

Реферат

Выпускная квалификационная работа на тему «Разработка конструкции вилочного приспособления для фронтального погрузчика Kamatsu WA-320 в условиях ОАО «Исток» Кемеровской области.»

Выпускная квалификационная работа состоит из ____ листов графического материала и ____ листов расчетно-пояснительной записки, включающей в себя: введение, пять разделов, ____ таблиц, ____ рисунков, заключение, список литературы

Ключевые слова: ПОГРУЗЧИК; МАСТЕРСКАЯ; ПАЛЕЦ; РЕЖИМ РЕЗАНЬЯ; ОПЕРАЦИЯ; РУЛОН.

В работе представлена краткая характеристика хозяйства, определены основные проблемы и направления улучшения экономических показателей.

Проведен анализ существующих конструкций и технологий, сделан патентный обзор и предложена конструкция вилочного погрузчика для трактора Kamatsu WA-320, позволяющий повысить загрузку трактора в течении года и эффективность его использования на различных видах работ. Определены затраты на внедрение новой конструкции, рассчитан годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Разработаны вопросы охраны труда и защиты окружающей среды.

В разделе Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение были посчитаны технико-экономические параметры проекта.

Abstract

Final qualification work on topic "development of a design fork lift attachments for front loader Kamatsu WA-320 in the conditions of JSC "Istok" of the Kemerovo region."

Final qualifying work consists of ____ sheets of graphic material and ____ sheets settlement and explanatory notes, including: introduction, five sections, ____ tables ____ figures, conclusion, list of references

Keywords: LOADER; WORKSHOP; FINGER; CUTTING MODE; OPERATION; ROLL.

The paper presents brief characteristics of the economy, the basic problems and directions of improvement of economic indicators.

The analysis of existing designs and technology, made of patent review and the proposed design of the forklift for tractor Kamatsu WA-320, which allows to increase the loading of the tractor during the year and the effectiveness of its use on different types of work. Determined costs for the implementation of the new design, the calculated annual economic benefit and payback period of capital investments.

Developed labor protection and environmental protection.

In the section Financial management, resource efficiency, resource savings were calculated technical and economic parameters of the project.

Введение

Совершенствование структуры посевов, освоение рациональных севооборотов при строгом учете природных и организационно – экономических условий хозяйств, оптимальное сочетание земледелия и животноводства – основа эффективной системы хозяйства.

Однако структура посевов многих хозяйств не соответствует задачам максимального роста производства зерна, сдерживает внедрения зональных систем земледелия, развитие животноводства.

Необходимо уменьшить до оптимальной площадь посева яровой пшеницы за счет увеличения посевов зернофуражных, зернобобовых культур и озимой ржи.

Урожайность зернофуражных культур в сопоставимых условиях выше, чем пшеница. Необходимость расширения посевов зернофуражных и зернобобовых культур обуславливается не только их высокой продуктивностью, но и той ролью, которую они играют в общей системе агротехнических мер. Овес и ячмень высевают позже пшеницы, что облегчает уничтожение сорняков особенно при безотвальной плоскорезной обработке почвы.

Оптимальная структура зернового клина должна определяться конкретными природными и хозяйственными условиями. Разнообразие природных и организационно – экономических условий отдельных зон и хозяйств обуславливает развитие различных типов и видов севооборотов.

При их проектировании и освоении особо следует учитывать два агроэкономических фактора. Внутрихозяйственная специализация усиливает важность организации специализированных севооборотов, включая кормовые. Однако продолжительное или бессменное возделывание кормовых культур на одних и тех же полях не обеспечивает хорошими предшественниками посева зерновых, в частности пшеницы. Это приводит к

снижению урожайности и сокращению производства зерна. Поэтому в севообороты необходимо включать и зерновые культуры.

Увеличивая размеры повторных посевов зерновых, можно уменьшить недобор и соответственно усилить хозяйственную целесообразность концентрации посевов кормовых вблизи животноводческих ферм. При этом необходимо применить следующие агротехнические приемы:

- увеличить посевы зернофуражных культур, особенно овса;
- вносить удобрения для предотвращения снижения урожайности при повторных посевах зерновых и зернофуражных культур;
- практиковать оставление соломы, особенно в полях уходящих под пар;
- усиливать борьбу с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур с помощью соответствующих агротехнических приемов и пестицидов.

Высокий выход зерна в расчете на единицу пашни в лесостепных районах Западной Сибири обеспечивается в четырех, пяти полных зернопаровых севооборотах. Большое значение такие севообороты имеют в зонах с недостаточными осадками и частыми засухами, на удаленных от ферм землях.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Природные условия и расположение ОАО «Исток»

Открытое акционерное общество «Исток» расположен в 15 км от города Новокузнецка где расположена узловая железнодорожная станция. Общество равноудалено от областного центра, г. Кемерово и городов федерального значения Новосибирск, Томск. Внутрихозяйственные дороги с твердым покрытием (асфальт, бетон), а также полевые.

Вид деятельности: мясное и молочное скотоводство с зерновым уклоном.

Хозяйство имеет общую земельную площадь 5630 га. Значительная часть местности представляет собой равнину с лесными околками и логами. По всей территории сельскохозяйственных угодий хорошо выражен микрорельеф, состоящий из бугров и впадин. Лога и впадины имеют хорошо задернованные склоны, покрытые древесной и кустарниковой растительностью.

Общий характер землепользования хозяйства – равнинный. Крутизна склонов к долинам реки в преобладающем большинстве колеблется в пределах $1...3^{\circ}$ и только в отдельных местах, на небольшой площади, встречается крутизна $3...5^{\circ}$. В целом рельеф хозяйства вполне доступен для применения всего набора сельскохозяйственной техники и машин.

Все пахотные земли в, основном, расположены в наиболее равнинной части. Склоны к долинам реки заняты кормовыми угодьями – естественным травостоем.

На территории хозяйства основной фон в почвенном покрове составляют чернозёмы солонцеватые, средне- и маломощные и чернозёмы выщелоченные, расположенные в основном крупными контурами. Они занимают 65,5% общей площади землепользования. Эти почвы являются благоприятными для развития сельскохозяйственных культур и используются главным образом под пашню.

Почвообразующие породы на территории хозяйства, в основном, представлены карбонатными, светло-бурыми, буровато-жёлтыми тяжелыми суглинками и лёгкими глинами. По механическому составу почвы хозяйства относятся к тяжёлым и легким суглинкам.

Климат Новокузнецкого района резко-континентальный с не жарким, часто засушливым, летом и холодной снежной зимой. Безморозный период длится 90...100 дней (начало 5...7 июня, конец 1...5 сентября). Часто растения гибнут от заморозков в начале лета.

Средняя температура самого теплого месяца (июля) составляет $+19,6^{\circ}\text{C}$, а самого холодного (января) – -18°C . Сумма положительных температур составляет в течение лета 1970...2050 $^{\circ}\text{C}$. Отдельные годы безморозный период значительно сокращается за счёт поздних весенних и ранних осенних заморозков.

Общее годовое количество осадков составляет 330...400 мм, но они очень неравномерно распределены по периодам года и месяцам. Наиболее необеспеченными являются май и первая половина июня. Часто они бывают сухими с сильными ветрами, что является одной из причин возникновения ветровой эрозии. Снежный покров не превышает 50...80 см, причем с открытых и повышенных мест снег сдувается в пониженные места и лесные массивы. Небольшое количество осадков в зимний период при длительной и суровой зиме, способствуют глубокому промерзанию почвы, позднему ее оттаиванию, что препятствует созданию запасов влаги на весенний период. Зимние осадки при таянии весной на склоновых полях и при глубоком промерзании почвы стекают на 40...50%.

Влагообеспеченность в течение вегетационного периода составляет 60...70%, поэтому необходимым мероприятием является борьба за влагу.

Наличие значительной силы ветров юго-западного, южного и западного направлений, скорость которых часто превышает 15 м/с, общая выравненность рельефа и сильная остепнённость благоприятны для развития ветровой эрозии.

Сток талых вод и летних осадков имеет ограниченное развитие, поэтому водная эрозия проявляется незначительно.

В целом агроклиматические условия хозяйства вполне удовлетворительны для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

1.2 Эксплуатация земельных угодий

Размер и структура земельных фондов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Размер земельных фондов

Угодья	Годы		
	2013	2014	2015
Пашня	3300	3500	4851
Сенокос	450	456	482
Пастбища	651	651	651
Пары	448	298	365
Многолетние травы	965	665	665
Всего с/х угодий	5913	4379	6984

Структура посевных площадей приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Структура посевных площадей

Наименование культуры	2013			2014			
	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	
1	2	3	4	5	6	7	
Озимая рожь	250	17,3	432,5	--	--	--	--

продолжение табл. 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пшеница	500	15,0	750	600	15,9	954	700	16,0	1120
Овес	500	17,8	890	550	16,4	902	450	15,5	697,5
Ячмень	600	17,0	1020	600	17,3	1038	850	18,8	1598
Горох	50	12,0	600	50	12,8	640	50,4	12,0	60,5
Однолетние травы на сено	600	28,0	1680	600	26,0	1560	600	25,5	1530
Однолетние травы на сенаж	325	50,0	1625	350	45,0	1575	350	45,5	1592,5
Кукуруза на Силос	--	--	--	180	112,0	2016	--	--	--
Многолетние травы на сено	965	18,0	1737	665	20,0	1330	665	20,5	1363,2

В настоящее время хозяйство испытывает экономические трудности, вследствие чего снижается объём закупок нового оборудования, машин и орудий.

1.3 Характеристика ОАО «Исток»

По объёму производства зерна, молока и мяса хозяйство занимает не последнее место среди хозяйств района

Размер валового производства зерна определяется колебанием урожайности зерновых культур, что отражено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Производственные показатели ОАО

Наименование показателя	2014	2015
Общая площадь, га	5630	5630
Посев зерновых, га	1679	1650
Произведено зерна, ц.	27500	36770
Урожайность, ц/га	16,3	22,2
Себестоимость 1ц зерна, руб.	164,26	185,74
Валовое производство молока, ц.	8646	10140
Произведено мяса в пересчете на живой вес, ц.	230	412

Очень важно правильно решить вопрос о подборе главной и дополнительной отрасли, правильно установить объем производства по хозяйству в целом. В понятие объема производства включают: валовое производство сельскохозяйственных продуктов- зерна, молока, мяса, кормов и др.; посевные площади и урожайность по культурам; поголовье и продуктивность скота. Сюда же входит необходимый объем работ по видам и потребное для этого количества средств производства и рабочей силы.

Таблица 1.4 - Численность работников

Наименование показателя	Среднегодовая численность 2014 г.	Среднегодовая численность 2015 г.
1	2	3
Рабочих на с/х предприятии	104	100
Рабочие занятые на с/х производстве	32	30
Рабочие постоянные, в том числе:		
трактористы-машинисты	25	24
операторы машинного доения	11	10
скотники КРС	14	16

рабочие сезонные и временные	10	8
Служащие, из них:	12	12

продолжение табл. 1.4

1	2	3
руководители	1	1
специалисты	5	5
подсобные рабочие	2	2
работники торговли и питания	4	4

Численность работников ОАО «Исток» с каждым годом уменьшается за счет текучести кадров разнорабочих, занятых в сельскохозяйственном производстве.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции возможно на основе правильного и полного использования земли, и, прежде всего, пашни.

Последнее находит свое отражение в структуре посевных площадей. Рациональная структура посевных площадей хозяйства должна обеспечить:

- наиболее производительное использование земли, что выражается в количестве получаемой продукции в расчете на гектар;
- производство количества зерна для выполнения плана продажи государству и покрытия всех внутривоспроизводственных потребностей;
- животноводство кормами в нужном количестве и ассортименте;
- рациональное использование, восстановление и повышение плодородия почв;
- агротехнические лучшими предшественниками все культуры и на этой основе – повышение их урожайности;
- условия для введения на пахотных землях рациональных севооборотов.

