор _____ Зиганшин Б.Г.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2017 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Машины и оборудование в агробизнесе»

Направление «Агроинженерия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____/_____/

«_____» _____ 20____ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Маннанову Алмазу Нурихановичу

Тема ВКР Механизации заготовки сена в рулонах с разработкой погрузчика-транспортировщика рулонов

утверждена приказом по вузу от «___» _____ 2017г. № ____

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 03.02.17

3. Исходные данные

1 Результаты научных работ;

2 Научно-техническая и справочная литература.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Литературно-патентный анализ;

2. Технологическая часть;

3. Конструкторская часть.

5. Перечень графических материалов:

1. Существующая и предлагаемая технология;
2. Анализ существующих машин и патентного поиска;
3. Операционно-технологическая карта
4. Общий вид машины;
5. Сборочные чертежи и детализовка

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Технико-экономические показатели	
Безопасность жизнедеятельности	
Экологическая безопасность	
Норма контроль	

7. Дата выдачи задания 01.12.2016

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Литературно-патентный анализ	25.12.2016	
2	Технологическая часть	15.01.2017	
3	Конструкторская часть	25.01.2017	

Студент 2312с группы Маннанов Алмаз Нуриханович (_____)

Руководитель ВКР д.с-х.н., профессор Мазитов Н.К. (_____)

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работе Маннанова Алмаза Нурихановича на тему: «Механизации заготовки сена в рулонах с разработкой погрузчика-транспортировщика рулонов»

Работа состоит из пояснительной записки на 59 листах машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает рисунков, таблицы. Список использованной литературы содержит 25 наименований.

В первой главе проведен литературно-патентный обзор. Рассмотрены существующие технологии заготовки прессованного сена и конструкции подборщиков транспортировщиков рулонов, проведен анализ и выбор форм использования техники.

Во второй главе описана выбранная для проектирования вариант технологии и комплекс машин, а также приведены расчеты технического обеспечения технологического процесса и, определен потребность в материально – технических и трудовых ресурсах. Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности на производстве, а также экологическая безопасность.

В третьей главе описана предлагаемая конструкция, проведен расчет деталей и узлов конструкции, а также технико-экономических показателей конструкции. Разработаны мероприятия безопасности труда при работе с конструкцией.

Записка завершается выводами и предложениями.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ.....	7
1.1 Обзор существующих технологий заготовки прессованного сена	7
1.2 Анализ и выбор форм использования техники	10
1.3 Обзор существующих конструкций подборщиков транспортников рулонов	13
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	19
2.1 Описание выбранного для проектирования варианта технологии и комплекса машин	19
2.2 Расчет технического обеспечения технологического процесса.....	20
2.3 Определение потребности в материально – технических и трудовых ресурсах	23
2.4 Безопасность жизнедеятельности на производстве	29
2.5 Экологическая безопасность	35
2.6 Выводы и предложения по главе	41
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	42
3.1 Назначение, устройство и принцип работы конструкторской разработки	42
3.2 Условия эксплуатации, техническое и технологическое обслуживании	44
3.3 Прочностные расчеты	45
3.4 Технико-экономическая оценка конструктивной разработки.....	47
3.5 Безопасность труда при работе с конструкцией	54
ВЫВОДЫ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	56
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство является важной отраслью сельского хозяйства. В настоящее время увеличение качества и объемов производства зерновых и кормовых культур является важнейшей народнохозяйственной задачей. Внедрение новейших достижений науки и практики возделывания сельскохозяйственных культур позволит резко увеличить производство продуктов растениеводства.

Главной причиной недополучения продукции растениеводства являются слабая материально-технической база хозяйств, ошибки в планировании и прогнозировании, низкая оплата труда.

Особенно следует отметить частое отсутствие оперативного контроля за качеством заготавливаемых кормов, низкая и крайне неравномерное обеспечение ими. В частности, требует решения вопрос повышения качества заготавливаемого сена и сенажа, удельный вес которых занимает в структуре рационов до 60 %. Сено является одним из основных видов корма, который содержит необходимые питательные вещества для полноценного кормления животных.

Однако несовершенство применяемых технологий и конструкций машин по заготовке сена приводит к высокой себестоимости его производства и низкому качеству.

Данная выпускная квалификационная работа направлена на разработку эффективной технологии по уборке сена основе использования предлагаемого погрузчика-транспортировщика рулонов в условиях хозяйства.

1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ

1.1 Обзор существующих технологий заготовки прессованного сена

Современные технологии заготовки сена состоят из ряда однотипных операций. Первая стадия включает скашивание, ворошение, переворачивание и сгребание провяленной травы в валки, от качества и своевременности которых в значительной степени зависят полнота сбора выращенного урожая трав, величина потерь растительного сырья и накопленных в нем во время роста питательных и биологических веществ и в конечном итоге питательность и поедаемость животными полученного грубого корма.

Но еще более важна вторая стадия заготовки, включающая операции по подбору сена из валков, транспортировки и укладки его на хранение, так как усилия, потраченные на первой стадии, могут быть напрасны, если не обеспечить своевременное выполнение этих напряженных и энергоемких операций.

В настоящее время в нашей стране заготавливают сено в прессованном виде по двум основным технологиям: с прессованием в призматические тюки, и с прессованием в рулонные тюки. При этом сборочно-транспортные работы осуществляют по разным вариантам, основные особенности и последовательность которых приведена на рисунке 1.1.

За рубежом в США, Канаде, Великобритании, Германии и других странах широкое применение находят технологии заготовки пакетированного сена с упаковкой в полиэтиленовые мешки, обмоткой эластичной пленкой отдельных пакетов и уложенных в ряд нескольких рулонов в виде длинной трубы.

При заготовке корма в не измельченном виде по первому варианту подготовленная масса подбирается и прессуется в рулоны, транспортируется к месту хранения и упаковывается в мешки по размерам рулонов. Упакованные мешки рулоны складываются в штабеля погрузчиками со специальными приспособлениями. Такая технология заготовки снижает

затраты энергии на заготовку корма благодаря отсутствию операции измельчения. Однако имеет место повышение потерь в период первичной ферментации из-за наличия воздуха в пространстве между стенками мешков и рулонов корма.

Наибольшее распространение за рубежом находит разработанная в Великобритании технология заготовки корма с герметизацией отдельных рулонов специальной эластичной пленкой с помощью обмотчиков. При необходимости в рулоны вносят консервант в процессе формирования рулона в пресс-подборщике или в сформированный рулон путем инъецирования перед герметизацией пленкой.

Для реализации указанной технологии заготовки и хранения корма используется специальная пленка толщиной 25 мкм, способная удлиняться на 460%. Рулон покрывается эластичной пленкой при заготовке сенажа и силоса влажностью 70...75% в четыре слоя, а влажного сена до 30% - в два слоя. Одного рулона пленки достаточно для упаковки 20...25 рулонов (длина пленки 1500мм при ширине 500 мм).

Сущность технологии заготовки и хранения корма в рулонах в не измельченном виде с непрерывной обмоткой специальной пленкой в длинную трубу заключается в том, что при герметизации рулоны торцевыми стенками состыковываются друг с другом и обматываются пленкой, образуя при этом длинную трубу (рисунок 4,в). Перед началом обмотки рулонов в торец трубы подается предварительно герметизированный одиночный рулон. Предложенная технология закладки корма на хранение позволяет снизить расход пленки до 40%.

В настоящее время один из распространенных способов заготовки сена – прессование в малогабаритные тюки массой от 10 до 35 кг. Такие тюки удобно использовать на малых фермах, где отсутствуют сложные и нерентабельные в этих условиях машины и механизмы для транспортировки и раздачи корма. Использование малогабаритных тюков существенно осложняется из-за отсутствия средств механизации по их подбору, погрузке и

доставке к местам складирования. Ранее в России выпускались различные машины и устройства для сбора, транспортировки и складирования прессованных тюков, однако все они сняты с производства.

Технология заготовки прессованного в рулоны сена в нашей стране складывается из следующих основных операций: скашивание травы, ворошение сена в валках, прессование в рулоны или тюки, подбор рулонов, транспортировка к местам хранения и укладка штабеля. На выполнении первых двух операций используют, как правило комбайны с валковыми жатками, различные конструкции валковых граблей. Процесс прессования в рулонные тюки осуществляется пресс-подборщиками отечественного производства либо зарубежными аналогами. При этом рулоны могут располагаться либо хаотично на поле, либо, при использовании специальных накопителей складываться в определенных местах. Также рулоны могут собираться в определенных местах с помощью навесной волокуши.

Погрузка и транспортировка рулонов сена с поля к местам хранения может осуществляться по двум схемам:

1. Погрузка рулонов осуществляется навесным погрузчиком (ПКУ-0,8, ПФ-0,5). Транспортировка тракторными прицепами (2ПТС-4, 2ПТС-9, 3ПТС-12 и т.п.);

2. Погрузка и транспортировка рулонов осуществляется одним агрегатом подборщиком - транспортировщиком рулонов. Подробный анализ таких погрузчиков - транспортировщиков приведен в 3 главе.

Укладка рулонов в штабель осуществляется фронтальными погрузчиками по определенной схеме. Существует возможность укладки в штабель специальной машиной. Однако отечественные аналоги в настоящее время не выпускаются.

1.2 Анализ и выбор форм использования техники

В хозяйствах страны применяют следующие основные организационные формы использования трудовых ресурсов и техники: механизированные звенья, специализированные отряды и механизированные производственные бригады.

1. Механизированные звенья. Их организуют в подразделениях хозяйства. За звеном на определенное время закрепляют землю в границах севооборота, необходимую технику и поручают возделывание одной или нескольких культур на условиях арендного подряда.

2. Специализированные отряды. Они представляют собой такую форму организации труда, при которой коллектив работающих специализируется на выполнении одного или нескольких видов однородных работ, требующих особой технологии и технологического обеспечения. Они целесообразны там, где применяют специализированные машины или возникает необходимость в концентрации использования техники.

Отряды отличаются от механизированных звеньев тем, что за ними не закрепляют землю для производства сельскохозяйственной продукции, они не получают задания на весь цикл возделывания культур, а выполняют только отдельные виды работ на участках бригад и звеньев, используют только специальную технику и всегда концентрированно, что создает условия для крупногрупповой работы.

По мере накопления опыта увеличивается разновидность работ, выполняемых отрядами, и в связи с этим все более разнообразным становится и число их типов. Отряды могут быть постоянные и временные, внутрибригадные и общехозяйственные, межхозяйственные и ведомственные.

Опыт работы специализированных отрядов свидетельствует о том, что они не заменяют бригад и звеньев, а служат дополнением к существующей системе организации труда в хозяйствах. Отряды рационально сочетают свою деятельность с работой бригад и звеньев. При их внедрении в хозяйствах отпадает необходимость перебрасывать из бригад и звеньев механизаторов и технику для выполнения внутрихозяйственных специальных работ. Кроме того, механизаторы постоянных специализированных отрядов служат как бы резервом на время выполнения напряженных операций в бригадах отделениях при формировании уборочных, пахотных и других работ.

Постоянные специализированные отряды – транспортные, мелиоративные, культуртехнические, агрохимические и другие, как правило, общехозяйственные и базируются на центральной усадьбе. Начальник отряда подчиняется непосредственно руководителям хозяйства, а при выполнении конкретных работ – главному специалисту соответствующей отрасли. По техническим вопросам руководство отрядом возложено на главного инженера. По распоряжению руководителя отрасли отряд выезжает в подразделение, где в дальнейшем начальник отряда организует работу совместно с руководителем подразделения.

Временные специализированные отряды (комплексные отряды, комплексы) широко применяют в крупных производственных подразделениях на заготовке кормов, уборке, вспашке и т.д.