Наряду с этим надо всегда помнить, что в структуре посевных площадей находит свое отражение, прежде всего закон планомерного,

пропорционального развития сельскохозяйственного производства. Нормально хозяйство будет развиваться лишь в том случае, если будут соблюдаться правильные пропорции: между планами продажи государству продукции и запроектированным объемом ее производства (посевные площади, урожайность); между посевными площадями главных товарных культур и предшественниками для них, вот почему на правильное определение структуры посевных площадей должно обращать самое серьезное внимание.

При выборе рациональной структуры посевных площадей стоит две задачи. Во-первых, установить экономическую эффективность производства сельскохозяйственных культур и на ее основе отобрать для хозяйства культуры, обеспечивающие наибольший выход нужной продукции и рентабельность хозяйства. Во-вторых, дать экономическую оценку предшественников под основные сельскохозяйственные культуры, при этом использовать не только данные оценки в своем хозяйстве, но и показатели эффективности в других хозяйствах, расположенных в одинаковых условиях. Оптимальный размер общей энерговооруженности и наиболее рациональная структура машинно-тракторного парка хозяйства устанавливается в ходе перспективного планирования на основе технологических карт.

При составлении плана механизированных работ используются данные о сельскохозяйственных культурах возделываемых в хозяйстве, объем работ в натуральной величине, марки тракторов и сельскохозяйственных машин, используемых в пределах состава машинно-тракторного парка.

1.4 Материально – техническая база

Материально – техническая база состоит из машинно-тракторного парка и средств, поддерживающих работоспособность машин, ремонтной базы.

Машинно-тракторный парк имеет огромное значение в производстве сельскохозяйственной продукции. Состав парка разномарочный. Данные о количественном составе приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Состав машинно-тракторного парка

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	ГОД ВЫП.
1	2	3
1. ТРАКТОРЫ		
Т-4А	1	1979...1980
Т-150, Т-150К	5	1976...1987
ДТ-75М (все модификации)	9	1978...1990
К-700, К-701А	6	1975...1984
МТЗ-80, МТЗ-82	12	1971...1991
ЮМЗ-6	2	1990...1992
Kamatsu WA-320	2	1976...1987
Т-25А	2	1992...1994
Т-16М	2	1988...1989
2. АВТОМОБИЛИ		
КамАЗ (все модификации)	4	1990...1995
ЗИЛ (все модификации)	4	1978...1992
ГАЗ-53А, ГАЗ-52	3	1976...1996
УАЗ-469	2	1980...1994
3. ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ		
СК-5 «Нива»	4	1987...1989
«Енисей-1200»	5	1991...1992
«Дон-1500»	3	1990...1993
4. СИЛОСОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ		
КСК-100	1	1978...1988

продолжение табл. 1.5

1	2	3
КПКУ-75	2	1988
КС-1,8	2	1987
5. ПЛУГИ		
ПЛН-4-35	4	1989...1994
ПЛН-5-35	5	1989...1993
ПЛН-6-35	1	1990
ПН-8-40	3	1980...1982
КПГ-2-150	3	1980
6. ЛУЩИЛЬНИКИ		
ЛДГ-10	1	1985
ЛДГ-15	1	1985
7. БОРОНЫ		
БЗТУ-1	110	1976...1991
БЗСС-1	90	1976...1990
БДТ-7	2	1987...1988
8. КАТКИ		
ЗККШ-6	5	1985...1986
КЗК-10	3	1978
9. КУЛЬТИВАТОРЫ		
КПГ-250	4	1987...1990
ГУН-4	3	1987...1988
КПШ-9	4	1987
КТС-10-2	4	1990
КРН-5,6	3	1986
КОН-2,8	2	1985

продолжение табл. 1.5

1	2	3
ПГ-3-5	2	1987
КПГ-2,2	4	1985
10. МАШ. ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ		
1РМГ-4	3	1990
РОУ-6	2	1979...1982
ПРТ-10	3	1988
11. СЕЯЛКИ И САЖАЛКИ		
СЗП-3,6	26	1978...1987
СЗТ-2,1	4	1982
СУПН-8	2	1986...1987
12. КОСИЛКИ		
КРН-2,1	6	1990...1993
КС-2,1	5	1990...1992
КПРН-3	1	1991
КПС-5Г	1	1991
13. ГРАБЛИ		
ГВР-6	2	1985
ГП-14	1	1988
ГВК-6	6	1987...1988
ГПП-6	2	1987
14. ПРЕСС-ПОДБОРЩИКИ		
ПРП-1,6	3	1985...1994
ПРФ-750	2	1992 ... 1998
15. ПОГРУЗЧИКИ		

продолжение табл. 1.5

1	2	3
ПКУ-0,8	3	1980
ПФ-0,5	3	1981
КУН-10	2	1982
СП-60 (стоговоз)	1	1980
16. Жатки.		
ЖВН-6	7	1983...1985
ЖВР-10	2	1987
17. ОПРЫСКИВАТЕЛИ И ОПЫЛИВАТЕЛИ		
ПОМ-630	2	1985
ОШУ-10	2	1982
18. МАШИНЫ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ФЕРМ		
КТУ-10	2	1981...1984
19. СЦЕПКИ		
С-11У	6	1978...1990
СП-16	8	1978...1990
СГ-21	2	1980...1990

1.5 Характеристика ремонтной базы

1.5.1 Состав и оснащение мастерской.

Мастерская состоит из следующих участков: ремонта тракторов и автомобилей, комбайнов и крупногабаритной сельскохозяйственной техники, сварочного, кузнечного, ремонта топливной и гидравлической аппаратуры,

слесарного, токарного, медницко-жестяницкого, ремонта аккумуляторов, ремонта электрооборудования. Также имеются складские помещения.

В ремонтной мастерской хозяйства проводятся текущие ремонты тракторов, автомобилей, комбайнов и сельскохозяйственных машин, ТО-2 тракторов и автомобилей, ТО-1 автомобилей, ремонт и обслуживание оборудования животноводческих ферм, ремонт оборудования, приспособлений мастерской, восстановление и изготовление деталей, прочие работы.

Мастерская оснащена оборудованием для ремонта и технического обслуживания техники, восстановления и изготовления деталей, ремонта узлов и агрегатов, стендами для регулировки и испытания топливной аппаратуры, гидравлической аппаратуры, и оборудованием для сварки, пайки,ковки и др.

Также в мастерской имеется разнообразное вспомогательное, подъёмно-транспортное оборудование и оснастка.

В таблице 1.6 приводится полный список оборудования (по участкам) оснастки и вспомогательных приспособлений ремонтной мастерской.

Таблица 1.6 - Ведомость оборудования мастерской по участкам

№ поз	НАИМЕНОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	МАРКА, МОДЕЛЬ	КОЛ.	РАЗМЕРЫ, мм	F _{об} , м ²
1	2	3	4	5	6
I	УЧАСТОК РЕМОНТА ЭЛ. ОБОРУДОВАНИЯ				
1	Верстак слесарный	ОРГБ-365	1	2000 x 800	1,6
2	Стенд универсальный контролеизмерительный	КИ-968	1	1000 x 1000	10
II	УЧАСТОК РЕМОНТА И ЗАРЯДКИ А. Б				

продолжение табл. 1.6

3	Выпрямитель	ВСА-6А	1	500 x 400	0,2
4	Шкаф зарядный	Ш-300	1	1500 x 900	1,35
5	Стол для сборки и разборки АКБ		1	1200 x 900	1,08
III	КУЗНЕЧНО-ЖЕСТЯНИЧНЫЙ				
6	Электроножницы	ИЭ-5403	1	1300 x 3800	4,94
7	Горн кузнечный	0906.000	1	1500 x 1500	2,25
8	Наковальня однорогая	11-32	1	600 x 300	0,9
9	Молот ковочный пневматический	МА-4129	1	120 x 01200	
10	Верстак слесарный	ОРГ-6365	1	2000 x 800	1,6
IV	УЧАСТОК МЕХАНИЧЕСКИЙ				
11	Вертикально-сверлильный станок	2Н118	1	870 x 590	0,5
12	Вертикально-хонинговальный станок	2776В	1	2000 x 1200	2
13	Тумбочка инструментальная	ОРГ-1611	1	600 x 400	0,24
V	РАЗБОРОЧНОМОЕЧНЫЙ УЧАСТОК				
14	Верстак слесарный	ОРГ-6365	1	2000 x 900	1,8
15	Ванна моечная	ОМ-1316	2	1142 x 630	1,44

	передвижная				
--	-------------	--	--	--	--

продолжение табл. 1.6

1	2	3	4	5	6
16	Подвесной электрокран		1		
17	Установка для промывки системы смазки	ОМ-16316	1	2000 x 800	1,6
18	Пресс гидравлический	ОКС-1674	1	1800 x 900	3
VI	УЧАСТОК РЕМОНТА ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ				
19	Верстак слесарный	ОРГБ-365	1	2000 x 800	1,6
20	Стенд для испытания топливоподающей аппаратуры	КИ-321	1	1500 x 900	1,35
21	Стеллаж		1	900 x 2000	1,8
VI I	СВАРОЧНЫЙ				
22	Стол для электросварочных работ		1	1500 x 1000	1,5
23	Трансформатор сварочный	ТД-300У2	1	600 x 500	0,35
VIII	УЧАСТОК ВУЛКАНИЗАЦИОН- НЫЙ				
24	Установка для проверки колес		1	2000 x 2000	4
25	Электровулканизацион-	6146	1	600 x 600	3,6

	ный аппарат				
26	Компрессор		1	800 x 400	

продолжение табл. 1.6

1	2	3	4	5	6
XI	СКЛАД				
27	Стеллаж		2	3000 x 750	
XII	АДМИНИСТРАТИВНО- БЫТОВОЕ ПОМЕЩЕНИЕ				
28	Стеллаж		1		
29	Стол		1		
30	Тележка передвижная		1		
XIII	ПЛОЩАДКА ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ СХМ				
31	Монорельс с тельфером		1		
32	Комплект специального инструмента		1		

В целом, оборудование мастерская хозяйства оснащена неплохо, но в основном, это старое оборудование, простаивающее из-за отсутствия квалифицированных рабочих.

Инструменты и вспомогательные приспособления требуют замены или восстановления, так как качество сборочно-разборочных работ и обработки материалов очень низкое. Нарушена технология проведения сборочно-разборочных работ по причине отсутствия необходимого современного оборудования и технологических карт ремонта.

1.5.2 Складское хозяйство.

При ремонтно-технической мастерской хозяйства имеются два крупных материально-технических склада.

Склад №1 выполнен в виде пристройки к основному зданию мастерской. Детали здесь хранятся на стеллажах в пронумерованных ящиках и ячейках и для удобства разделены по размерным группам или по маркам машин, для которых они предназначены. На складе имеются каталоги деталей и справочная литература. Помещение склада отапливается от котельной заодно с помещением мастерской.

Склад №2 расположен в 50 м от здания мастерской. В нём хранятся крупногабаритные детали. Помещение склада не отапливается, нумерация деталей отсутствует. Также рядом с помещением мастерской расположен открытый огороженный складской участок, на котором хранятся крупные детали, оперение комбайнов и новое, ещё не монтированное, оборудование.

Все детали, имеющиеся в наличии, занесены в специальный журнал. Поступление и выдача отмечаются кладовщиком.

Из вышеизложенного следует, что организация хранения запасных частей находится на должном уровне. Особенно хочется отметить очень удобное расположение склада. Детали могут быть здесь востребованы рабочими не выходя из мастерской. Кроме того склад отапливается, что создает хорошие условия для работы кладовщика и хранения деталей.

1.5.3 Штат мастерской

Сварщик – 3 чел.

Кузнец – 1 чел.

Токари – 1 чел.

Слесари – 2 чел.

Медник, аккумуляторщик – 1 чел.

Оператор станда – 1 чел.

Электрик – 1 чел.

Кладовщик – 1 чел.

Заведующий мастерской – 1 чел.

Список работников мастерской наглядно показывает острую нехватку рабочих кадров. Объем ремонтных работ очень большой и, на наш взгляд, удовлетворить ему, данный состав работников не в силах.

1.5.4 Производственная программа мастерской. Анализ технологического процесса ремонта.

Организация технологии ремонта деталей в ремонтной мастерской хозяйства почти полностью отсутствует. Нет в наличии типовых технологических карт, маршрутных карт ремонта, отсутствует программа ремонтно-обслуживающих работ. Ремонты проводятся по мере возникновения неисправностей, поэтому количество ремонтов обусловлено числом поломок единиц машинно-тракторного парка. Единственное подобие планово-предупредительных работ – ежегодный технический осмотр машин и оборудования, результатом которого, в зависимости от состояния техники, является более углублённое техническое обслуживание или ремонт. Зачастую водители сами вынуждены проводить ремонт своих автомобилей.

1.6 Вывод

Из вышеизложенного можно с уверенностью сделать вывод, что ОАО «Исток» представляет собой среднее хозяйство имеющее довольно большие земельные угодья.

Как известно, основным условием нормальной деятельности хозяйства является состояние техники, её производительность, безотказность и т.д. Факторами, оказывающими действие на эти качества, являются: организация хранения техники, проведение своевременных ТО и ремонтов, правильная эксплуатация машинно-тракторного парка.

В связи с экономической ситуацией в нашей стране, сложившейся в последние годы, хозяйство испытывает кризис. Отмена большей части дотаций, экономическая самостоятельность явилась неожиданным ударом по государственным и коллективным хозяйствам. Результат деятельности предприятия во многом зависит от погодных условий, так как Кемеровская область находится в зоне рискованного земледелия.

Возникают трудности и с материально-техническим снабжением. Повышение цен на энергоносители и оборудование вызывает существенный рост себестоимости продукции сельского хозяйства. Резко сократилось поступление в хозяйство сельскохозяйственной техники. Дотации от государства уменьшились, у хозяйства нет средств на самостоятельную покупку сельскохозяйственных машин.

В настоящее время состояние хозяйства находится далеко не в лучшем состоянии. Происходит это из-за финансовых трудностей, старения и неправильного использования оборудования, нехватки высококвалифицированных специалистов, отсутствия контроля за эксплуатацией машинно-тракторного парка и его ремонтом. Техника выходит из строя вследствие неправильных ремонтов и регулировок, простаивает по причине несвоевременного проведения технического обслуживания и ремонтов.

Простои техники резко снижают её производительность, что в свою очередь увеличивает агротехнические сроки проведения полевых работ, увеличивает потери и снижает уровень производства всего хозяйства.

Вывод один – хозяйству необходимо приложить максимум усилий для проведения реорганизации ремонтно-технической базы для проведения качественного ремонта и технического обслуживания машин.

Во-первых: необходимо укомплектовать мастерскую квалифицированными рабочими кадрами; создать инженерные службы; сформировать бригаду, которая занималась бы сборочно-разборочными работами.

Во-вторых: произвести ремонт имеющегося оборудования и закупить новое; обновить имеющиеся в наличии инструменты и вспомогательное оборудование; приобрести стенды для сборки и разборки узлов и агрегатов, во избежание травматизма рабочих и поломок ремонтируемых объектов при падении, а также современные контрольно-диагностические приборы.

В-третьих: установить контроль за правильностью проведения ремонтных работ, эксплуатации и обслуживания техники; контроль за соблюдением правил хранения и постановки техники на хранение; создать хорошо оснащённые пункты технического обслуживания и диагностирования.

В-четвертых: техническое обслуживание машин производить в строгом соответствии с их наработкой и с выполнением всего комплекса соответствующих работ.

В-пятых: при возделывании сельскохозяйственных культур применять более современные технологии, комплексы машин, районированные сорта сельскохозяйственных культур.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Обзор существующих конструкций

Существуют разного вида погрузчики. Данную конструкцию можно заменить следующим образом:

1. Погрузчики Komatsu DX20 5 - 8 тн



Погрузчик Komatsu серии DX20 идеально соответствует всем требованиям. Машина имеет продленный срок службы и высокую износостойкость. Мощные погрузчики Komatsu серии DX20 отвечают самым жестким требованиям и способны безупречно выполнять все возложенные на них функции. Komatsu Forklift разработали данную серию в соответствии со строгими требованиями профессионального использования. Это гарантирует более эффективное использование даже на особо ответственных участках.

БОЛЕЕ НАДЕЖНЫЕ:

- Самый устойчивый корпус мачты в этом классе.
- Надежная гидравлическая система безотказно работает даже в экстремальных условиях.
- Тщательно продуманный дизайн и эргономика.

БОЛЕЕ КОМФОРТАБЕЛЬНЫЕ:

- Прекрасный передний и задний обзор

- Простота в эксплуатации
- Надежные системы управления
- Низкий уровень шума и вибрации

БОЛЕЕ МОЩНЫЕ:

Высокомощные двигатели

Дизельный двигатель 6D102E

- Номинальная мощность 73 кВт (2250 обр./мин)
- Объем 5880 см³

Дизельный двигатель SA6D102E

- Номинальная мощность 96 кВт (2250 обр./мин)
- Объем 5880 см³

Бензиновый двигатель ТВ42

- Номинальная мощность 66 кВт (2300 обр./мин)
- Объем 4169 см³

ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ и ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ:

Скорость подъема вил (без груза) 550 мм/с

Скорость опускания вил (без груза) 580 мм/с

Улучшенные характеристики движения и остановки.

Максимальная скорость движения (без груза) 12/31 км/ч

Максимальный преодолеваемый подъем (с грузом) 52/60%

Ускорение на 10 метрах (без груза) 5,9 сек

Надежный гидравлический тормоз

Минимальный радиус поворота 3250 мм

2. Фронтальный погрузчик ЧСДМ ЗАО В140



Фронтальный погрузчик В140 - в его разработке использованы изобретения и промышленные образцы «ЧСДМ» с учетом пожеланий потребителей - создание конкурентоспособного погрузчика класса ПК-40 прогрессивной конструкции с новой кинематикой рабочего оборудования, предназначенного для эксплуатации в условиях умеренного и тропического климата. На погрузчике установлена унифицированная кабина с панорамным стеклом, регулируемой рулевой колонкой, джойстиковым управлением ГМП и рабочими органами.

- Установленный на погрузчике четырехтактный шестицилиндровый дизельный двигатель ЯМЗ-236М2 мощностью 132 кВт (180 л.с.) обеспечивает высокие тяговые характеристики.

- Предусмотрена возможность установки двигателя Deutz TCD1013, обеспечивающего высокую степень надежности, снижение шума и вибраций на рабочем месте.

- Гидромеханическая передача ZF 4WG-180 позволяет автоматически регулировать скорость и тягу в зависимости от нагрузки, обеспечивая плавность хода и моментальное переключение скоростей.

- Мощность двигателя и четырехступенчатая коробка передач позволяют выбирать наиболее производительный режим работы погрузчика и развивать скорость до 36 км/час.

- Z-образная кинематическая схема с одним гидроцилиндром опрокидывания ковша обладает повышенной величиной вырывного усилия (121 кН), что важно при работе с прочными материалами.

- Шарнирно-сочлененная рама с углом складывания $\pm 35^\circ$ позволяет значительно повысить маневренность и проходимость машины в городских условиях.

- Для легкой и быстрой координации работы сменного оборудования применены гидрораспределители «Hydrocontrol» (Италия) с джойстиковым управлением.

- Использование широкопрофильных шин 20,5-25 на двух ведущих мостах обеспечивают повышенную проходимость и устойчивость работы машины на грунте.

- Быстросъемная кабина обладает встроенной системой защиты жизни оператора в случае опрокидывания машины (ROPS) и от падающих предметов (FOPS), отвечающих международным стандартам ISO по безопасности.

- Рабочее место оператора оборудовано хорошо читаемой приборной панелью, регулируемой итальянской рулевой колонкой, предусмотрены места для установки радиоприемника и звуковых колонок. Сидение машиниста поддрессоровано и может регулироваться по росту и массе.

- Откидывающаяся задняя часть капота обеспечивает полный доступ к двигателю.

- Погрузчик оснащается взаимозаменяемыми рабочими органами во всех комплектациях (ковш обычного исполнения, ковш увеличенного объема, ковш скальный со съемными наконечниками, захват челюстной, вилы, бульдозерный отвал, снегоочистительный отвал), что расширяет сферу их применения. Для работы с вышеперечисленными видами рабочего оборудования разработана конструкция быстросъемного захвата (адаптера).

- Современный уровень дизайна фронтального погрузчика.

10) Показателями назначения являются все технические параметры разработанной машины:

А) Технические показатели машины в целом:

- Габаритные размеры:

- длина, мм - 7325
- ширина, мм - 2585
- высота, мм - 3315
- Вес машины с оборудованием, кг – 13530
- Колея, мм – 2000
- Дорожный просвет, мм – 400
- ширина, мм
- шины - 600

Б) Силовая система:

- Двигатель – S6D108
- Цилиндры, шт - 4
- Мощность, кВт,(л/с) – 140 (187)
- Грузоподъемность, кг – 7000
- Система охлаждения дизеля – отдельная
- Система смазки – комбинированная: под давлением и разбрызгиванием

13) Данная машина отвечает требованиям надежности. WA321 долговечна, так как изготовлена из лучших материалов и по самой современной технологии.

14) Данная машина отвечает требованиям к технологии производства. Так как машина изготавливается по самым современным технологиям.

15) Данная машина отвечает требованиям к безопасности.

- Электронная система защиты предотвращает перегрев и прочие нештатные ситуации

- Самонатягивающиеся ремни и длительный период работы без замены масла (1200 ч.)
- Выбросы соответствуют стандартам EUROMOT 2 и EPA 2
- Отсутствие контрольных приборов: водитель может полностью сосредоточиться на работе, в то время как система следит за всеми функциями машины. Система уведомит водителя о любой неполадке
- Сиденье с кондиционированием
- Датчик водителя (остановка при отсутствии водителя на сиденье)

2.2 Определение центра тяжести машины

Рассматривается два возможных случая определения центра тяжести машины:

- со снятием сборочных единиц и деталей с машины;
- с установкой сборочных единиц и деталей на машину.

Расчет координат центра тяжести машины со снятием агрегатов производится по формулам:

$$\begin{aligned}
 Y^{\circ i} &= \frac{G_i \cdot \tilde{O}_i - \sum G_i X_i}{G_i - \sum G_i} \\
 Z^{\circ i} &= \frac{G_i \cdot \tilde{Y}_i - \sum G_i Y_i}{G_i - \sum G_i} \\
 G^{\circ i} &= G_i - \sum G_i \pi
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

где: G_m – сила тяжести базовой машины;

G_i – сила тяжести снимаемых сборочных единиц и деталей;

Y_m, Z_m – координаты центра тяжести базовой машины;

Y_i, Z_i – координаты центра тяжести снимаемых сборочных единиц и деталей;

$G^{\circ m}$ – сила тяжести машины со снятым оборудованием.