Межхозяйственные ведомственные специализированные отряды создаются и базируются обычно в районных центрах или крупных населенных пунктах. Отряды работают на хоздоговорных началах с хозяйствами по графику.

3. Механизированная производственная бригада. Она представляет собой коллектив, за которым закрепляют средства производства, выполняющий на основе кооперации и разделения труда под единым

управлением весь комплекс работ завершеного цикла производства одного или нескольких сельскохозяйственных продуктов.

Основное преимущество механизированной бригады – обеспечение специализации и кооперации труда членов бригады. Крупные механизированные бригады имеют преимущества еще и потому, что для них требуется меньше техники и рабочей силы, чем для мелких звеньев и групп. Здесь можно маневрировать материальными и трудовыми ресурсами при выполнении плана производства работ, а закрепление за бригадами полевых севооборотов устраняет обезличивание земли.

В механизированных бригадах создают постоянные и временные звенья. К постоянным относятся: звено по обслуживанию полеводства, за которым закреплен полный полевой севооборот; звено по техническому обслуживанию и ремонту машин; звено по обслуживанию животноводства; звено культурно-бытового обслуживания.

Если в производственном подразделении развиты садоводство и овощеводство, то в бригаде целесообразно создавать постоянные звенья по обслуживанию названных отраслей.

Для более четкого планирования работ рационального использования техники и труда механизаторов внутри бригады создаются временные трансформируемые звенья: посева зерновых культур, заготовки кормов, уборки зерновых, вспашки почвы и т.д. На базе временных и постоянных звеньев организуют механизированные отряды и комплексы для выполнения работ.

Хозяйство в своем составе имеет две механизированные производственные бригады – полеводческую и животноводческую. Для заготовки сена целесообразно создать внутри полеводческой бригады временное трансформируемое звено.

1.3 Обзор существующих конструкций подборщиков транспортировщиков рулонов

В настоящее время у нас в стране и за рубежом выпускается большое количество разнообразных погрузчиков транспортировщиков рулонов. Все конструкции можно подразделить на четыре основные группы:

1. С гидрофицированной рамкой-захватом;
2. С манипулятором;
3. Проникающего типа;
4. С опускающейся рамой.

Рассмотрим подробнее принцип работы всех типов погрузчиков транспортировщиков рулонов.

Тележки первого типа (рисунок 1.1) принимают тюки с помощью специальных вилок и поднимают их на погрузочную площадку. Как только пласт сформирован, гидравликой сдвигают его назад для того, чтобы освободить место для следующего пласта. Для разгрузки платформа наклоняется, и тюки сталкиваются гидравликой позади тележки или устанавливаются в штабель. Вместимость подобных устройств может составлять от 6 до 18 рулонов.

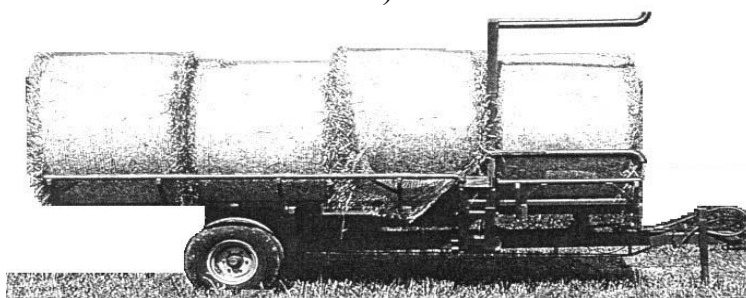
Погрузчики транспортировщики подобного типа довольно широко распространены в Германии, Дании, Канаде, США и других странах. Они имеют несложную конструкцию, просты в эксплуатации и могут агрегатироваться с тракторами любого класса.



а)



б)



в)

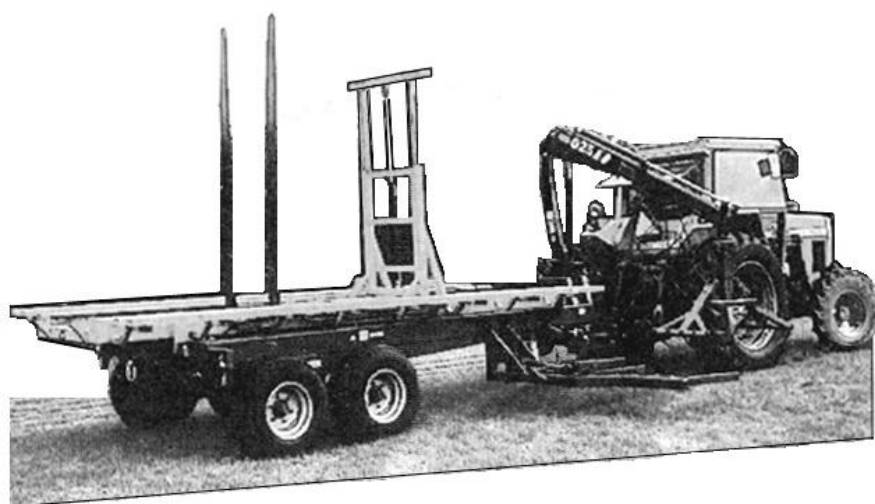


г)

а – однорядный подборщик Bala Industri AB из Швеции (до 8 рулонов); б – двухрядный подборщик Kingsman из Канады (до 14 рулонов); в – подборщик-транспортировщик из Германии (до 8 рулонов); г – подборщик призматических тюков Michael Buchta Werks- und Industrievertretungen из Америки (до 20 тюков)

Рисунок 1.1 – Подборщики – транспортировщики рулонов и тюков прессованного сена, использующие в качестве рабочего органа гидрофицированную рамку-захват

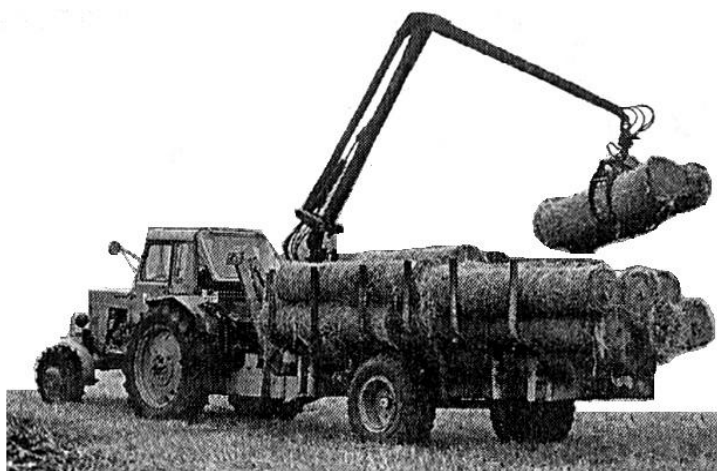
Погрузчики-транспортёры второй группы используют в качестве рабочего органа кран-манипулятор, который устанавливается, как правило, спереди приёмной платформы (рисунок 1.2.). Такие машины имеют сложную конструкцию, большой вес и высокую стоимость. Однако они обладают некоторыми достоинствами. Кран-манипулятор позволяет производить погрузку рулонов любого диаметра, а также малогабаритных тюков при любом их расположении на поле. Кроме этого с использованием крана можно осуществлять укладку рулонов в штабель в местах хранения прессованного сена. Подборщики-транспортёры второго типа помимо крана-манипулятора могут также оборудоваться гидрофицированной рамкой захвата.



а)



б)



в)

а) кран-манипулятор (универсальный подборщик-транспортировщик для транспортировки сельскохозяйственных грузов); б – кран-манипулятор (подборщик-транспортировщик призматических тюков из Германии Rohn Werksvertretungen, до 18 тюков); в – кран-манипулятор (подборщик-транспортировщик компактных рулонов высокой плотности);

Рисунок 1.2 - Подборщики - транспортировщики, использующие в качестве рабочего органа – рамку-захват

Для транспортировки и складирования рулонов в штабеля в местах хранения ряд фирм разработали самозагружающуюся технику и специальные навесные приспособления к тракторам. Навесные приспособления SILAGRIP-7705, 7709 и 7714 фирмы VOLAG, BHOI фирмы PARMITER или приспособления фирмы ABT PRODUCTS, REKORD, GRAYS имеют сходные конструктивные решения, как и отечественные ППУ-0,5 и отличаются функциональными возможностями при сборе и укладке рулонов в штабель на хранение (рисунок 1.3.).

Подборщики транспортировщики данного типа предъявляют определенные требования к расположению рулонов на поле. Как видно на

рисунок 1.3. для успешного накалывания рулонов на штыри необходимо параллельное расположение двух рулонов на поле на определенном расстоянии друг от друга. Имеет значения также плотность прессования каждого рулона. К недостаткам можно отнести также то, что одновременно на агрегате можно перевозить до шести рулонов одновременно.



а)



б)

а) подборщик-транспортёр из Trabitx (до 8 рулонов); б) подборщик-транспортёр из Rheinland (до 9 тюков);

Рисунок 1.3 – Подборщики-транспортёры, использующие для сбора и транспортирования тюков и рулонов орудия проникающего типа

Принцип работы погрузчиков транспортировщиков четвертого типа состоит из следующих основных операций (рисунок 1.4.). Конструкция оборудована двумя гидроцилиндрами, за счет которых рама может перемещаться относительно опорных колес. Агрегат задним ходом подъезжает к рулону расположенному на поле. Включаются два гидроцилиндра, и рама подборщика опускается на землю. Трактор сдает назад на несколько метров, и рама подъезжает под рулон. После этого рама поднимается вместе с рулоном. Процесс повторяется до полного заполнения подборщика транспортировщика.



Рисунок 1.4 – Погрузчик транспортировщик ТРФ-5 с опускающейся рамой

К недостаткам данной конструкции относятся низкая грузоподъемность и необходимость точного маневрирования, что сказывается на производительности агрегата.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание выбранного для проектирования варианта технологии и комплекса машин

В связи с тем, что средств на приобретение новой техники в хозяйствах не хватает, необходимо применять только те технологии заготовки сена, выполнение которых возможно имеющейся в хозяйствах техникой.

В процессе заготовки сено будет прессоваться в рулонные тюки, а предшествующие операции будут состоять из скашивания травы, ворошения валков, подбора валков и прессования, сбора рулонов и транспортировки их к месту хранения, а также укладки рулонов в скирды.

1. Скашивание трав.

Скашивание будет производиться комбайнами СК-5М «Нива-Эффект» с жатками ЖВН-6А или самоходными косилками типа Macdon. В результате повысится производительность при скашивании и сократится срок сенокоса. Кроме того, исключится такая операция как сгребание сена в валки.

2. Ворошение валков.

Валки ворошат 1-2 раза в зависимости от урожайности трав. Ворошение будет осуществляться колесно-пальцевыми граблями ГВК-6 (RCS-6) в агрегате с трактором МТЗ-80.

3. Прессование в рулоны.

Из валков сено стандартной влажности подбирается пресс-подборщиком ПРФ-180А в агрегате с трактором МТЗ-80 и прессуется в рулонные тюки. По мере формирования рулон обматывается шпагатом и выбрасывается на поле.

4. Сбор, погрузка и транспортировка рулонов к месту хранения.

Рулоны, произвольно лежащие на поле подбираются, грузятся в тележку и доставляются в места хранения разработанным погрузчиком -

транспортёрщиком рулоном. Погрузчик смонтирован на шасси прицепа 2ПТС-4 и агрегатируется с трактором ЮМЗ-6Л или МТЗ-82.1.

5. Укладка в штабель.