Из учебного пособия узнаем массы и координаты центра тяжести снимаемых единиц которые представлены в табл. 2.1

Таблица 2.1 - координаты центра тяжести снимаемых единиц

Наименование сборочной единицы	Обозна- чение	Масса, кг	Координаты, м	
			Yi	Zi
Ковш	Mc	530	5000	1800

$$Y^i = \frac{13660 \cdot 0,8 - 530 \cdot 5}{13130 - 530} = \frac{8277,9}{12600} = 0,65 \text{ м}$$

$$Z^i = \frac{13660 \cdot 2,803 - 530 \cdot 1,8}{13130 - 530} = 2,96 \text{ м}$$

$$G^0 = 13130 - 530 = 12600 \text{ Н}$$

Расчет координат центра тяжести машины с установкой новых агрегатов производится по формулам:

$$\begin{aligned} Y^1 &= \frac{G^i \cdot Y^0 + \sum G_j X_j}{G^0 + \sum G_j} \\ Z^1 &= \frac{G^i \cdot Z^0 + \sum G_j Y_j}{G^0 + \sum G_j} \\ G^1 &= G^0 + \sum G_j \end{aligned} \quad (2.2)$$

где:

G_j – сила тяжести вновь устанавливаемых сборочных единиц и деталей;

Y_j, Z_j – координаты центров тяжести вновь устанавливаемых сборочных единиц и деталей;

G^1_M – сила тяжести новой машины.

Таблица 2.2 – Масса и координаты центра тяжести устанавливаемых сборочных единиц и деталей

Наименование сборочной единицы	Обозначение	Масса, т, кг	Координаты					
			При максимально м подъеме стрелы, м		При среднем горизонтальном положении, м		При нижнем положении стрелы, м	
			Y	Z	Y	Z	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Базовый погрузчик	Т _{Бп}	12430	0	2800	300	2800	750	2800
Стрела	Т _С	460	3600	3750	3950	3100	3900	1800
Вилы	т _в	400	5450	4250	6000	2830	5050	1050
Гидропривод стрелы	Т _{ГС}	150	2980	2950	3130	2300	2700	2300
Гидропривод вил	Т _{Гв}	90	2980	3420	3380	3380	3350	3000

2.2.1 При транспортном положении:

$$G^1 = 12430 + 460 + 400 + 150 + 90 = 13530 \text{ т}$$

$$Y^1 = \frac{12430 \cdot 1000 + 460 \cdot 3800 + 400 \cdot 4850 + 150 \cdot 2750 + 90 \cdot 3300}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 1243,7 \text{ м}$$

$$Z^1 = \frac{12430 \cdot 2790 + 460 \cdot 2200 + 400 \cdot 1300 + 150 \cdot 2300 + 90 \cdot 3050}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 2722 \text{ м}$$

2.2.2 При нижнем положении вил:

$$Y^1_{\text{н}} = \frac{12430 \cdot 750 + 460 \cdot 3900 + 400 \cdot 5050 + 150 \cdot 2700 + 90 \cdot 3350}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 1023,1 \text{ н}$$

$$Z^1_{\text{н}} = \frac{12430 \cdot 2800 + 460 \cdot 1800 + 400 \cdot 1050 + 150 \cdot 2300 + 90 \cdot 3000}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 5380,2 \text{ н}$$

2.2.3 При горизонтальном положении вил :

$$Y^1_{\text{г}} = \frac{12430 \cdot 300 + 460 \cdot 3950 + 400 \cdot 6000 + 150 \cdot 3130 + 90 \cdot 3380}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 644,4 \text{ н}$$

$$Z^1_{\text{г}} = \frac{12430 \cdot 2800 + 460 \cdot 3100 + 400 \cdot 2830 + 150 \cdot 2300 + 90 \cdot 3380}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 2809,4 \text{ н}$$

2.2.4 При максимальном подъеме вил:

$$Y^1_{\text{м}} = \frac{12430 \cdot 0 + 460 \cdot 3600 + 400 \cdot 5450 + 150 \cdot 2980 + 90 \cdot 2980}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 336,37 \text{ н}$$

$$Z^1_{\text{м}} = \frac{12430 \cdot 2800 + 460 \cdot 3750 + 400 \cdot 4250 + 150 \cdot 2950 + 90 \cdot 3420}{12430 + 460 + 400 + 150 + 90} = 2881 \text{ н}$$

Сведем результаты расчетов центра тяжести машины в таблицу 2.3

Таблица 2.3 – Результаты расчетов центра тяжести машины

положение	X(Y) м, мм	Zм, мм	Gм, кг
Макс. подъем	336,37	2881	13530
Средн. горизонт	644,4	2809,4	13530
Нижнее полож.	1023,1	5380,2	13530
Транспортное	1243,7	2722	13530

2.3 Анализ компоновки вилочного погрузчика на базе фронтального

В основе расчета – определение нагрузок, которые действуют на оси колесного тягача при установившемся режиме движения.

На корпус погрузчика действуют следующие силы и моменты:

1. Вес корпуса G_K ;
2. Технологические силы N и T от груза;
3. Толкающие усилия от ведущих мостов $P_{o,}$;
4. Реактивный момент ведущих колёс M_p ;
5. Сила сопротивления движению, соответственно, передних и задних колес ходовой системы S_1 и S_2 ;
6. Опорные реакции Z_1 и Z_2 нормальные поверхности пути.

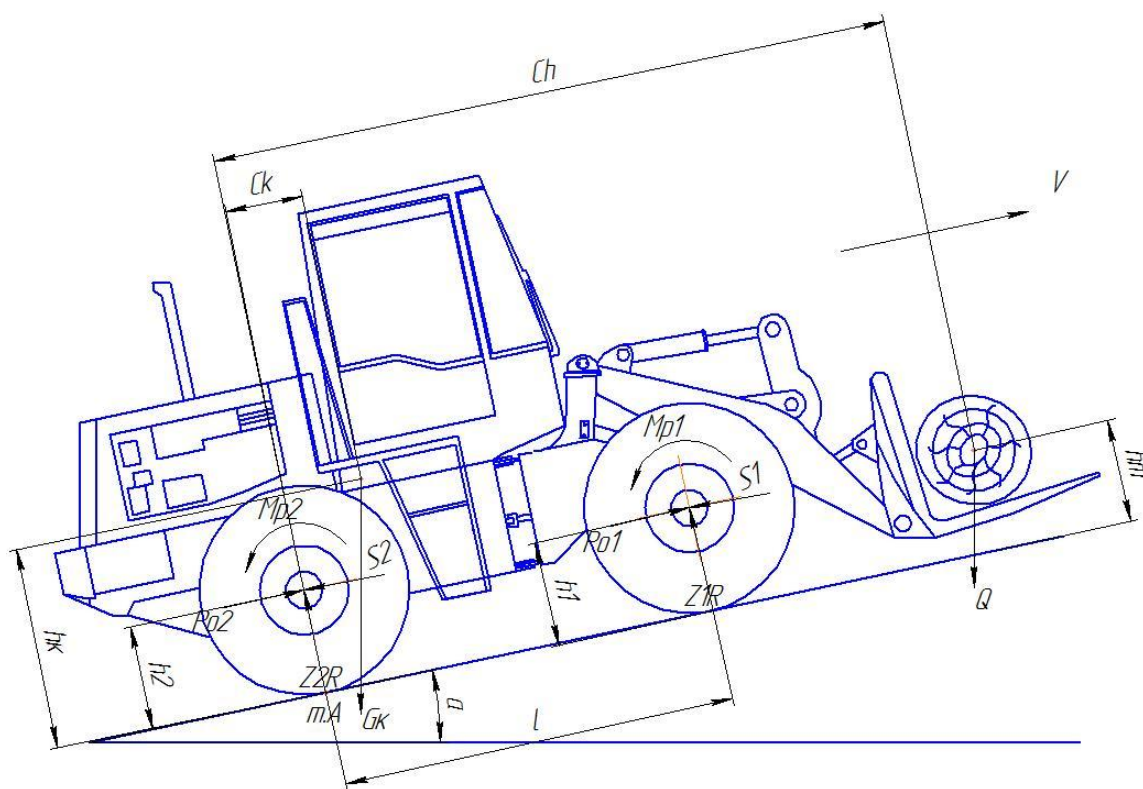


Рисунок 2.1 – Схема сил, действующих на колёсный трактор

Определение реакций Z_1^R и Z_2^R , действующих на переднюю и заднюю опоры корпуса, производится по формулам

$$Z_1^R = \frac{1}{l} \left[G_K \cdot a_K \cdot \cos \alpha - h_K - r_K \cdot \sin \alpha + Q \cdot a_N \cdot \cos \alpha + M_{p1} + M_{p2} \right]$$

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot \cos 6 - 1,3 - 0,695 \cdot \sin 6 + 68670 \cdot 5,07 \cdot \cos 6 + 15754,9] = 141653$$

$$Z_2^R = G_K \cdot \cos \alpha + Q \cdot \cos \alpha - Z_1^R$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot \cos 6 + 68670 \cdot \cos 6 - 141653 = 72997,2$$

Знак (-) перед силой N в формуле (2.1.) ставится в том случае, когда точка приложения нагрузки, расположена за осью заднего колеса.

В формулах (2.1) и (2.2) технологические силы и реактивные моменты определяются по следующим формулам:

$$M_{P1} + M_{P2} = P_{01} \cdot r_K + P_{02} \cdot r_K = P_0 \cdot r_K$$

$$P_0 \cdot r_K = 22669 \cdot 0,695 = 15754,9$$

Суммарное тяговое усилие тягача P_0 определяем по формуле:

$$P_0 = Q \cdot \cos \alpha + G_0 \cdot \cos \alpha \cdot f_1 + G_0 \cdot \sin \alpha$$

$$P_0 = 68670 \cdot \cos 6 + 13530 \cdot \cos 6 \cdot 0,26 + 13530 \cdot \sin 6 = 22669$$

где f_1 - коэффициент сопротивления качения колес (0,26);

G_0 - полный вес тягача.

Полный вес тягача находят так:

$$G_0 = G_K + G_{\text{колес}}$$

$$G_0 = 12430 + 350 = 12780$$

где $G_{\text{колес}}$ - вес колес тягача.

Определение опорных реакций Z_1 и Z_2 производится по выражениям

$$Z_1 = Z_1^R + \frac{G_{\text{колес}}}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$Z_1 = 141653 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 141051,05$$

$$Z_2 = Z_2^R + \frac{G_{\text{колес}}}{2} \cdot \cos \alpha$$

$$Z_2 = 72997,2 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 73171,24$$

Коэффициент неравномерности распределения нагрузок на передние и задние оси тягача определяется так:

$$K_H = \frac{Z_{\max}}{Z_{\min}} \leq 2$$

$$K_H = \frac{141051,05}{73171,24} = 1,92 \leq 2$$

2.3.1 Статическое положение машины без груза на горизонтально участке пути ($V = 0, Q = 0, \alpha = 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot 1 - 0 + 0 + 15754,9] = 27762,3 \text{ Ё}$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot 1 + 0 - 27762,3 = 15332,34 \text{ Ё}$$

$$G_0 = 12430 + 350 = 12780 \text{ Ё}$$

$$Z_1 = 27762,3 + \frac{350}{2} \cdot 1 = 27937,3 \text{ Ё}$$

$$Z_2 = 15332,34 + \frac{350}{2} \cdot 1 = 15507,34 \text{ Ё}$$

$$K_H = \frac{27937,3}{15507,34} = 1,8$$

2.3.2 Статическое положение машины с грузом на горизонтальном участке пути ($V = 0, Q > 0, \alpha = 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot 1 - 0 + 68670 \cdot 5,07 + 14853] = 142368 \text{ Ё}$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot 1 + 142368 - 27762,3 = 127035 \text{ Ё}$$

$$P_o \cdot r_k = 21372 \cdot 0,695 = 14853 \text{ Ё}$$

$$P_0 = 68670 + 13530 \cdot 0,261 + 0 + 13530 \cdot 0 = 21372 \text{ Ё}$$

$$Z_1 = 142368 + \frac{350}{2} = 142543 \text{ Ё}$$

$$Z_2 = 127035 + \frac{350}{2} = 127210 \text{ Ё}$$

$$K_H = \frac{142543}{127210} = 1,12$$

2.3.3 Статическое положение машины с грузом на подъеме ($V = 0, Q > 0, \alpha > 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot \cos 6 - 1,3 - 0,695 \cdot \sin 6 + 68670 \cdot 5,07 \cdot \cos 6 + 0] = 125843H$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot \cos 6 + 68670 \cdot \cos 6 - 125843 = 65507$$

$$P_0 \cdot r_K = 22669 \cdot 0,695 = 15754,9$$

$$P_0 = 68670 \cdot \cos 6 + 13530 \cdot \cos 6 \cdot 0,26 + 13530 \cdot \sin 6 = 22669$$

$$Z_1 = 125843 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 126017 \text{ } \acute{I}$$

$$Z_2 = 65507 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 65681 \text{ } \acute{I}$$

$$K_H = \frac{126017}{65681} = 1,9$$

2.3.4 Статическое положение машины с грузом на спуске ($V = 0, Q > 0, \alpha < 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot \cos 6 - 1,3 - 0,695 \cdot \sin 6 - 68670 \cdot 5,07 \cdot \cos 6 + 0] = 277745H$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot \cos 6 + 68670 \cdot \cos 6 - 277745 = 197456$$

$$P_0 \cdot r_K = 122199 \cdot 0,695 = 84928$$

$$P_0 = 68670 \cdot \cos 6 + 13530 \cdot \cos 6 \cdot 0,26 - 13530 \cdot \sin 6 = 122199$$

$$Z_1 = 277745 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 277918 \text{ } \acute{I}$$

$$Z_2 = 197456 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 197629 \text{ } \acute{I}$$

$$K_H = \frac{277918}{197629} = 1,4$$

2.3.5 Движение машины без груза на горизонтальном участке пути ($V > 0, Q = 0, \alpha = 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot 1 - 0 + 0 + 15754,9] = 27762,3H$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot 1 + 0 \cdot 1 - 27762,3 = 15332,3H$$

$$P_0 \cdot r_K = 3517,8 \cdot 0,695 = 2444,87$$

$$P_0 = 0 + 13530 \cdot 1 \cdot 0,26 + 0 = 3517,8$$

$$Z_1 = 27762,3 + \frac{350}{2} \cdot 1 = 27937,3 \text{ } \acute{I}$$

$$Z_2 = 15332,3 + \frac{350}{2} \cdot 1 = 15507,3 \text{ f}$$

$$K_H = \frac{27937,3}{15507,3} = 1,8$$

2.3.6 Движение машины с грузом на горизонтальном участке пути ($V > 0, Q > 0, \alpha = 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot 1 - 0 + 68670 \cdot 5,07 \cdot 1 + 15754,9] = 132665 \text{ H}$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot 1 + 68670 \cdot 1 - 132665 = 71565 \text{ H}$$

$$P_0 \cdot r_K = 21372 \cdot 0,695 = 14853,5$$

$$P_0 = 68670 \cdot 1 + 13530 \cdot 1 \cdot 0,26 + 0 = 21372$$

$$Z_1 = 132665 + \frac{350}{2} \cdot 1 = 132840 \text{ f}$$

$$Z_2 = 71565 + \frac{350}{2} \cdot 1 = 71740 \text{ f}$$

$$K_H = \frac{132840}{71740} = 1,85$$

2.3.7 Движение машины с грузом на подъеме ($V > 0, Q > 0, \alpha > 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot \cos 6 - 1,3 - 0,695 \cdot \sin 6 + 68670 \cdot 5,07 \cdot \cos 6 + 15754,9] = 141653$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot \cos 6 + 68670 \cdot \cos 6 - 141653 = 72997,2$$

$$P_0 \cdot r_K = 22669 \cdot 0,695 = 15754,9$$

$$P_0 = 68670 \cdot \cos 6 + 13530 \cdot \cos 6 \cdot 0,26 + 13530 \cdot \sin 6 = 22669$$

$$Z_1 = 141653 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 141051,05$$

$$Z_2 = 72997,2 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 73171,24$$

$$K_H = \frac{141051,05}{73171,24} = 1,92 \leq 2$$

2.3.8 Движение машины с грузом на спуске ($V > 0, Q > 0, \alpha < 0$)

$$Z_1^R = \frac{1}{3,03} [12430 \cdot 5,5 \cdot \cos 6 - 1,3 - 0,695 \cdot \sin 6 - 68670 \cdot 5,07 \cdot \cos 6 - 15754,9] = 86484 \text{ H}$$

$$Z_2^R = 12430 \cdot \cos 6 + 68670 \cdot \cos 6 - 86484 = 49482$$

$$P_0 \cdot r_K = 122199 \cdot 0,695 = 84928$$

$$P_0 = 68670 \cdot \cos 6 + 13530 \cdot \cos 6 \cdot 0,26 - 13530 \cdot \sin 6 = 122199$$

$$Z_1 = 86484 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 86657 \text{ } \acute{I}$$

$$Z_2 = 49482 + \frac{350}{2} \cdot \cos 6 = 49655 \text{ } \acute{I}$$

$$K_H = \frac{86657}{49655} = 1,74$$

Результаты расчетов сводятся в табл. 2.5.

Таблица 2.5 – Данные для расчетов

Расчетные случаи	$Q, \kappa H$	$P_0, \kappa H$	$M_{P,K}, H$	$Z_1^R, \kappa H$	$Z_2^R, \kappa H$	$Z_1, \kappa H$	$Z_2, \kappa H$	K_H
1. $V = 0, Q = 0, \alpha = 0$	---	---	---	27762 ,3	15332 ,34	27937 ,3	15507 ,34	1,8
2. $V = 0, Q > 0, \alpha = 0$	68670	21372	---	14236 8	12703 5	14254 3	12721 0	1,1 2
3. $V = 0, Q > 0, \alpha > 0$	68670	22669	---	12584 3	65507	12601 7	65681	1,9
4. $V = 0, Q > 0, \alpha < 0$	68670	12219 9	---	27774 5	19745 6	27791 8	19762 9	1,4
5. $V > 0, Q = 0, \alpha = 0$	---	3517, 8	2444, 87	27762 ,3	15332 ,3	27937 ,3	15507 ,3	1,8
6. $V > 0, Q > 0, \alpha = 0$	68670	21372	14853 ,5	13266 5	71565	13284 0	71740	1,8 5
7. $V > 0, Q > 0, \alpha > 0$	68670	22669	15754 ,9	14165 3	72997 ,2	14105 1	73171 ,24	1,9 2
8. $V > 0, Q > 0, \alpha < 0$	68670	12219 9	84928	86484	49482	86657	49655	1,7 4

2.4 Устойчивость машины

Угол предельного подъёма опрокидывания колесного трактора с грузом при статическом положении и при заторможенной тормозной системе относительно точки контакта задних колёс с поверхностью пути определяется по формуле

$$tg\alpha_{\max}^{V=0} = \frac{G_0 \cdot a_G - Q \cdot a_N}{G_0 \cdot h_G + Q \cdot h_T} \quad (2.3)$$

Предельный угол при движении трактора на подъём

$$\operatorname{tg} \alpha_{\max}^{\text{Ne}} = \frac{G_0 \cdot (l - a_K - f_1 \cdot r_K) - Q \cdot a_N - Q \cdot f_1 \cdot h_T - Q \cdot f_1 \cdot r_K}{G_0 \cdot h_K + Q \cdot h_T} \quad (2.4)$$

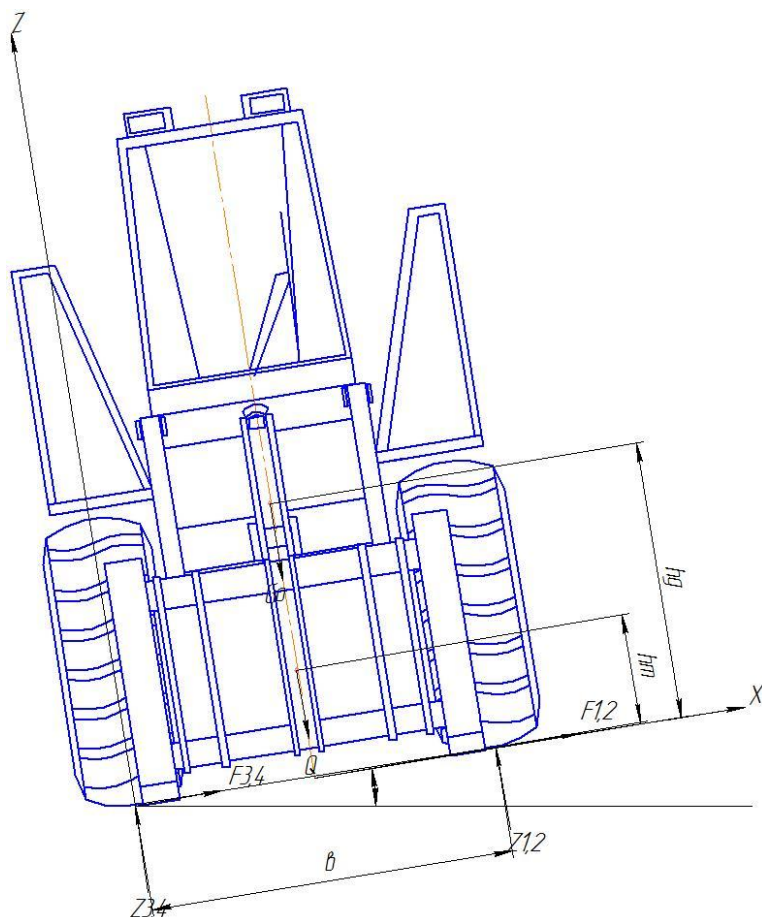


Рисунок 2.2 – Расчётная схема поперечной устойчивости

Угол предельного подъема, ограничиваемый мощностью двигателя, с достаточной степенью точности вычисляется по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha_{\max}^{\text{Ne}} = \frac{M_e \cdot i_{i_{\text{общ}}} \cdot \eta_i - \left[Q \cdot n \cdot f_1 + G_0 f_1 \right] \cdot r_0}{(G_0 + Q) \cdot r_0} \quad (2.5)$$

где:

M_e – крутящий момент двигателя при максимальной мощности;

$i_{\text{общ}}$ – общее передаточное число трансмиссии на первой передаче;

η_M – коэффициент полезного действия трансмиссии машины;

r_o – радиус ведущего органа (ведущей звездочки);

G_o – суммарная сила тяжести машины;

Q – сила тяжести пакета.

В том числе, когда двигатель трактора имеет большой запас мощности, ограничению подъему может наступить из-за недостаточного сцепления движителя с почвой

$$\operatorname{tg} \alpha_{\max}^Y = \frac{Y G_{\text{нб}} - Q \cdot n \cdot f_1 + G_o \cdot f_1}{G_o + Q} \quad (2.6)$$

где:

Y – коэффициент сцепления;

$G_{\text{сц}}$ – сцепная сила тяжести

$$G_{\text{нб}} = G_o + Q$$

Предельный угол поперечной устойчивости определяется по формуле

$$\operatorname{tg} \theta_{\max} = \frac{B \cdot (G_o + Q)}{2(G_o \cdot h_G + Q \cdot h_T)} \quad (2.7)$$

1. Угол предельного подъема, ограничиваемый мощностью двигателя при движении без груза

$$\operatorname{tg} \alpha_{\max}^{N_e} = \frac{1600 \cdot 185 \cdot 0,8 - 1 + 136600 \cdot 0,24 + 0 \cdot 0,7}{136600 + 0 \cdot 0,7} = 0,43 \quad (2.8)$$

$$\alpha = 23^\circ$$

2. Угол предельного подъема, ограничиваемый по условиям сцепления движителя с дорогой при движении без груза

$$\operatorname{tg} \alpha_{\max}^Y = \frac{0,4 \cdot 189060 - 1 + 157550 \cdot 0,24 + 0 \cdot 0,24}{157550} = 0,24 \quad (2.9)$$

$$\alpha = 14^\circ$$

$$\alpha = 27^\circ$$

Наибольшая высота препятствия h , которую может преодолеть погрузчик равна

$$h = 2,585 \cdot \sin 27 = 1,1 \text{ м}$$

2.5 Силовой расчет конструкции.