Рулоны будут храниться на открытой площадке с твердым покрытием. Укладка рулонов будет осуществляться погрузчиком ПФ-0,5, смонтированным на тракторе МТЗ-82.1. При этом между каждым рядом штабеля в нижней части должны оставаться сквозные каналы шириной 30...40 см. В основание штабеля положить по 4 рулона, столько же в высоту. В поперечнике форма укладки - треугольная. Штабеля будут расположены вентиляционными каналами в направлении господствующих ветров. Рулоны необходимо укрыть от влаги соломой слоем не менее 60...80 см, прижать сверху жердями, а также покрыть сверху полиэтиленовой пленкой. В процессе хранения контролировать влажность сена в штабелях.

2.2 Расчет технического обеспечения технологического процесса

Объемы работ по операциям технологического процесса заготовки сена, зеленой массы определены исходя из площадей, которые будут занимать многолетние травы (клевер, люцерна, костер) на будущий год и их урожайности. Урожайность определяем как среднее арифметическое урожайностей многолетних трав за последние три года. Получаем, что урожайность многолетних трав на сено 19,4 ц/га. Площади, занимаемые многолетними травами 150 га.

Календарные сроки выполнения операций технологического процесса заготовки сена берем из технологических карт, составленных в хозяйстве.

Для того чтобы учесть отрицательные факторы, влияющие на темпы и качество выполнения каждой отдельной технологической операции при планировании использования МТП используем два коэффициента. Влияние погоды оценивается коэффициентом погодности K_p , который характеризует возможность использования календарного времени при выполнении той или

иной работы и зависит от максимально допустимого количества осадков, выпадающих в день.

Эксплуатационная готовность МТА характеризуется безотказностью и готовностью к работе. Она зависит от надежности каждой входящей в агрегат машины и оценивается коэффициентом готовности, представляющим собой произведение коэффициентов готовности энергетической установки (трактора), каждой с/х машины и вспомогательного оборудования (сцепки и т.д.). Коэффициенты готовности варьируют в пределах 0,9-0,96. Влияют конструкция, год выпуска и возраст трактора, вид работ и количество ТО, навыки тракториста и т.п. Значение коэффициентов готовности тракторов и с/х машин берем из приложения 5 [20].

Коэффициенты готовности многомашинных агрегатов рассчитываются по формуле:

$$K_{га} = K_{гт} \cdot K_{гсц} \cdot K_{грм} \cdot K_{гмм} \quad (2.1)$$

где $K_{гт}$, $K_{гсц}$, $K_{гм}$ – коэффициенты готовности трактора, сцепки и с/х машины соответственно;

$p, м$ – число с/х машин соответствующего типа в агрегате.

Количество рабочих дней D_p в рекомендуемом агросроке D_k определяем по формуле:

$$D_p = D_k \cdot K_p \cdot K_{га} \quad (2.2)$$

Продолжительность работы за день устанавливаем с учетом трудового законодательства 7 и 10 часов.

МТА выбираем с учетом оптимальной продолжительности основной технологической операции и агрономических допустимых разрывов между отдельными операциями. Марки с/х машин выбираем, исходя из заданных условий. Персонал, обслуживающий агрегат, определяем по техническим характеристикам с/х машин или исходя из нормативов.

За выработку агрегата за 7-ми часовую смену принимаем утвержденную и действующую в хозяйстве норму [10].

Выработку за час сменного времени высчитываем делением сменной нормы выработки на 7. Выработку агрегата за сутки определяем как произведение часовой на продолжительность работы его за день.

Объем работ, выполняемый одним агрегатом за агротехнический срок, определяем умножением выработки за сутки на количество рабочих дней за агротехнический срок. Норму расхода топлива на единицу работы принимаем по утвержденной и действующей в хозяйстве норме.

Количество агрегатов, требуемое для выполнения заданного объема работ, определяем делением этого объема на выработку одного МТА за агротехнический срок. Число тракторов принимаем равным действительному числу агрегатов или же с учетом числа энергомашин в агрегате. Аналогично определяем число сцепок, с/х машин, трактористов-машинистов и вспомогательных рабочих.

Требуемое количество топлива находим умножением удельной нормы расхода топлива на объем работ в физических единицах.

Для определения затрат труда на единицу работы делим затраты труда, обслуживающего агрегат персонала за час на часовую выработку агрегата.

Перемножив затраты труда на 1 га на объемы работ получаем затраты труда на весь объем данной технологической операции.

Объемы работ в условных эталонных гектарах определяем по формуле:

$$\Omega = HW_{нэ} \quad (2.3)$$

где H – число выполненных, технически обоснованных сменных норм выработки трактором;

$W_{нэ}$ – сменная эталонная наработка трактора [20].

Количество нормосмен H на данной операции определяем по формуле:

$$H = \frac{V}{W_{cc}} \quad (2.4)$$

где V – объем работ в физических единицах (га, т).

Рассчитанная технологическая карта заготовки прессованного в рулонные тюки сена приведена в приложении 1.

2.3 Определение потребности в материально – технических и трудовых ресурсах

Для определения необходимого количества тракторов для выполнения технологии строим графики потребности в тракторах. Эти графики строим в прямоугольных осях координат, отдельно по каждой марке тракторов, включенной в технологические карты. По оси абсцисс откладываем время в днях календарного года, а по оси ординат – количество тракторов. Для каждой сельскохозяйственной работы, в которой участвует рассматриваемый трактор, по данным технологической карты строится прямоугольник. Его сторона по оси ординат пропорциональна одному трактору, а по оси абсцисс – числу календарных дней выполнения работы. Если одновременно используется несколько тракторов, то строим соответствующее им количество прямоугольников, отображающих занятость ряда тракторов в данный период. Для удобства пользования графиком, прямоугольники помечают кодом (шифром и номером) сельскохозяйственной работы по технологической карте.

Окончательно количество тракторов каждой марки, необходимое звену для выполнения всего объема работ по заготовке сена в установленные агросроки, определяем по наиболее напряженному периоду графика потребности в тракторах.

Количество сельскохозяйственных машин определяем непосредственно из технологических карт путем последовательного просмотра всех включенных в них сельскохозяйственных работ.

Потребность в механизаторах и вспомогательных рабочих при заготовке сена определяем с помощью графиков.

Построение графика осуществляем в следующей последовательности: по оси абсцисс откладываем дни календарного года, а по оси ординат - количество механизаторов и вспомогательных рабочих, занятых ежедневно на всех сельскохозяйственных работах. Для удобства корректировки таких графиков и последующего их использования целесообразно указывать кадры всех включенных в этот график технологических операций.

Если сроки работ совпадают, то количество занятых рабочих откладываем нарастающим итогом.

С помощью построенного графика определяем необходимое количество механизаторов в самый напряженный период.

Расчет гидропривода рамки

Схема гидропривода рамки показана на рисунке 2.1.

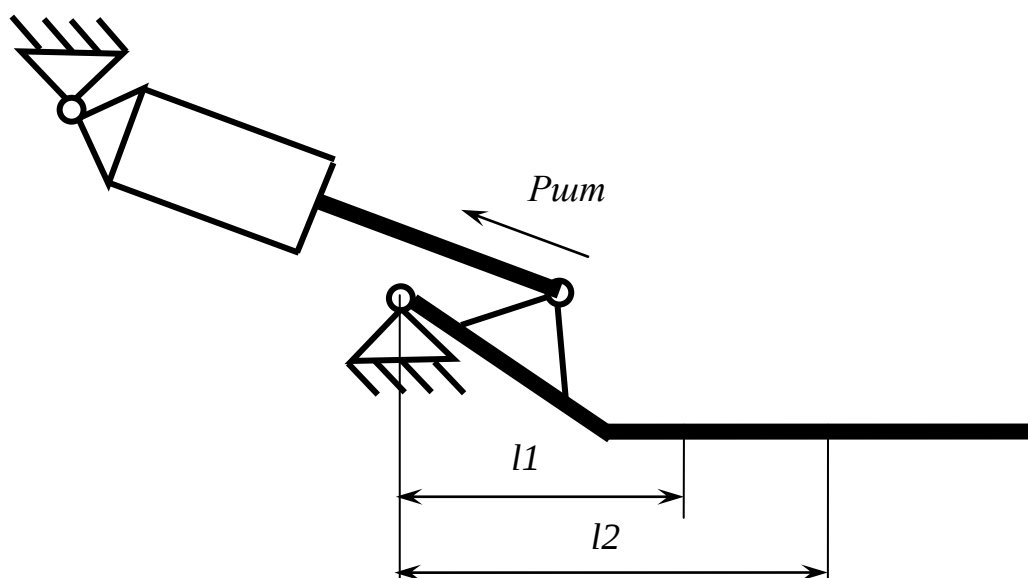


Рисунок 2.1 - Схема гидропривода рамки

Расчет гидропривода ведем в следующей последовательности:

- 1) Определяем ход поршня гидроцилиндра. Ход поршня определяем графически $S=500$ мм;
- 2) Определяем диаметр гидроцилиндра, мм:

$$D \geq \sqrt{\frac{4k \cdot P_{шт}}{\pi \cdot P}} ; \quad (2.5)$$

где k – коэффициент запаса прочности штока, $k=1,1$ [11];

$P_{шт}$ – усилие на штоке гидроцилиндра, Н;

P – давление в гидросистеме, МПа, $P=10$ МПа.

Для определения усилия на штоке составляем уравнение моментов относительно точки А:

$$\sum M_A = Q_{рам} l_1 + Q_{рул} l_2 - P_{шт} h = 0 \quad (2.6)$$

где l_1 – расстояние от центра тяжести рамки до точки А, м; $l_1=0,5$ м [с чертежа];

l_2 – расстояние от центра тяжести рулона до точки А, $l_2=1,51$ м [с чертежа]

Из формулы:

$$P_{шт} = \frac{Q_{рам} \cdot l_1 + Q_{рул} \cdot l_2}{h}, \text{ мм} \quad (2.7)$$

где $Q_{рам}$ – вес рамки, Н $Q_{рам}=392,4$ Н;

$Q_{рул}$ – вес рулона, $Q_{рул}=4905$ Н;

h – плечо силы $P_{шт}$, м $h=0,23$ м [с чертежа].

$$P_{шт} = \frac{382,4 \cdot 0,5 + 4905 \cdot 1,51}{0,23} = 33055 \text{ Н};$$

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 33055}{3,14 \cdot 10}} \geq 68 \text{ мм}$$

Выбираем гидроцилиндр Ц80.500.160.001-1. Ход поршня 500 мм, диаметр штока 40 мм, наибольшее рабочее усилие при ходе на выталкивание 80,4 кН. Наибольшее рабочее тянущее усилие 64,3 кН.

Но так как гидроцилиндр при подъеме рамки работает на втягивание, необходимо скорректировать диаметр гидроцилиндра по формуле:

$$D \geq \sqrt{\frac{4k \cdot P_{шт}}{\pi \cdot P}} + d_{шт}^2, \text{ мм} \quad (2.8)$$

где $d_{шт}$ – диаметр штока выбранного гидроцилиндра, $d_{шт}=40$ мм.

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 33055}{3,14 \cdot 10}} + 40^2 \geq 78,9 \text{ мм}$$

Так как условие выполняется, оставляем выбранный гидроцилиндр.

Расчет гидропривода механизма сдвига рулонов.

Максимальное количество рулонов, которое необходимо сдвигать в процессе загрузки прицепа составляет 4 штуки. Масса одного рулона 500 кг.

На рисунке 2.2 показана схема механизма сдвига рулонов.

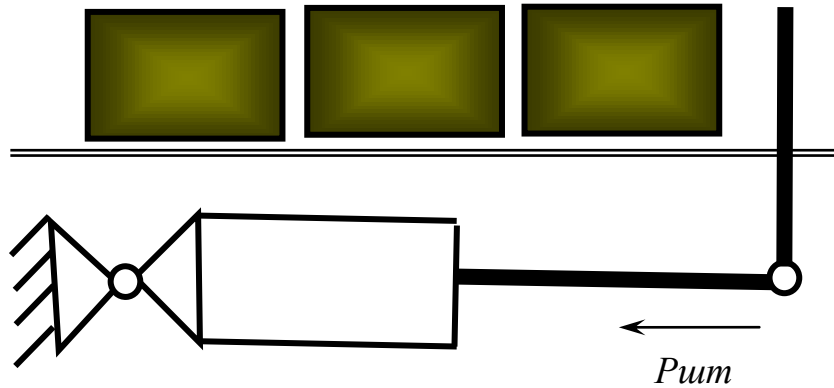


Рисунок 2.2 - Схема механизма сдвига рулонов

Расчет гидропривода механизма сдвига произведем в следующей последовательности:

- 1) Определяем усилие на штоке гидроцилиндра:

$$P_{шт} \geq F_{тр}, \quad (2.9)$$

где $F_{тр}$ – сила трения, Н;

$$F_{тр} = m \cdot g \cdot k, \text{ Н} \quad (2.10)$$

где m – масса сдвигаемых рулонов, $m=2000$ кг;

$g=9,81$ м/с² – ускорение свободного падения;

k – коэффициент трения сена по стали, $k=0,8$ [8];

$$F_{тр} = 2000 \cdot 9,81 \cdot 0,8 = 15696 \text{ Н};$$

$$P_{шт} \geq 15696 \text{ Н};$$

Принимаем для дальнейших расчетов $P_{шт} = 16000$ Н;

- 2) Определяем диаметр гидроцилиндра по формуле 2.5:

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 16000}{3,14 \cdot 10}} \geq 47,4 \text{ мм};$$

Исходя из того, что длина рулона равняется 1,4 м, ход штока должен быть не менее этой величины.

Выбираем гидроцилиндр Гц А.01.000. Техническая характеристика гидроцилиндра: Диаметр поршня 63 мм, диаметр штока 40мм, ход штока 1590 мм, габариты 76x1875, масса 42 кг, изготовитель Орский машиностроительный завод.

Т.к. этот гидроцилиндр при сдвиге рулонов также работает на вытягивание, то его диаметр необходимо скорректировать по формуле 2.8:

$$D \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 16000}{3,14 \cdot 10} + 40^2} \geq 61,9 \text{ мм}$$

Условие выполняется, следовательно, оставляем ранее выбранный гидроцилиндр.

Расчет погрузчика транспортировщика на устойчивость

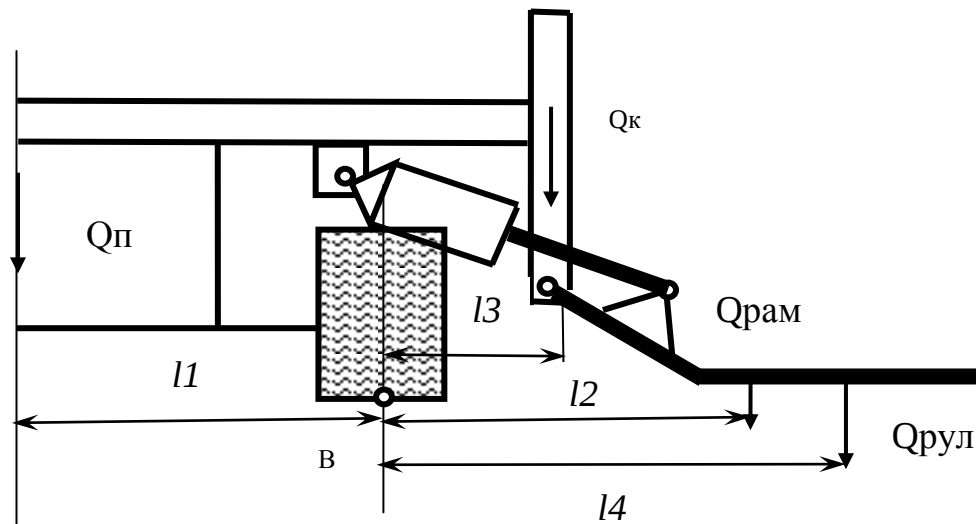


Рисунок 2.3 - Схема сил, действующих на погрузчик транспортировщик при подъеме рулона

Для обеспечения устойчивости погрузчика при отрыве рулона от земли должно быть соблюдено условие:

$$\frac{M_{\text{в}}}{M_{\text{оп}}} \geq K \quad [4] \quad (2.11)$$

где $M_{\text{в}}$ – восстанавливающий момент погрузчика, Нм;

K – коэффициент устойчивости, $K=1,15$ [4]

$M_{\text{оп}}$ – момент опрокидывания, Нм;

$$M_{\text{оп}} = M_{\text{рам}} + M_{\text{к}} + M_{\text{рул}}, \text{ Нм} \quad (2.12)$$

где $M_{\text{рам}}$ – момент, создаваемый весом рамки, Нм;

$M_{\text{к}}$ – момент, создаваемый весом части металлоконструкции, Нм;

$M_{\text{рул}}$ – момент, создаваемый весом рулона, Нм.

Подставляя (2.12) в (2.11) получаем условие устойчивости прицепа, оборудованного погрузчиком:

$$\frac{M_{\text{г}}}{M_{\text{рам}} + M_{\text{к}} + M_{\text{рул}}} \geq 1,15 \quad (2.13)$$

Определяем восстанавливающий момент погрузчика:

$$M_{\text{в}} = Q_{\text{п}} l_1, \text{ Нм} \quad (2.14)$$

где $Q_{\text{п}}$ – вес прицепа, Н; $Q_{\text{п}} = 19620 \text{ Н}$;

l_1 – расстояние от центра тяжести прицепа до линии опрокидывания, $l_1 = 0,9 \text{ м}$; (с чертежа).

$$M_{\text{в}} = 19620 * 0,9 = 17658 \text{ Нм};$$

Определяем момент, создаваемый весом рамки:

$$M_{\text{рам}} = Q_{\text{рам}} l_2, \text{ Нм}, \quad (2.15)$$

где l_2 – расстояние от центра тяжести рамки до линии опрокидывания, $l_2 = 1,15 \text{ м}$ (с чертежа);

$$M_{\text{рам}} = 392,4 * 1,15 = 451,3 \text{ Нм};$$

Определяем момент создаваемый весом части металлоконструкции:

$$M_{\text{к}} = Q_{\text{к}} l_3, \text{ Нм}, \quad (2.16)$$

где l_3 – расстояние от центра тяжести металлоконструкции до линии опрокидывания, $l_3 = 0,45 \text{ м}$ (с чертежа);

$$M_{\text{к}} = 1373,4 * 0,45 = 618 \text{ Нм};$$

Определяем момент, создаваемый весом рулона:

$$M_{\text{рул}} = Q_{\text{рул}} l_4, \text{ Нм}, \quad (2.17)$$

где l_4 – расстояние от центра тяжести рулона до линии опрокидывания, $l_4 = 2,01 \text{ м}$ (с чертежа);

$$M_{\text{рул}} = 4905 * 2,01 = 9859 \text{ Нм};$$

Проверяем условие на устойчивость:

$$\frac{17658}{451,3 + 618 + 9859} = 1,62 > 1,15 ;$$

Условие выполняется. Следовательно, при отрыве рулона от земли погрузчик транспортировщик не перевернется.

2.4 Безопасность жизнедеятельности на производстве

При эксплуатации кормоуборочной техники необходимо систематически проводить следующие организационные и технические мероприятия: медицинское освидетельствование работающих, технические осмотры машин, соблюдение режимов работ, инструктажи по технике безопасности, обеспечение работающих соответствующей спецодеждой, оборудованием и средствами индивидуальной защиты, инструкциями и памятками по технике безопасности.

К работам допускают лиц, достигших 18 лет, знающих устройство и правила эксплуатации машин и оборудования, имеющих удостоверения на право выполнения соответствующей работы, обученных правилам безопасного выполнения работ.

Приступая к работе, тракторист-машинист должен проверить техническое состояние техники, обращая особое внимание на рулевое управление и тормозную систему. Не разрешается работать на тракторе или самоходной машине с деформированными рулевыми тягами и поворотными кулаками, применять нестандартные болты, гайки, шпильки для крепления деталей рулевого управления.

Перед началом работы необходимо проверить одновременность и равномерность действий тормозов. Если на тракторе или самоходной машине установлены пневматические тормоза, нельзя трогаться с места при давлении в системе тормозов ниже предельно-допустимого значения, указанного в инструкции по эксплуатации.

Особенности техники безопасности и пожаробезопасности при заготовке сена.

Безопасность работы на косилках в большой мере зависит от технического состояния режущего аппарата. Неисправность его приводит к низкой технологической и технической надежности агрегата.

Перед пуском косилки в работу следует, при необходимости, подтянуть болтовые соединения, а также цепные, ременные или другие передачи, проверить наличие защитных ограждений.

Сменять ножи и устранять отказы на косилках можно только при выключенной передаче (приводе рабочих органов) и заглушённом двигателе трактора.

Очищать режущий аппарат от травы нужно специальными чистиками, не прикасаясь руками к пальцам и сегментам ножа. Запасные ножи нужно хранить в деревянных чехлах. Во время работы запрещается находиться вблизи косилки. При работе на пресс-подборщиках запрещается просовывать руки в зону действия рабочих органов. Регулировать и очищать рабочие органы можно только после полной остановки машины и при заглушённом двигателе.

Рабочие, подающие вилами сено на подборщик, в стационарных условиях должны находиться с его наружной стороны на расстоянии не менее 1,5 м от агрегата.

Погрузчики-стогометатели устанавливают на тракторы с максимальной колеей во избежание опрокидывания, а также с прикрепленным к навесному механизму балластом массой до 500 кг.

Во время движения агрегата груз не поднимают выше 1...1,5 м от земли.

Запрещается поднимать сено для завершения укладки скирды при скорости ветра более 12 м/с, а также при превышении установленной грузоподъемности погрузчика-стогометателя.

Количество рабочих на скирде не должно превышать шести человек.

Во избежание травмирования вокруг скирды обязательно настилают слой сена высотой 1 м и шириной 2 м.

Механизмы машин нужно своевременно очищать от намотавшейся растительной массы с соблюдением указаний по технике безопасности.

Строго запрещается курить на кормоуборочных машинах и возле них при уборке сена и переработке сухих культур.

Необходимо немедленно устранять подтекание топлива и масла в местах соединения трубопроводов. Пролитое топливо, масло и смазку нужно сразу удалять. Комбайны и агрегаты, а особенно двигатели и топливные баки, следует регулярно очищать от частиц растительной массы.

Расчет заземляющего устройства

Важным элементом безопасности труда при работе в помещении является обеспечение электробезопасности. Операции по транспортировке убранных кормов в хранилище и погрузке их соответствующие емкости часто выполняются различными агрегатами с электроприводом.

Произведем расчет заземляющего устройства подъемного механизма, с приводом от электродвигателей, обеспечив при этом $R_z = 40 \text{ Ом}$.

Грунт в районе механизма имеет удельное сопротивление $R = 0,6 \cdot 10^4 \text{ Ом/см}$. Заземлитель выполняется из уголков 50×50 длиной 2,5 м., соединяемый стальной полосой $40 \times 4 \text{ мм}$.