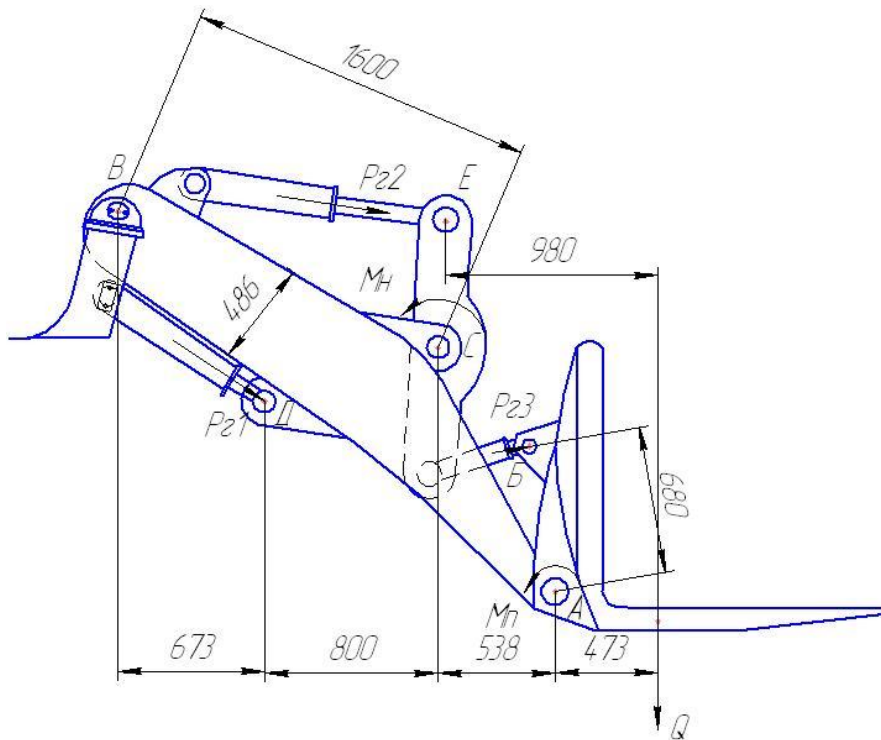


Рисунок 2.3- Схема сил, действующих в конструкции.

В данном расчете необходимо определить силы, действующие на вилы, на рычаг и на стрелу.

Для этого необходимо расставить все силы и моменты, действующие в данной конструкции.

Рассмотрим систему, состоящую из вилок и шарнира гидроцилиндра 3 и составим уравнение моментов относительно точки Б:

$$\sum \dot{I}_a = 0$$

$$\dot{I}_i - Q \cdot 0,6 = 0$$

Где Q – вес вилок с грузом ($Q=72\text{кН}$).

Отсюда M_{π} равно:

$$\dot{I}_{\dot{i}} = Q \cdot 0,6 = 72 \cdot 0,6 = 44 \hat{e} \dot{I} \cdot \dot{i}$$

Теперь рассмотрим всю система в целом.

Составим уравнение моментов относительно точки А:

$$\sum \dot{I}_{\dot{a}} = 0$$

$$Q \cdot 0,47 - P_{\dot{a}3} \cdot 0,7 = 0$$

$$P_{\dot{a}3} = \frac{Q \cdot 0,47}{0,7} = 49 \hat{e} \dot{I}$$

Составим уравнение моментов относительно точки Е:

$$\sum \dot{I}_{\dot{a}} = 0$$

$$Q \cdot 0,98 - \dot{I}_{\dot{i}} - P_{\dot{a}3} \cdot 1,09 - \dot{I}_{\dot{i}} = 0$$

$$\dot{I}_{\dot{i}} = Q \cdot 0,98 - P_{\dot{a}3} \cdot 1,09 - \dot{I}_{\dot{i}} = 72 \cdot 0,98 - 49 \cdot 1,09 - 44 = -26,13 \hat{e} \dot{I}$$

Составим уравнение моментов относительно точки С:

$$\sum \dot{I}_{\dot{c}} = 0$$

$$Q \cdot 1,02 - P_{\dot{a}3} \cdot 0,53 - \dot{I}_{\dot{i}} + P_{\dot{a}2} \cdot 0,6 = 0$$

$$P_{\dot{a}2} = \frac{P_{\dot{a}3} \cdot 0,53 + \dot{I}_{\dot{i}} - Q \cdot 1,02}{0,6} = \frac{49 \cdot 0,53 - 26,13 - 72 \cdot 1,02}{0,6} = -123,2 \hat{e} \dot{I}$$

Составим уравнение моментов относительно точки В:

$$\sum \dot{I}_{\dot{a}} = 0$$

$$Q \cdot 2,5 - \dot{I}_{\dot{i}} - \dot{I}_{\dot{i}} + P_{\dot{a}2} \cdot 0,14 - P_{\dot{a}1} \cdot 1,4 = 0$$

$$P_{\dot{a}1} = \frac{Q \cdot 2,5 - \dot{I}_{\dot{i}} - \dot{I}_{\dot{i}} + P_{\dot{a}2} \cdot 0,14}{1,4} = \frac{72 \cdot 2,5 + 26,13 - 44 - 123,2 \cdot 0,14}{1,4} = -49 \hat{e} \dot{I}$$

2.6 Расчёт и проектирование гидропривода

2.6.1 Описание системы

Гидросистема состоит из насоса, фильтров, гидромотора, гидроцилиндров и трубопроводов. Вал насоса приводится в движение через муфту от коробки отбора мощности.

Бак гидросистемы имеет горловину для заливки рабочей жидкости, указатель уровня масла, устройство подогрева рабочей жидкости в холодное время года, отверстие для слива рабочей жидкости.

Предохранительные клапаны предназначены для предохранения системы от избыточного давления свыше 18,2 МПа. Перепускной клапан предназначен для предохранения системы от избыточного давления свыше 18,2 МПа. Перепускной клапан предназначен для перепуска рабочей жидкости в случае засорения фильтра.

2.6.2 Выбор рабочей жидкости

Выбор рабочей жидкости определяется температурными условиями, режимом работы гидропривода и его номинальным давлением. Завышение или занижение вязкости масла приводит к ухудшению эксплуатационных свойств гидропривода. При номинальном давлении от 7 до 20 МПа рекомендуются масла с вязкостью $0,6 \cdot 10^4 \dots 1,1 \cdot 10^4$ м²/с при температуре 50 С⁰. Нижний предел применяемости масла определяется температурой прокаливании его в гидроприводе которая обычно на 10-15 С⁰ выше температуры застывания.

Применяем масло марки ВМГЗ ТУ-1-196-68

Характеристики масла:

- плотность при температуре 50 С⁰ – 80 кг/м³
- вязкость при температуре 50 С⁰ – $0,1 \cdot 10^{-4}$ м²/с
- температура застывания – 60 С⁰
- температура вспышки – 135 С⁰
- температура применения – 40...55 С⁰

2.6.3 Расчёт гидропривода рычага.

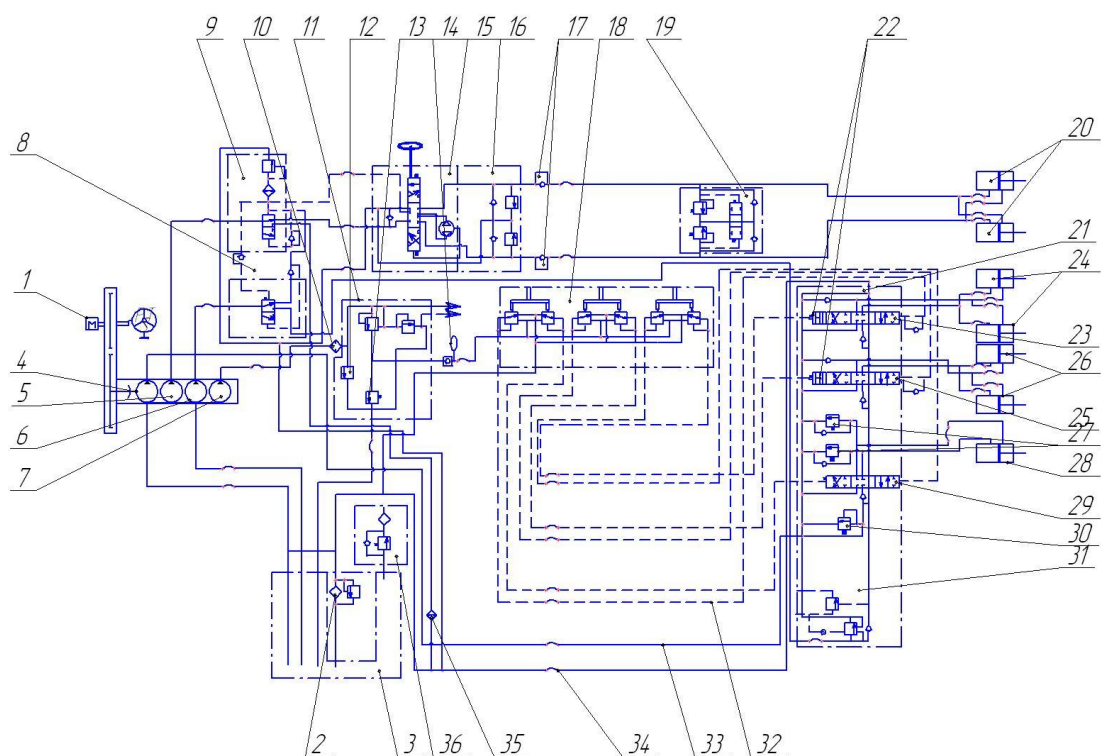


Рисунок 2.4 – Гидропривод. 1- мотор; 2- масляный фильтр; 3- гидробак; 4- гидронасос; 5- гидронасос рулевого механизма; 6- переключающийся насос; 7- насос РРС, насос тормозного механизма; 8,9- приоритетные клапана; 10- фильтр; 11- Загрузочный клапан системы РРС; 12- предохранительный клапан; 13- Разгрузочный клапан системы РРС; 14- гидроаккумулятор; 15 – полноповоротный клапан рулевого механизма; 16- Клапан перезагрузки; 17- Двухходовой ограничительный клапан; 18- Клапан РРС; 19- амортизационный клапан; 20- гидроцилиндр рулевого механизма; 21- главный распределительный клапан; 22- всасывающий клапан; 23- золотник стрелы; 24- гидроцилиндр стрелы; 25- золотник вил; 26- гидроцилиндр вил; 27- предохранительный и всасывающий клапан; 28- гидроцилиндр поворота; 29- золотник поворота; 30- разгрузочный клапан основного потока масла; 31- отсечной клапан; 32- магистраль управления; 33- магистраль исполнительных органов; 34- гибкая связь; 35- масляный радиатор; 36- сапун

Управление гидроцилиндрами производится с помощью распределителей с электромагнитным управлением. Для защиты от

избыточного давления устанавливаются перепускные клапаны прямого действия.