Определяем приближенное количество уголков и длину стальной полосы. Уголок 50×50 длиной 2,5 м имеет сопротивление растеканию, определяемому по следующей формуле

$$R_{p, \text{уг}} = 0,00318 R, \text{ Ом} \quad (2.18)$$

$$R_{p, \text{уг}} = 0,00318 \cdot 0,6 \cdot 10^4 = 19,1 \text{ Ом}$$

Район относится к первой климатической зоне. С учетом высыхания или промерзания грунта принимаем для уголков повышающий коэффициент 1,3. Тогда сопротивление уголка будет равно

$$R_{\text{уг}} = R_{p, \text{уг}} \cdot 1,3, \text{ Ом} \quad (2.19)$$

$$R_{\text{уг}} = 19,1 \cdot 1,3 = 24,8 \text{ Ом}$$

Принимаем расположение уголков в один ряд с расстоянием между ними 5м.

Для учета взаимозранирования уголков в контуре принимаем коэффициент использования равным 0,65. Это значит, что действительное сопротивление будет выше в $1/0,65=1,55$ раза. Таким образом, сопротивление одного уголка в контуре следует принимать равным:

$$R_{\text{уг.д}} = R_{\text{уг}} \cdot 1,55, \text{ Ом} \quad (2.20)$$

$$R_{\text{уг.д}} = 24,8 \cdot 1,55 = 38,4 \text{ Ом}$$

Определяем количество уголков

$$N = R_{\text{уг.д}} / R_3, \text{ штук} \quad (2.21)$$

$$N = 38,4 / 4 = 9 \text{ штук}$$

Таким образом, количество уголков можно принять 9 штук, но следует учесть сопротивление растеканию полосы. При общей длине полосы 70м эта величина будет значительной и даст возможность уменьшить количество уголков. Оно составит 1,75 Ом.

Принимаем повышающий коэффициент на промерзание и высыхание грунта 6, коэффициент использования (с учетом взаимозранирования уголков и полосы) принимаем равным 0,5. Таким образом, действительное сопротивление будет выше в $1/0,5=2$ раза.

Следовательно, фактическое сопротивление полосы составит:

$$R_{\text{пол.ф}} = R_{\text{р.п}} \cdot 6 \cdot 2 \text{ Ом} \quad (2.22)$$

$$R_{\text{пол.ф}} = 1,75 \cdot 6 \cdot 2 = 21 \text{ Ом}$$

Уголки и полосы представляют собой два параллельно соединенных сопротивления. Из общего сопротивления находим сопротивление уголков:

$$R_{\text{уг}} = R_3 \cdot R_{\text{пол}} / R_{\text{пол}} - R_3, \text{ Ом} \quad (2.23)$$

где $R_{\text{пол}}$ - сопротивление полосы, Ом;

$$R_{\text{уг}} = 4 \cdot 20 / 20 - 4 = 5 \text{ Ом}$$

Уточняем количество уголков:

$$N = 38,5 / 5 = 7 \text{ штук}$$

Для того, что бы проверить правильность расчетов, проводятся замеры на готовом заземляющем устройстве. В случае необходимости к контуру присоединяются дополнительные заземляющие устройства.

Мероприятия по пожарной безопасности

Все тракторы должны иметь огнетушители и быть оборудованы искрогасителями.

При работе на стогометателях особое внимание обращают на крепление передней и опорной рам механизма блокировки, соблюдают меры предосторожности вблизи линий электропередач.

Хранилища по досушиванию сена активным вентилированием необходимо оснастить огнетушителями, емкостью с водой, песком, лопатами, ведрами и лестницей. Эксплуатация сенохранилищ разрешается с согласия пожарной инспекции.

Заправлять кормоуборочную технику топливно-смазочными материалами следует только механизированным способом при неработающем двигателе с соблюдением правил пожарной безопасности.

Необходимо постоянно следить за исправностью огнетушителя. После использования огнетушителя он сразу должен быть заменен новым.

Необходимо постоянно контролировать и защищать от повреждения все аппараты и провода электрооборудования, не допускать загрязнения их маслом и пылью. Поврежденные места следует незамедлительно устранить, неисправные провода заменить.

Все работники хозяйства предприятия должны знать правила пожарной безопасности, а также уметь пользоваться противопожарным инвентарем в случае возникновения пожара. В каждом рабочем и складском помещении на видном месте вывешиваются отдельные положения из правил пожарной безопасности, а также вывешивается табличка с указанием фамилии работника, отвечающего за пожарную безопасность, и номера телефонов пожарных команд.

В помещениях запрещается: разводить костры; хранить запасы нефтепродуктов в непригодных для этих целей местах; загромождать проходы и выходы из помещений.

Запрещено использовать противопожарный инвентарь для хозяйственных нужд.

Курение разрешается только в отведенных для этого местах. Промасленную паклю и другой обтирочный материал следует хранить в металлических ящиках с крышками. В конце смены ящики должны быть очищены.

В случае воспламенения горючих жидкостей пламя следует гасить огнетушителем, забрасывать песком, накрывать войлоком и т. п.

Несоблюдение правил пожарной безопасности на территории ремонтной мастерской административно наказывается.

Что касается состояния пожарной безопасности по рассматриваемому хозяйству в целом, то можно признать его удовлетворительным. Инструктажи по пожарной безопасности проводятся регулярно. В целях пожарной безопасности в необходимых местах установлены пожарные щиты, ящики с песком, огнетушители, пожарные краны. Имеется наглядная агитация.

В ремонтных залах расположены ящики с опилками для устранения разлива горюче-смазочных материалов.

Использованная ветошь и другие обтирочные материалы собираются в специальные ящики, после чего вывозятся с территории уничтожаются.

Достаточно опасным с точки зрения пожарной безопасности является ремонтная мастерская хозяйства. Для данного здания проведен расчет пожарного водоема. Здание ремонтной мастерской относится к зданиям первой степени огнеопасности. Предел огнестойкости 2,5 часа

Расход воды $Q_{\text{п}}$ на наружное и внутреннее пожаротушение рассчитывают по формуле

$$Q_{\Pi} = 3,6 * g * T_{\Pi} * n_{\Pi}, \quad (2.24)$$

где g – удельный расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение, ($g = 10$ л/с);

T_{Π} – время пожара, ч ($T_{\Pi} = 3$ ч);

n_{Π} – число одновременных пожаров, ($n_{\Pi} = 1$).

$$Q_{\Pi} = 3,6 * 10 * 3 * 1 = 108 \text{ м}^3.$$

Неприкосновенный запас воды, (W_{Π}) находим из выражения

$$W_{\Pi} = Q_{\Pi} + \sum Q_T + 0,5 * Q_X, \quad (2.25)$$

где $\sum Q_T$ – расход воды на технологические нужды, м^3 ($\sum Q_T = 1091,82 \text{ м}^3$);

Q_X – расход воды на хозяйственные цели, м^3 ($Q_X = 75 \text{ м}^3$)

$$W_{\Pi} = 108 + 1091,82 + 0,5 * 75 = 1237,32 \text{ м}^3.$$

Для взятия воды из водоисточника к насосам присоединяют всасывающие пожарные рукава диаметром 150...200 мм.

2.5 Экологическая безопасность

Охрана природы — это комплекс мероприятий по охране, рациональному использованию и восстановлению живой и неживой природы. Охрана окружающей среды предусматривает рациональное использование земель, защиту их от ветровой и водной эрозии, оползней, заболачивания, иссушения и засоления.

Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве

Сельскохозяйственная деятельность человека все больше вызывает изменения в природе. В результате этого естественные биogeоценозы вытесняются пашнями, садами огородами, поливными лугами, искусственными водоемами и пастбищами. Возникают трансформируемые экосистемы — искусственные сообщества, формирующиеся в результате растениеводческой и животноводческой деятельности человека.

Человек, вытесняя естественные биогеоценозы и закладывая агробиоценозы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей биосферы. Стремясь получить как можно больше продукции с посевных площадей, он оказывает влияние на все компоненты экосистемы и, в частности, на почву путем применения комплекса агротехнических мероприятий с включением химизации, механизации и мелиорации.

Почва обрабатывается скоростными тракторами, урожай перевозится большегрузными машинами. Увеличивается количество минеральных удобрений, вносимых в почву, возрастает выпуск других химических средств для нужд земледелия.

Продуктивность искусственных пастбищ и сенокосов постоянно регулируется комплексом мероприятий, в частности, путем внесения удобрений в почву.

Для повышения продуктивности агробиоценозов в текущем столетии стали широко применять химические удобрения. Это позволило удовлетворять потребности растений в азоте, калии, фосфоре и других элементах и тем самым повысить урожайность основных продовольственных и технических культур. Применение химических удобрений увеличивает и их смыв и попадание в водоемы. Растет количество других химических средств, используемых в сельском хозяйстве (гербициды, инсектициды и др.). Кроме того, человек широко применяет химические вещества в борьбе с болезнями животных.

Применение удобрений наряду с положительным приводит и к серьезным отрицательным последствиям для всей природной среды. Устойчивые из пестицидов накапливаются в почве, растениях и попадают в организм человека с продуктами растениеводства, овощеводства, с молоком и мясом животных. Задача сегодня состоит в том, чтобы снизить отрицательное воздействие на природу деятельности человека.

Современное сельское хозяйство немыслимо без механизации. Неумелое применение тяжелых тракторов и другой техники может приводить к уплотнению почвы, ее разрушению и снижению биологической активности.

Специалисту села свою деятельность необходимо строить с учетом интересов охраны природных ресурсов. Планируя и проводя в жизнь технологические процессы, необходимо предусматривать природоохранные мероприятия, максимально снижающие отрицательные воздействия на природу. Надо усилить работу по улучшению сохранности сельскохозяйственных угодий, создавать лесные защитные полосы. Постоянно расширять применение безопасных для человека и животных методов защиты сельскохозяйственных культур и леса от вредителей и болезней. Повышать контроль за состоянием природной среды и источниками загрязнения. Поддерживать в надлежащем состоянии водоохранные зоны и прибрежные полосы малых рек. Расширять формы и методы участия в этой работе общественных организаций и населения.

Охрана окружающей среды является одной из важнейших задач нашего государства. Продовольственная программа России ставит задачу обеспечения устойчивого снабжения населения всеми видами продовольствия, существенно улучшить структуру питания людей за счет экологически чистых и ценных продуктов. Вместе с этим одновременно указывается на необходимость охраны и рационального использования земли, как главного и незаменимого средства сельскохозяйственного производства воды и других природных ресурсов в процессе производства.

Особая роль в охране окружающей среды отводится сельскому хозяйству, так как труд земледельца – это по существу использование природных ресурсов для удовлетворения нужд людей. Проведение комплекса агротехнических мероприятий воздействия на почву с включением химизации, механизации и мелиорации, неумеренный выпас животных приводят к обеднению почвы химическими веществами и ее иссушению.

Внесение минеральных и органических играет основную роль в охране почв от обеднения гумусом и элементами питания растений. В качестве органических удобрений должны использоваться не только навоз и торф, но и растительные элементы, измельченная солома.. Необходимо запретить сжигание соломы, так как это приводит не только к уничтожению микроорганизмов, но и к нарушению микробиологического баланса почвы, уменьшению структуры почвы.

В настоящее время известно несколько явлений, связанных с заболеванием почвы.

Дегумификация – это снижение содержания гумуса в почве из-за неправильного многолетнего использования почв, недостаточного внесения органических и минеральных удобрений, неправильное чередование возделываемых культур.

Переутомление – вызывается многократным проходом по полю тяжелой техники, в особенности тяжелыми колесами тракторов, такими как К-700 и Т-150К. В результате переутомления разрушается структура почвы, снижается водопроницаемость, тем самым создаются условия для формирования большого слива плодородного слоя почвы с полей имеющих склоны. На переутомленных полях урожай многолетних культур снижается на 20-30% и более. Все это приводит к водной и ветровой эрозии почвы.

Противоэрозионные мероприятия

Комплекс противоэрозионных мероприятий должен включать максимальные меры по регулированию поверхностного стока вод и снижению слива почв. Большое значение здесь имеют противоэрозионная организация территории, внедрение травопольных почвозащитных севооборотов, сохранение и накопление на поверхности поля растительных остатков, способы обработки почвы.

Эрозионное районирование позволяет дифференцировать меры борьбы в соответствии с конкретными условиями. Комплекс противоэрозионных мероприятий должен предусматривать:

1. Оптимальную структуру земельных угодий и посевных площадей.
2. Оптимальную в противозерозийном отношении специализацию хозяйства.
3. Мероприятия по регулированию снегоотложения и поверхностного стока талых и ливневых вод.
4. Систему основной и предпосевной обработки почвы.
5. Дополнительные агротехнические приемы по сокращению стока талых ливневых вод и смыва почв.
6. Гидротехнические сооружения в системе конкретной организации территории землепользования. Защитить почву от ветровой эрозии можно при наличии на поверхности ее достаточного количества растительных остатков.

Особая роль в охране природы отводится работникам сельского хозяйства, связанным с эксплуатацией техники. При этом происходит загрязнение окружающей среды, особенно водоемов нефтепродуктами при заправке техники, ее техническим обслуживанием.

Вместе с этим происходит и загрязнение воздуха токсичными газами и нефтепродуктами.

При разборке мероприятий необходимо заострить внимание на следующих вопросах:

1. Не допускается засорение промышленными отходами, сточными водами и навозом животноводческих ферм;
2. Не допускать выпас скота после применения ядохимикатов и удобрений;
3. Строгое соблюдение установленных правил по применению пестицидов и других ядохимикатов, особенно, под открытым небом;
4. Предотвратить загрязнение атмосферы путем рационального размещения источников вредных выбросов.

Для предотвращения загрязнения почвы и водоемов топливосмазочными материалами в хозяйстве надо:

1. Не допускать загрязнения природной среды нефтепродуктами при заправке машин.
2. При проведении ТО и ремонта машин отработанные ГСМ надо складывать в специальные емкости, для того чтобы потом отвезти на переработку.
3. Не допускать работу машин с повышенным содержанием вредных веществ в отработавших газах.
4. Не допускать работу машин, у которых имеется течь масла.
5. Не допускать мойку в водоемах, реках и других источниках воды.
6. Не допускать повреждений лесонасаждений при работе машин..

Рассмотрим экологические мероприятия, имеющие отношение к данному дипломному проекту. Важным направлением охраны природы является контроль соблюдения высоты среза при заготовке многолетних трав и зерновых культур. Высота среза многолетних трав строго ограничена. Например, бобовые травы в первый укос срезаются не ниже 4 см, так как ниже повреждаются коренные шейки, а это отрицательно сказывается на состоянии растений и их урожайности. На используемой в хозяйстве уборочной технике предусмотрены механизмы копирования рельефа поля, с помощью которых очень четко поддерживается высота среза. Это обеспечивает сохранение стерни целой, не изломанной, а значит, не повреждаются коренные шейки растений.

Другим важным направлением охраны природы в массивах многолетних трав и зерновых культур является защита и охрана животных и птиц, поселившихся там от рабочих органов машин. При работе в поле для большинства сельскохозяйственных машин очень сложно придумать приспособление, заблаговременно распугивающее животных. Однако, для тракторных косилок и ворошилок это сделать несколько проще. Это могут быть штанги, консервные банки на веревках и т.д. Распуганные животные и птицы маловероятно попадают под рабочие органы машин при последующем проходе с другого конца поля.

Кроме этого, ученые-экологи разрабатывают другие приспособления и методы охраны животных. Возможно применение радиодинамиков с записями голосов птиц или животных, которые в природе они применяют как крик бедствия. Однако это малоэффективно для спасения молодняка, которые пугаются и затаиваются. На полях хозяйства наблюдается миграция сов. Молодняк этой птицы наиболее подвержен ранениям при косовице как многолетних трав, так и зерновых. Они чаще всего хотят затаиться, в результате чего погибают.

При ремонте в поле иногда остаются металлические частей (отломанные сегменты косилок, зубья ворошилки и.т.д.). Местами ремонта машин чаще всего являются лесопосадки. Таким образом, эти зоны особенно опасны для скота и людей.

Разработка и систематическое выполнение всех мероприятий по охране окружающей среды является главным залогом и основными слагаемыми успеха разумного ведения сельскохозяйственного производства. Необходимо постоянно напоминать работникам полеводства и животноводства об охране природы и возможных последствиях от необдуманной и безответственной деятельности человека. Необходимо настоящему поколению думать и о том, что останется для их внуков и правнуков.

2.6 Выводы и предложения по главе

Из расчетов, приведенных в данной главе следует, что для обеспечения выбранной технологии заготовки сена в 2015 году потребуется следующее количество тракторов: К-701 – 2шт; МТЗ-80 – 3шт; ЮМЗ-6 – 1шт; Кроме того, потребуется 2 комбайна СК-5М «Нива-Эффект», 2 жатки ЖВН-6А, одни грабли ГВК-6, один пресс-подборщик ПРФ-180А, один погрузчик ПФ-0,5 и проектируемый погрузчик-транспортировщик рулонов.

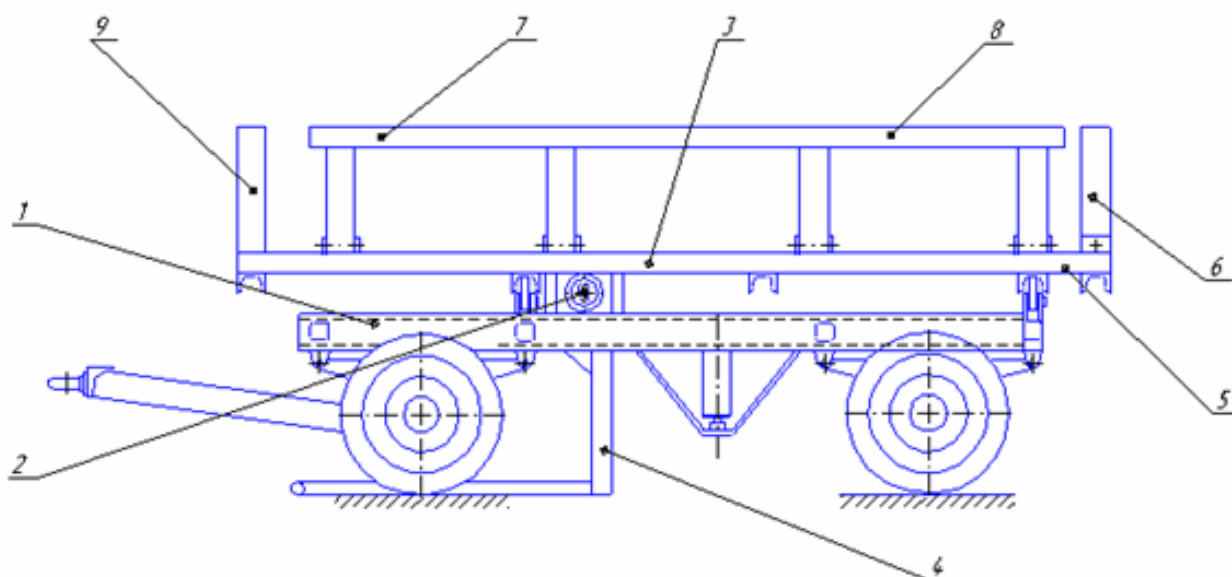
Расчет технологии заготовки сена по старой, и предлагаемой технологиям показал, что в результате внедрения погрузчика

транспортировщика рулонов сократятся затраты труда и уменьшится суммарный расход топлива.

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Назначение, устройство и принцип работы конструкторской разработки

Погрузчик-транспортёрщик предназначен для выполнения операций по погрузке прессованного сена, транспортировке его с поля на сеновал и разгрузке. Погрузчик смонтирован на стандартном шасси тракторного прицепа 2ПТС-4-887А и устроен следующим образом (рисунок 3.1.)



1 – шасси; 2 - гидроцилиндр 1; 3 – гидроцилиндр 2; 4 – рамка; 5 – платформа; 6 – борт задний; 7 – борт правый; 8 – борт левый; 9 – щит;

Рисунок 3.1 – Погрузчик-транспортёрщик рулонов

					ВКР 35.03.06.190.17.00.00.000.ПЗ				
Изм	Лист	№	Подпись	Дата					
Разработ.	Маминин А.Н.				Конструкторская часть		Лит	Лист	Листов
Руковод.	Мазитов Н.К.						ВКР	1	13
Консульт.							Казанский ГАУ		
Нормокон.	Шамсидинов								
Утв.	Зиганшин Б.Г.								

Платформа погрузчика-транспортировщика 5 смонтирована на шасси тракторного прицепа 1. Выполнена она из стандартного швеллера. К краям платформы приварены проушины, к которым с помощью болтов крепятся правый 7, левый 8 и задний 6 борта, угол установки которых можно менять в зависимости от диаметра транспортируемых рулонов. Впереди платформы установлен щит 9, который перемещается относительно платформы за счет гидроцилиндра 3. Справа от платформы установлена рамка подъема рулонов 4. Она приводится в действие с помощью гидроцилиндра 2, закрепленного на платформе.

Технологический процесс работы погрузчика-транспортировщика рулонов происходит следующим образом:

1. Операция загрузки прицепа. Агрегат подъезжает на поле к рулону, опускает рамку и проезжает по полю 2...3 метра. После этого рулон оказывается захваченным рамкой, затем с помощью гидроцилиндра осуществляется подъем и укладка рулона на платформу. Далее цикл загрузки повторяется. После того, как на платформе оказывается 2 рулона с помощью щита, приводимого в действие гидроцилиндром 3, осуществляется сдвиг их по платформе на расстояние 1,6 метра. После возвращения щита в исходное положение, цикл загрузки повторяется до заполнения платформы шестью рулонами.

2. Операция транспортировки рулонов. После того, как загружен последний шестой рулон, рамку поднимают в транспортное положение и фиксируют специальным пальцем. Далее рулоны транспортируются в пункт приема.

3. Операция разгрузки подборщика-транспортировщика. Перед разгрузкой необходимо вынуть стопор и опустить рамку в рабочее положение. Затем нужно ослабить болты крепления заднего борта и открыть его. После этого можно осуществить разгрузку рулонов. Процесс разгрузки аналогичен процессу разгрузки прицепа 2ПТС-4: сначала вытаскивают два передних стопора, а затем включается гидроцилиндр. Закончив разгрузку, необходимо

					<i>ВКР 35.03.06.190.17.00.00.000.ПЗ</i>	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

вернуть борт в исходное положение, поднять рамку и зафиксировать ее в транспортном положении.

3.2 Условия эксплуатации, техническое и технологическое обслуживание

Условия эксплуатации:

1. Все механизмы погрузчика транспортировщика рассчитаны на массу рулона не превышающую 500 кг т.к. грузоподъемность шасси 4 тонны. При массе рулона более 500 кг эксплуатация погрузчика запрещена;

2. Транспортировка рулонов должна осуществляться со скоростью не превышающей 20 км/ч во избежание поломки конструкции;

3. В конструкции погрузчика транспортировщика используется три гидроцилиндра. 4-й гидроцилиндр задействован в навеске трактора. При этом распределитель на тракторах тягового класса, как правило, имеет три секции. Поэтому необходимо установить в кабину трактора двухходовой кран для привода гидроцилиндров механизма сдвига рулонов и механизма разгрузки одной секцией гидрораспределителя.