Расчёт гидроцилиндров и выбор насоса.

Диаметр поршня гидроцилиндра определяется по формуле:

$$D = 35,7 \sqrt{\frac{P_y}{(P - \frac{P_{ш}}{\psi}) \cdot \eta_{г.ц}}}$$

P_y – рабочее усилие на гидроцилиндре, Кн

P – рабочее давление привода, МПа

$P_{ш}$ – противодействие, МПа

ψ - коэффициент мультипликации

$\eta_{г.ц}$ - механический КПД гидроцилиндра

Коэффициент мультипликации определяется по формуле:

$$\psi = \frac{D^2}{D^2 - d^2}$$

D – диаметр поршня, м

d – диаметр штока, м

Для наших гидроцилиндров $\psi = 1,004$

$$D = 35,7 \sqrt{\frac{123,2}{(20 - \frac{5}{1,004}) \cdot 0,37}} = 168$$

мм

Принимаем диаметр гидроцилиндра $D=170$ мм, диаметр штока $d=130$ мм

Рабочий объём гидроцилиндра определяем по формуле:

$$V = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) h$$

h – ход штока, мм

$$V = \frac{3,14}{4} (17^2 - 13^2) \cdot 50 = 4710 \text{ см}^3$$

Определим расход жидкости гидроцилиндра:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot V}{1000 \cdot \eta_{г.ц}}$$

V – скорость выдвижения штока, м/мин (V=20 м/мин)

$$Q = \frac{3,14 \cdot 17^2 \cdot 2000}{1000 \cdot 0,37} = 49 \text{ л/с}$$

Считаем гидроцилиндры стрелы и вил:

$$D = 35,7 \sqrt{\frac{49}{(20 - \frac{5}{1,004}) \cdot 0,37}} = 106 \text{ мм}$$

$$V = \frac{3,14}{4} (11^2 - 7^2) \cdot 50 = 2826 \text{ см}^3$$

$$Q = \frac{3,14 \cdot 11^2 \cdot 2000}{1000 \cdot 0,37} = 20 \text{ л/с}$$

Необходимый расход для питания гидромотора оценивается по формуле:

$$Q_M = \frac{(q_M \cdot n_M)}{n_0}$$

q_M – паспортное значение рабочего объема гидромотора, см³/об

n_M – частота вращения гидромотора, мин⁻¹

η_0 - объемный КПД гидромотора.

Рабочий объем гидромотора определяется по формуле:

$$q_M = \frac{M}{0,159 \cdot (P_M - P_C) \cdot \eta_{м.н}}$$

M – крутящий момент, Нм

P_M – давление на входе в гидромотор, МПа

P_C – потеря давления в сливной гидролинии, МПа

$\eta_{м.н}$ - механический КПД гидромотора

$$q_M = \frac{570}{0,159 \cdot (20 - 6) \cdot 0,95} = 265 \text{ см}^3 / \text{об}$$

Выбираем аксиально-поршневой гидромотор 11 м №20

- номинальный крутящий момент 370 кНм

- рабочий объём 251 см³/об
- номинальное давление 10 МПа
- максимальная частота вращения 1140 мин⁻¹
- объёмный КПД 0,97

$$Q_n = \frac{(251 \cdot 1140)}{0,97} = 340 \text{ л / мин}$$

Для обеспечения расхода гидропривода, в который входит гидромотор и гидроцилиндры, выбираем аксально-поршневой регулируемый насос типа 207№32с

- рабочий объём 225 см³/об
- максимальное давление 25 МПа
- максимальная частота вращения 2000 мин⁻¹
- КПД 0,86

Расчёт трубопроводов

Внутренний диаметр трубопроводов определяется по формуле:

$$d = 4,6 \sqrt{\frac{Q}{V}}$$

Q – расход жидкости, л/мин

V – средняя скорость жидкости, м/с

$$d = 4,6 \sqrt{\frac{78}{5}} = 16 \text{ мм}$$

Выбираем резино-металлические рукава высокого давления по ОН22-184-60 тип 2. d_{вн}= 16 мм, d_н=28 мм, максимальное давление 21МПа.

Выбор фильтра проводим по ОН22-60-67, тип фильтра 2.2.63-63, номинальный расход 400 л/мин, фильтрующий материал - сетка.

2.7 Проверочный расчёт пальцев

Касательные напряжения в опасных сечениях, работающих на срез:

$$\tau = \frac{4 \cdot F_{oc}}{2 \cdot \pi \cdot d^2} \leq [\tau] = 40 \text{ МПа}$$

где F_{oc} - осевое усилие;

d - диаметр пальца.

1) Палец корамысла:

$$\tau = \frac{4 \cdot 123200}{2 \cdot 3,14 \cdot 48^2} = 34 \text{ МПа}$$

$$\tau = 34 \text{ МПа} \leq \tau = 40 \text{ МПа} - \text{условие выполняется.}$$

2) Палец вил и стрелы:

$$\tau = \frac{4 \cdot 49000}{2 \cdot 3,14 \cdot 48^2} = 13,54 \text{ МПа}$$

$$\tau = 13,54 \text{ МПа} \leq \tau = 40 \text{ МПа} - \text{условие выполняется.}$$

Построение эпюры изгибающих моментов пальца серьги:

$$\sigma_{из} = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 167,5 \text{ МПа}$$

где M - изгибающий момент

$$M = \frac{F_{oc}}{2} \cdot \frac{l}{2} = \frac{123200}{2} \cdot \frac{208}{2} = 640640 \text{ Н·м}$$

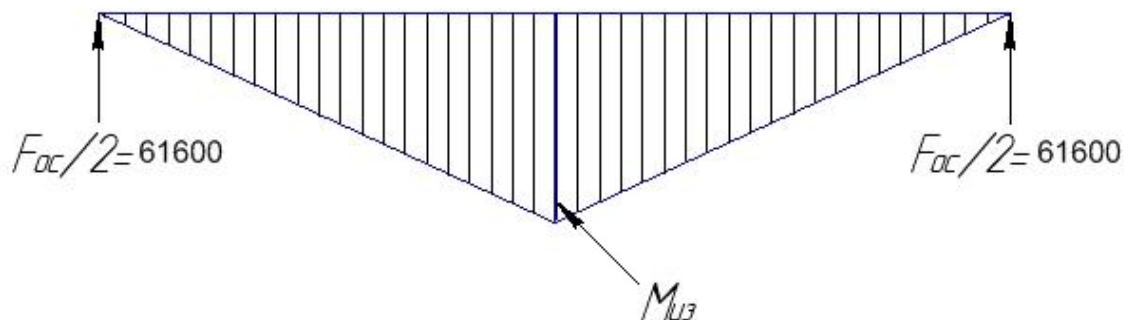


Рисунок 24 - Эпюра изгибающих моментов

W - момент инерции

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = 36625 \text{ мм}^3$$

Допускаемое напряжение на изгиб равно $[\sigma] = 167,5 \text{ МПа}$

$$\sigma_{из} = \frac{742248}{36625} = 20,3 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{из} = 20,3 \text{ МПа} \leq [\sigma] = 167,5 \text{ МПа}$$

Условие прочности на изгиб выполняется.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (РАЗРАБОТКИ)

3.1 Фрезерно – центровальная.

Выполняется на фрезерно – центровальном полуавтомате МР73М. Фрезеруются торцы заготовки, сверлятся 2 центровых отверстия.

Режимы резания назначены по общемашиностроительным нормативам и приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Режимы резания

Номер и содержание перехода	V, м/мин.	n, об/мин.	S, мм/зуб.	S _ш , мм/об.	t, мм.	T ₀ , мин.	T _в , мин.	T _{шт} , мин.
1. Фрезеровать торцы в размер 123±0,5	211,52	605	0,08	–	3	0,8	0,7	1,57
2. Центровать торцы с двух сторон одновременно	11,13	1012	–	0,1	1,575	0,07	0,7	1,57

3.2 Токарная

Установ А:

Подрезать торец в размер 237±0,5мм, Точить поверхность в размер Ø80_{0,1}, , Подрезать торец в размер 233±1мм, Точить поверхность в размер Ø40f9, Точить фаску 2×45°.

Инструмент: резец 2101–0367 ГОСТ 20872–80, резец 2101–0367 ГОСТ 20872–80

1) Глубина резания

t₁=1,5мм. t₄=1,5мм.

t₂=1,5 мм. t₅=1,5 мм

2) Определение подачи

S₁=0,5 мм/об [29,табл.11, с.266], (3.1)

S₂=0,5 мм/об [29,табл.11, с.266],

S_{ПРОД}=0,5 мм/об, (3.2)

$$S_{\text{ПОП}}=S_3= S_4= S_5=S_6=0,5 \text{ мм/об [29,табл.16, с.269]}$$

3) Определение длины рабочих ходов каждого резца.

$$L_{\text{ПРОД}}= l+l_{\text{вр}}+l_{\text{пер}}=18 \text{ мм,}$$

$$L_{\text{ПОП}}= l+l_{\text{вр}}+l_{\text{пе}}=21 \text{ мм.}$$

4) Корректировка подач.

$$\frac{L_{\text{ПРОД}}}{S_{\text{ПРОД}}} = \frac{L_{\text{ПОП}}}{S_{\text{ПОП}}}, \quad (3.3)$$

$$\frac{L_{\text{ПРОД}}}{S_{\text{ПРОД}}} = \frac{18}{0,5}=36,$$

$$\frac{L_{\text{ПОП}}}{S_{\text{ПОП}}} = \frac{21}{0,5}=42$$

Увеличиваем величину поперечной подачи до $S_{\text{ПОП}}=0,6 \text{ мм/об.}$

Получаем

$$\frac{L_{\text{ПОП}}}{S_{\text{ПОП}}} = \frac{21}{0,6}=35$$

Разницу в полученных значениях можно скорректировать путем увеличения величины перебега на продольном суппорте.

5) Скорость резания

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_v, \text{ м/мин,} \quad (3.4)$$

где

$T=45\text{мин}$ – период стойкости инструмента;

C_v, x, y, m – коэффициент и показатели степени;

$C_v=340; x=0,15; y=0,45; m=0,2$ – на продольное точение [29,табл.17, с.269]

$$K_v=1,7;$$

$$V_1 = V_2 \frac{340}{45^{0,2} \cdot 2^{0,15} \cdot 0,5^{0,45}} \cdot 1,7 = 332 \text{ м/мин.}$$

$C_v=47; x=0; y=0,8; m=0,2$ – на поперечное точение [29,табл.17, с.269]

$$K_V=0,73 \cdot 1,0,65=0,48;$$

$$V_3 = V_4 = V_5 = V_6 = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 3^{0,15} \cdot 0,6^{0,35}} \cdot 1,7 = 281 \text{ м/мин.}$$

4) Определяем частоту вращения шпинделя:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \quad (3.5)$$

где D – диаметр обрабатываемой детали.

$$n_1 = n_2 = \frac{1000 \cdot 332}{\pi \cdot 84} = 629 \text{ об/мин.};$$

$$n_3 = n_4 = n_5 = n_6 = \frac{1000 \cdot 281}{\pi \cdot 84} = 532,6 \text{ об/мин.}$$

Исходя из полученных данных, определяем лимитирующий инструмент: резец 2101–0367 ГОСТ 20872–80 с $n_1=630$ об/мин.

Корректируем частоту вращения шпинделя в соответствии с паспортными данными станка: $n_{ст}=630$ об/мин.