Техническое обслуживание. В процессе эксплуатации погрузчик транспортировщика необходимо очищать его от пыли и грязи. Постоянно следить за состоянием гидроцилиндров и гидравлических шлангов. Производить смазку крепления рамки. В остальном же погрузчик транспортировщик технического обслуживания не требует.

Техническая характеристика

1. Шасси прицепа 2ПТС-4-887А;
2. Масса платформы – 763 кг;
3. Вместимость платформы – 6 рулонов;
4. Разгрузка платформы – односторонняя (назад);
5. Рабочее давление в гидросистеме – 10МПа;

					<i>ВКР 35.03.06.190.17.00.00.000.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

6. Угол подъема груженой платформы - 50°;
7. Основной тягач – трактор класса 0,9-1,4 кН;

3.3 Прочностные расчеты

Расчет болтов на угольнике

Принимаем, что болты в отверстиях установлены без зазора. Тогда диаметр болтов будет равен:

$$d \geq \sqrt{\frac{4 F}{\pi z [\tau]_{\text{ср}}}}, \text{ мм} \quad (3.1)$$

где F – усилие, действующее на болт, Н;

z – число плоскостей среза, $z=1$;

$[\tau]_{\text{ср}}$ – допускаемое напряжение на срез, МПа, $[\tau]_{\text{ср}}=160$ МПа [9];

Усилие, действующее на болт, складывается из веса рулона, веса рамки захвата и определяется по формуле:

$$F=Q_{\text{рул}}+Q_{\text{рам}}=4905+392,4=5297,4\text{Н};$$

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 5297,4}{3,14 \cdot 1 \cdot 160}} \geq 6,5 \text{ мм}$$

С учетом запаса прочности принимаем диаметр болтов $d=10\text{мм}$;

Расчет сварного шва трубы рамки

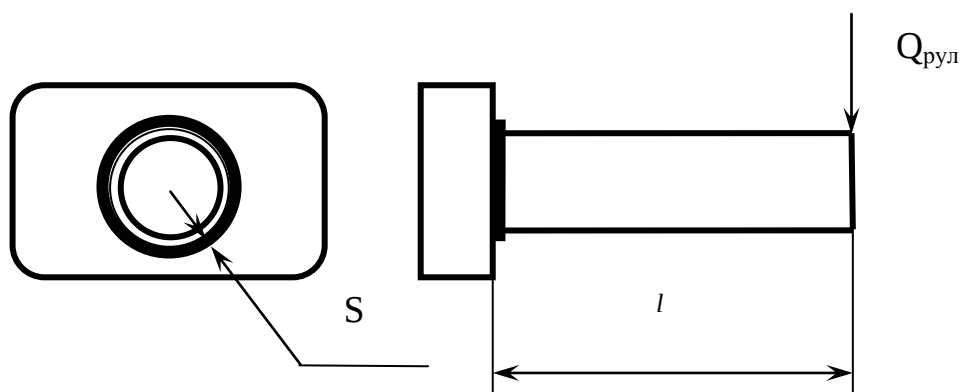


Рисунок 3.1 - Тавровое соединение трубы

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

Для того чтобы выдержал шов должно выполняться условие:

$$\sigma_p = \frac{M_i}{W_x} \leq [\sigma]_p, \quad (3.2)$$

где σ_p – напряжение разрыва, МПа;

M_i – изгибающий момент, Нм;

W_x – момент сопротивления разрыву, м³;

$[\sigma]_p$ – допускаемое напряжение на разрыв, МПа, $[\sigma]_p=160$ МПа [9];

$$M_i = Q_{рул} l, \text{ Нм} \quad (3.3)$$

где l – расстояние от точки приложения веса рулона до сварного шва, м,

$l=0,7m$;

$$M_i = 4905 \cdot 0,7 = 3433,5 \text{ Нм};$$

$$W_x = \frac{S L^2}{6}, \text{ м}^3 \quad (3.4)$$

где S – катет шва, м.

L – длина шва, м

Принимаем катет шва равный 0,7 от толщины свариваемой детали, т.е. трубы. Толщина стенки трубы равна 5 мм. Катет шва будет равен 0,0035 м;

$$L = 2\pi \cdot R, \text{ м} \quad (3.5)$$

где R – радиус шва, м. $R=0,0385m$;

$$L = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,0385 = 0,242m;$$

$$W_x = 0,0035 \cdot (0,242)^2 / 6 = 0,0000342 \text{ м}^3;$$

$$\sigma_p = 3433,5 / 0,0000342 = 100,4 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа};$$

Условие выполняется.

Расчет пластины рамки

Рассчитываем пластину на разрыв. Для этого запишем уравнение прочности:

$$\sigma_p = \frac{F}{A_p} \leq [\sigma]_p, \quad (3.6)$$

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

где $F=Q_{рул}+Q_{рам}=5297,4\text{Н}$; A_p – полная площадь разрыва, м^2 ;

$$A_p=A-\Delta A, \text{м}^2 \quad (3.7)$$

где A – полная площадь сечения пластины. м^2 ;

ΔA – площадь отверстия, м^2 ;

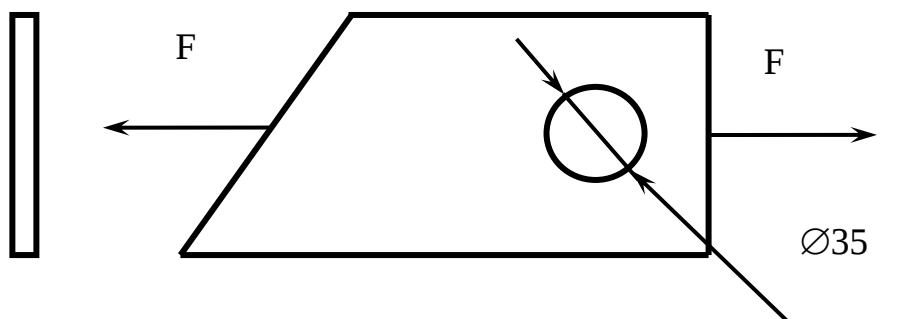


Рисунок 3.2 - Схема сил, действующих на пластину

$$A=a*v, \text{м}^2; \quad (3.8)$$

где a – ширина пластины, м, $a=0,07\text{м}$;

v – толщина пластины, м, $v=0,005\text{м}$;

$$A=0,07*0,005=0,00035 \text{ м}^2;$$

$$\Delta A=n*d_0*v, \text{м}^2 \quad (3.9)$$

где $n=1$ – количество отверстий,

$d_0=0,035$ – диаметр отверстия, м;

$$\Delta A=1*0,035*0,005=0,000175 \text{ м}^2;$$

$$A_p=0,00035-0,000175=0,000175 \text{ м}^2;$$

$$\sigma_p=5297,4/0,000175=30,3 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа};$$

Условие выполняется.

3.4 Технико-экономическая оценка конструктивной разработки

Для расчета экономических показателей пользуемся литературой [2].

Расчет массы и стоимости новой конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

$$G = (G_k + G_r) \cdot K, \quad (3.10)$$

где G_k - масса сконструированных деталей, кг;

G_r - масса готовых деталей, узлов, кг;

K - коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов (для расчетов принимается $K=1,05...1,15$)

Масса G_k - сконструированных деталей, узлов и агрегатов определена в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Масса деталей, узлов и агрегатов

№ п/п	Наименование детали и материала	Объем, $см^3$	Удельный вес, $кг/см^3$	Масса детали, $кг$
1	Колено (2шт)	876,3	21,24	21,0
2	Косынка (6 шт)	939,2	21,8	34,0
3	Ось (2 шт)	1005,6	35,18	32
4	Угольник (2 шт)	27,4	15,12	2,0
5	Пластина	0,9	5,2	2,0
6	Полка	0,8	4,9	2,0
7	Итого			93

Масса готовых деталей устанавливается по справочным данным.

$$G = (1670 + 93) \cdot 1,0 = 1763 кг.$$

Балансовая стоимость конструкции определяется по формуле []:

$$C_{б1} = \frac{C_{б0} \cdot C_1 \cdot \sigma}{C_0}, \quad (3.11)$$

где $C_{б0}$, $C_{б1}$ – соответственно балансовая стоимость существующей и проектируемой конструкции, руб.;

G_0 , G_1 – соответственно масса существующей и проектируемой конструкции, кг;

σ – коэффициент удешевления конструкции $\sigma = 0,9...0,95$.

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

$$C_{61} = \frac{225000 \cdot 1763 \cdot 0,95}{1670} = 243420 \text{ руб.}$$

Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Исходные данные для расчета технико-экономических показателей представлены в таблице 3.2

Таблица 3.2 Исходные данные, сравниваемых агрегатов

№ п/п	Наименование	Варианты	
		базов.	проект.
1.	Масса конструкции, кг	1670	1763
2.	Балансовая стоимость, руб.	225000	243420
3.	Потребляемая мощность, кВт.	55	55
4.	Количество обслуживаемого персонала, чел.	1	1
5.	Разряд работы	III	III
6.	Тарифная ставка, руб./чел.-ч.	100	100
7.	Норма амортизации, %	14,2	14,2
8.	Норма затрат на ремонт и ТО, %	16	16
9.	Годовая загрузка конструкции, час.	150	150
10.	Агрегатируется	МТЗ-80	МТЗ-80

Показатели базового варианта обозначаются, как X_B , а проектируемого как X_{II} .

Часовая производительность машины определяется по формуле:

$$W_q = q \cdot \gamma \cdot V_{cp} \cdot \beta \cdot \tau, \quad (3.12)$$

где q – грузоподъемность транспортного средства, т;
 γ, β – соответственно коэффициент использования грузоподъемности и пробега;
 V_{cp} – средняя скорость движения, км/ч.
 τ – коэффициент использования рабочего времени смены ($\tau = 0,60 \dots 0,95$).

$$W_q^B = 4 \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 0,8 \cdot 0,95 = 25,5 \text{ т/ч};$$

$$W_q^{II} = 4 \cdot 0,9 \cdot 12 \cdot 0,8 \cdot 0,95 = 32,8 \text{ т/ч};$$

Энергоемкость процесса определяется по формуле:

$$\mathfrak{E}_e = \frac{N_e}{W_{\text{ч}}}, \quad (3.13)$$

где N_e - потребляемая конструкцией мощность, кВт.

$$\mathfrak{E}_B = \frac{55}{25,5} = 2,2 \text{ кВт/т};$$

$$\mathfrak{E}_{\text{II}} = \frac{55}{32,8} = 1,7 \text{ кВт/т};$$

Металлоемкость процесса определяется по формуле:

$$M_e = \frac{G_1}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.14)$$

где G_1 - масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ - годовая загрузка машин и орудий, ч;

$T_{\text{сл}}$ - срок службы машин и орудий, лет.

$$M_{eB} = \frac{100}{25,5 \cdot 150 \cdot 7} = 0,28 \text{ кг/т};$$

$$M_{e\text{II}} = \frac{125}{32,8 \cdot 150 \cdot 7} = 0,23 \text{ кг/т};$$

Фондоемкость процесса определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_{\text{б}}}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.15)$$

где $C_{\text{б}}$ - балансовая стоимость по видам машин и орудий в агрегате, руб.

$$F_{eB} = \frac{225000}{25,5 \cdot 150} = 137,96 \text{ руб/т};$$

$$F_{e\text{II}} = \frac{243420}{32,8 \cdot 150} = 83,58 \text{ руб/т};$$

Себестоимость работы, выполняемой с помощью спроектированной конструкции и в исходном варианте, определяется по формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_{\text{э}} + C_{\text{пто}} + A, \quad (3.16)$$

где $C_{\text{зн}}$ - затраты на оплату труда, руб./ед.

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

$$C_{3n} = Z_{\text{ч}} \cdot T_e \cdot K_{\partial} \cdot K_{\text{см}} \cdot K_{\text{от}} \cdot K_{\text{соц.с.}}, \quad (3.17)$$

где $Z_{\text{ч}}$ - средняя часовая тарифная ставка, руб./ч;

K_{∂} - коэффициент дополнительной оплаты;

$K_{\text{см}}$ - коэффициент доплаты за стаж,

$K_{\text{от}}$ - коэффициент доплаты за отпуск,

$K_{\text{соц.с.}}$ - коэффициент доплаты за социальное страхование, $K_{\text{соц.с.}} = 1,12$.

$$T_e = \frac{n_p}{W_{\text{ч}}}, \quad (3.18)$$

T_e - трудоемкость, чел.-ч/га.

$$T_{eБ} = \frac{1}{25,5} = 0,04 \text{ чел.-ч/т};$$

$$T_{eП} = \frac{1}{32,8} = 0,03 \text{ чел.-ч/т};$$

$$C_{3нБ} = 100 \cdot 0,04 \cdot 1,9 \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1,12 = 59 \text{ руб./т.};$$

$$C_{3нП} = 100 \cdot 0,03 \cdot 1,9 \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1,12 = 41,3 \text{ руб./т.};$$

Затраты на ГСМ определяются по формуле:

$$C_{\text{ГСМ}} = C_{\text{ком}} \cdot g_{\text{ет}}, \quad (3.19)$$

где $C_{\text{ком}}$ - комплексная цена топлива, руб./л;

$g_{\text{ет}}$ - удельный расход топлива, л/т.

$$C_{\text{ГСМБ}} = 34 \cdot 3,3 = 82,5 \text{ руб./т.};$$

$$C_{\text{ГСМП}} = 34 \cdot 3,9 = 97,5 \text{ руб./т.}.$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание конструкции определяется по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б1}} \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.20)$$

где $H_{\text{рто}}$ — суммарная норма затрат на ремонт и ТО, %.

$$C_{\text{ртоБ}} = \frac{225000 \cdot 16}{100 \cdot 25,5 \cdot 150} = 22 \text{ руб./т}$$

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

$$C_{\text{прот}} = \frac{243420 \cdot 16}{100 \cdot 32,8 \cdot 150} = 13,4 \text{ руб./т},$$

Амортизационные отчисления по конструкции определяется по формуле:

$$A = \frac{C_{\text{б}} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.21)$$

где a - норма амортизации, %

$$A = \frac{225000 \cdot 14,2}{100 \cdot 25,5 \cdot 150} = 19 \text{ руб./т};$$

$$A = \frac{243420 \cdot 14,2}{100 \cdot 32,8 \cdot 150} = 11,87 \text{ руб./т},$$

$$S_{\text{Б}} = 59 + 82,5 + 22 + 19 = 182,5 \text{ руб.},$$

$$S_{\text{П}} = 41,3 + 97,5 + 13,4 + 11,87 = 164,1 \text{ руб.}$$

Приведенные затраты на работу конструкции определяется по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_{\text{н}} \cdot F_{\text{е}}, \quad (3.22)$$

где $E_{\text{н}}$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

$$C_{\text{привБ}} = 182,5 + 0,15 \cdot 137,96 = 203,2 \text{ руб./т.},$$

$$C_{\text{привП}} = 164,1 + 0,15 \cdot 83,58 = 176,6 \text{ руб./т.}$$

Годовая экономия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_{\text{Б}} - S_{\text{П}}) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.23)$$

где $T_{\text{год}}$ — годовая нормативная загрузка конструкции.

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (182,5 - 164,1) \cdot 4,6 \cdot 150 = 126960 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$E_{\text{год}} = (S_{\text{привБ}} - S_{\text{привП}}) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.24)$$

$$E_{\text{год}} = (203,2 - 176,6) \cdot 4,6 \cdot 150 = 183540 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б}_1}}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (3.25)$$

где $C_{\text{б}_1}$ - балансовая стоимость спроектированной конструкции, руб.

					ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

$$T_{ок} = \frac{243420}{126960} = 1,9 \text{ года.}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяется по формуле:

$$E_{эф} = \frac{\mathcal{E}_{год}}{C\delta_1 T_{ок}} = \frac{1}{T_{ок}}, \quad (3.26)$$

$$E_{эф} = \frac{1}{1,9} = 0,52$$

Полученные результаты расчетов заносим в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ п/п	Наименование показателей	Варианты		Проект в % к базовому
		Базов.	Проект.	
1.	Часовая производительность, т/ч.	25,5	32,8	139,4
2.	Фондоемкость процесса, руб./т.	137,96	83,58	60,6
3.	Энергоемкость процесса, кВт/т.	2,2	1,7	71,8
4.	Металлоемкость процесса, кг/т.	0,28	0,23	82,1
5.	Трудоемкость процесса, чел.-ч/т.	0,04	0,03	70
6.	Уровень эксплуатационных затрат, руб./т.	182,5	164,1	89,9
7.	Уровень приведенных затрат, руб./т.	203,2	176,6	86,9
8.	Годовая экономия, руб.	—	126960	
9.	Годовой экономический эффект, руб.	—	183540	
10.	Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	—	1,9	
11.	Коэффициент эффективности капитальных вложений.	—	0,52	

Анализируя данные расчёта, сведённые в таблицу 3.3 мы отчётливо видим, что благодаря увеличению производительности и в результате изменения технологии заготовки прессованного в рулоны сена на основании совмещения операций по погрузке и транспортировки, мы получаем экономический эффект.

3.5 Безопасность труда при работе с конструкцией

1. Перед началом работы на погрузчике транспортировщике механизатор должен пройти инструктаж непосредственно на рабочем месте и расписаться в журнале регистрации инструктажей;
2. Сцепку трактора с прицепом проводить с соблюдением безопасных приемов. При подъезде трактора к прицепу надо подавать трактор задним ходом на малой скорости и тракторист должен быть готов в любой момент остановить трактор. Прицепщик обязан стоять в стороне от прицепа до полной остановки трактора и начинать сцепку только после сигнала тракториста;
3. Перед началом движения и началом разгрузки обязательно нужно подавать сигнал, а при остановке не забывать выключать гидросистему;
4. Из-за больших размеров платформы уменьшилась обзорность агрегата. Поэтому при движении задним ходом нужно подавать предупредительный сигнал, чтобы обеспечить безопасность;
5. После полной загрузки прицепа необходимо зафиксировать рамку в транспортном положении и только после этого осуществлять транспортировку со скоростью не превышающей 20 км/ч;
6. Разгрузку прицепа разрешается осуществлять только назад;
7. Запрещается осуществлять разгрузку прицепа при закрытом заднем борте;
8. При рассоединении агрегата необходимо опустить дышло прицепа на подставку, отсоединить гидросистему и вынуть палец из механизма навески;
9. Управление всеми рабочими процессами осуществляется одним трактористом из кабины трактора, что говорит о безопасности работы;

					<i>ВКР 35.03.06. 190.17.00.00.000.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

ВЫВОДЫ

В данной выпускной квалификационной работе был проведен анализ существующих конструкций и технологий. Сделан вывод, что используемые в хозяйствах способы погрузки и транспортировки сена не обеспечивают надлежащую экономическую эффективность при заготовлении сена и имеют низкую производительность.

В качестве конструктивной разработки предложен погрузчик-транспортировщик рулонов, основной конструктивной особенностью которой является рациональное использование имеющихся в хозяйстве неиспользуемых деталей и агрегатов. Проведен анализ существующих конструкций и технологий. Определены затраты на внедрение новой конструкции, рассчитан годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Новый погрузчик транспортировщик позволяющий повысить уровень механизации заготовки сена и, тем самым, улучшить экономические показатели. Предложенная технология является более совершенной и экономичной, о чем свидетельствуют результаты технико-экономических расчетов.

Разработаны вопросы охраны труда и защиты окружающей среды.

При выполнении работы были использованы материалы ЦНТИ, учебная, периодическая и другая литература

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аниферов Ф. Е. и др. Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин. – М.: Колос, 1980. – 154 с.
2. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. т 1, 2, 3. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982.
3. Белинский, А.В. Теория сельскохозяйственных машин. Казань , 2010. – 80 с.
4. Булгариев, Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ (для студентов ИМ и ТС) Казань , 2009
5. Воронов Ю.И. и др. Сельскохозяйственные машины.- 6-е изд. перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1990. – 262 с.
6. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса / И. М. Дмитриев, Г. Я. Курочкин и др.; Под ред. Н. С. Николаева, И. М. Дмитриева. – М.: Агропромиздат, 1990. – 244 с.
7. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам: Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов по инженерным специальностям. Ч.1. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 1997. – 240 с.
8. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам: Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов по инженерным специальностям. Ч.2. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 1997. – 190 с.
9. Дроздов В.Н. и др. Настройка и регулировка сельскохозяйственной техники для возделывания зерновых культур.- М.: Росагропромиздат, 1990.
10. Дунаев П. Ф., Леликов О. Н. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Высшая школа, 1985. – 150 с.
11. Единая система конструкторской документации. Справочное пособие. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 84 с.
12. Екименков С. Г., Васильев В. А. Сборка сельскохозяйственных машин и подготовка их к работе: Справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 206с.

13. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. 6-е изд., перераб. и доп.- Агшропромиздат, 1989.
14. Кленин Н. И., Сакун В. А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1994. – 720 с.
15. Ковалев Н.В. Практикум по технологии механизированных сельскохозяйственных работ. – М.,– Агропромиздат, 1987.
16. Комаристов В. Е., Дунай Н. Ф. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос, 1984. – 312 с.
17. Коренев Г.В. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.– М.,– Агропромиздат, 1988
18. Корненко А.Н. Сельскохозяйственные машины.– М.,– Агропромиздат, 1989
19. Ленский А. В., Яворский Г. В. Справочник тракториста-машиниста. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 276 с.
20. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.-М.: Агропромиздат, 1989.
21. Лурье А. Б., Громбчевский А. А. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин. – Л.: Машиностроение, 1977. – 174 с.
22. Лурье А.Б. Справочник по настройке и регулировки сельскохозяйственных машин.– М.,– Колос, 1980
23. Научно-технический прогресс в агрокомплексе. – М.: Агропромиздат, 1987. – 82с.
24. Охрана труда в агропромышленном комплексе: [Справочник / Сост. Б.И. Зотов].-М.: Росагропромиздат, 1991.
25. Правила производства механизированных работ под пропашные культуры. – М.,– Россельхозиздат, 1986.
26. Сельскохозяйственная техника для интенсивных технологий. Каталог. – М., АгроНИИТЭНИТО. 1988

27. Сельскохозяйственная техника: Каталог в 3-х томах, 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Информагротех, 1991. – 134 с.
28. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Под общ. ред. Г.Е.Листопада.- М.: Колос, 1986.
29. Сельскохозяйственные машины: Курс лекций. Ч.1. / Сост. Ю.Н. Дементьев, Д.Ю.Деменьев.- Кемерово: Кузбассвуиздат, 2000.
30. Совершенствование рабочих органов сельскохозяйственных машин. – Иркутск, 1988.– 150с.
31. Тракторы, Сельскохозяйственные машины и орудия: Рефер. журнал. – 2004.-№4.
32. Ферс Н.Э. и др. Пособие по эксплуатации машинотракторного парка. – М., –Колос, 1978.
33. Фортуна В.И. Эксплуатация машинотракторного парка.– М., Колос, 1979
34. Шкрабак В.С., Казлаускас Г.К. Охрана труда.-М.: Агропромиздат, 1989.

ПРИЛОЖЕНИЯ