5) Силу резания найдем по формуле [29, с. 271]:

$$P_Z = 10 \cdot C_P \cdot t^x \cdot S^y \cdot V_D^n \cdot K_P, \text{ Н}, \quad (3.6)$$

где

C_P, x, y, n – коэффициент и показатели степени,

$C_P=300, x=1, y=0,75, n= -0,15$ – для продольного точения [29, табл. 22, с. 287];

K_P – поправочный коэффициент;

$$K_P=178 \cdot 0,89 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0=0,5,$$

$$P_{Z1} = 10 \cdot 300 \cdot 2^{1,0} \cdot 0,5^{0,75} \cdot 332^{-0,15} \cdot 0,5 = 400 \text{ Н},$$

$C_P=408, x=0,72, y=0,8, n= 0$ – для продольного точения [29, табл. 22, с. 287];

$$P_{Z3} = 10 \cdot 408 \cdot 3^{0,72} \cdot 0,6^{0,8} \cdot 281^0 \cdot 0,5 = 823 \text{ Н}.$$

7) Мощность резания определяем по формуле [29, с. 271]:

$$N_{\text{рез}} = \frac{P_z \cdot V_D}{1020 \cdot 60}, \text{ кВт}, \quad (3.7)$$

$$N_{рез1} = \frac{400 \cdot 332}{1020 \cdot 60} = 2,1 \text{ кВт},$$

$$N_{рез3} = \frac{823 \cdot 281}{1020 \cdot 60} = 3,7 \text{ кВт},$$

$$N_{рез} = 2,1 + 2,1 + 3,7 + 3,7 + 2 = 13,6 \text{ кВт}.$$

7) Проверка на достаточность привода станка:

$$N_{рез} \leq N_{шп},$$

где

$N_{шп}$ – мощность привода станка;

$$N_{шп} = N_{ст} \cdot \eta, N_{ст} = 55 \text{ кВт}, \eta = 0,8 \text{ – КПД привода;} \quad (3.8)$$

$$N_{шп} = 55 \cdot 0,8 = 44 \text{ кВт}.$$

$$13,6 < 44.$$

Условие выполняется.

8) Основное время.

$$T_o = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i, \text{ мин},$$

(3.9)

где

$i=1$ – число проходов.

$$L = l + l_{вр} + l_{пер} = 21 + 6 = 27 \text{ мм},$$

$$T_o = \frac{27}{630 \cdot 0,6} \cdot 1 = 0,11 \text{ мин}.$$

Установ Б: режим резания считается таким же методом:

1) Глубина резания

$$t_1 = 3 \text{ мм.} \quad t_3 = 2 \text{ мм.}$$

$$t_2 = 3 \text{ мм.}$$

2) Определение подачи

$$S_1 = 0,6 \text{ мм/об}$$

$$S_2 = 0,6 \text{ мм/об}$$

$$S_{\text{ПРОД}}=0,6 \text{ мм/об},$$

$$S_{\text{ПОП}} = 0,2 \text{ мм/об}$$

3) Основное время

$$T_o = 0,81 \text{ мин.}$$

3.3 Сверлильная

Определяем режимы резания для обработки диаметра для диаметра $\varnothing 12$

1) Глубина резания $t = \frac{4}{2} = 2 \text{ мм.}$

2) Назначаем подачу: $S=0,3 \text{ мм/об}$ [29,табл.11, с.266].

3) Скорость резания находим по формуле [29, с.261]:

$$V = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_V, \text{ м/мин,} \quad (3.10)$$

где

$T=15 \text{ мин}$ – период стойкости материала пластины;

C_V, q, x, y, m – коэффициент и показатели степени;

$C_V=16,2; q=0,4; x=0,2; y=0,5; m=0,4$ [29,табл.39, с.287]

$$K_V=1,7 \cdot 1 \cdot 1=0,58;$$

$$V = \frac{16,2 \cdot 12^{0,4}}{15^{0,2} \cdot 2^{0,2} \cdot 0,3^{0,5}} \cdot 0,58 = 60 \text{ м/мин.}$$

4) Определяем частоту вращения шпинделя:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \quad (3.11)$$

где $D=50 \text{ мм}$ – диаметр обрабатываемой детали.

$$n = \frac{1000 \cdot 60}{\pi \cdot 50} = 668 \text{ об/мин;}$$

Корректируем частоту вращения шпинделя в соответствии с паспортными данными станка: $n_{\text{ст}}=670 \text{ об/мин.}$

5) Находим действительную скорость резания:

$$V_D = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{cm}}{1000}, \quad (3.12)$$

$$V_D = \frac{\pi \cdot 50 \cdot 670}{1000} = 105,19 \text{ м/мин.}$$

6) Силу резания найдем по формуле [29, с. 271]:

$$P_Z = 10 \cdot C_P \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_P, \text{ Н}, \quad (3.13)$$

где

C_P , x , y , n – коэффициент и показатели степени,

$C_P=67$, $x=1,2$, $y=0,65$, [29, табл. 22, с. 287];

K_P – поправочный коэффициент;

$K_P=1 \cdot 0,89 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,58=0,5$,

$$P_Z = 10 \cdot 67 \cdot 2^{120} \cdot 0,4^{0,65} \cdot 0,5 = 4, \text{ Н}$$

7) мощность резания определяем по формуле [29, с. 271]:

$$N_{рез} = \frac{P_Z \cdot V_D}{1020 \cdot 60}, \text{ кВт}, \quad (3.14)$$

$$N_{рез} = \frac{492 \cdot 105,19}{1020 \cdot 60} = 0,8 \text{ кВт.}$$

8) Проверка на достаточность привода станка:

$$N_{рез} \leq N_{шп},$$

где

$N_{шп}$ – мощность привода станка;

$$N_{шп}=N_{ст} \cdot \eta, \quad N_{ст}=3 \text{ кВт}, \quad \eta=0,8 \text{ – КПД привода}; \quad (3.15)$$

$$N_{шп}=3 \cdot 0,8=2,4 \text{ кВт.}$$

$$0,8 < 2,4.$$

Условие выполняется.

9) Основное время.

$$T_o = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i, \text{ мин}, \quad (3.16)$$

где

$i=1$ – число проходов.

$$L=l+l_{\text{вр}}+l_{\text{пер}}=218+16+1=232 \text{ мм},$$

$$T_o = \frac{232}{670 \cdot 0,4} \cdot 1 = 1,2 \text{ мин}.$$

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

За состояние охраны труда в колхозе отвечают управляющие отделениями, бригады, инженер по технике безопасности. Председатель колхоза несет персональную ответственность за несоблюдение нормативных актов и законодательства по охране труда. Вышеуказанным лицам он передает часть своих полномочий и контролирует их деятельности в плане безопасных условий труда работников хозяйства.

При приеме на работу инженер по ТБ проводит с поступающими на работу вводный инструктаж. Он знакомит работников с нормативной документацией по охране труда, с основами производственной санитарии, с пожарной безопасностью. Инструктаж фиксируется в специальном журнале, где работник расписывается, что он его прослушал.

Повторный инструктаж проводится всем работникам раз в полгода, с целью повышения знаний по ТБ Внеплановый инструктаж проводят, когда внедряется новое оборудование, новую технику, а так же в случаях нарушения правил ТБ или несчастного случая. Этот инструктаж фиксируется как первичный, но с указанием причины его проведения. Проводятся также сезонные инструктажи перед массовыми полевыми работами в весенне-летне-осенние периоды, которые тоже фиксируются в журнале.

Условия труда сельского механизатора даже в течение одной смены могут резко и неожиданно меняться из-за выпадения осадков, изменения температуры, скорости ветра и так далее.

К работе на тракторах, сложных сельскохозяйственных и специальных машинах допускаются лица не моложе 18 лет, после специального обучения, получившие удостоверения на право управления и получившие вводный инструктаж по технике безопасности. Не допускаются к работе на любых машинах лица, находящиеся в любой степени опьянения, больные или

переутомленные, а также механизаторы не прошедшие дополнительного инструктажа по технике безопасности.

Трактор, комбайн и каждая сельскохозяйственная машина, предназначенная для работы, должна быть исправна, включать в себя набор инструментов, приспособлений в соответствии с заводским руководством и требованиями техники безопасности и медицинской аптекой. Нельзя использовать машины, имеющие подтекание топлива, масла охлаждающей жидкости. Так же при работе на комбайне необходимо наличие огнетушителя.

Прицеплять или навешивать машины разрешается только после полной остановки трактора. Машину с трактором необходимо соединять так, чтобы во время движения агрегата не произошло самопроизвольное отсоединение машины от трактора. В случае использования ВОМ крепят его защитный кожух. Все вращающиеся механизмы, части машин должны быть закрыты кожухами.

Нельзя проезжать под электрическими опорами, если расстояние между высшей точкой комбайна и проводами менее двух метров. Во время движения в колонне необходимо выдерживать интервал между машинами не менее 30 метров. Уклон для безопасной работы не должен превышать 15 градусов.

Необходимо исключить возможность поражения рабочего электрическим током. Особое внимание следует обращать на состояние электрооборудования, заземления машин, все неисправности устраняет электрик, имеющий соответствующий допуск.

К работе на подъемных механизмах допускаются только рабочие, имеющие допуск на проведение работ крановщика и стропальщика. Все работы должны обеспечиваться необходимыми приспособлениями для предотвращения травматизма. Запрещается проводить подъемные работы вблизи линий электра передач, так же запрещается работать с не опущенными опорными лапами. Запрещается движение с поднятым грузом и работа на уклонах более 20 градусов.

Перемещающиеся по полю и в помещениях машины оборудуются двухсторонней сигнализацией. Движение агрегата и пуск оборудования без соответствующего сигнала с агрегируемой машиной запрещается.

4.2 Анализ травматизма в хозяйстве

Основные показатели травматизма в рассматриваемом хозяйстве приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Анализ травматизма

Показатели	2013	2014	2015
Среднегодовое число работников, чел, P	347,0	372,0	392,0
Число несчастных случаев, N	5	8	7
Сумма дней нетрудоспособности, D	84,0	95,0	68,0
Коэффициент частоты травматизма, $K_{\text{ч}} = N \cdot 1000 / P$	14,4	21,5	17,8
Коэффициент тяжести травматизма, $K_{\text{т}} = D / N$	16,8	11,9	9,7
Коэффициент потери рабочих дней, $K_{\text{л}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}}$	242,1	255,85	172,7

По данным, представленным в таблице 4.1, рассчитаны показатели производственного травматизма, к которым относятся: коэффициент тяжести травматизма $K_{\text{т}}$, коэффициент частоты травматизма $K_{\text{ч}}$; коэффициент потерь рабочего времени $K_{\text{л}}$.

Из таблицы 4.1 видно, что за анализируемый период число несчастных случаев постепенно снижается. Это связано с соблюдением техники безопасности и, тем, что руководство хозяйства проводит профилактическую работу по технике безопасности. Руководством хозяйства расследуются несчастные случаи и выявляются причины и виновные в случившемся. Это является предпосылкой для дальнейшего снижения травматизма

4.3 Характеристика объекта исследования

Изготовление и сборка проектируемого погрузчика будет происходить в центральной ремонтной мастерской (ЦРМ).

В ЦРМ находится в производственные участки, где оборудование размещено в соответствии с нормативными требованиями и выполнением технологических операций.

Изготовление деталей для проектируемого погрузчика будет происходить в механическом цехе на токарно-винторезном станке (1бд20п), фрезерном станке (бр82) и сверлильном станке (мод. 2135). Сборка малых сборочных единиц осуществляют на сварочном участке с применением сварочного трансформатора (тд-300у2). Окончательная комплектация и сборка погрузчика выполняют на слесарно-механическом участке с применением различных приспособлений, шаблонов и грузоподъемных устройств.

Производственная площадь ремонтной мастерской 260 м^2 , общая площадь 288 м^2 , служебно-бытовая площадь 28 м^2 , длина мастерской 24 м, ширина мастерской 12м.

Стены цеха изготовлены из кирпича, фундамент цеха из массивного бетона, ворота одни распашные оборудованы тепловыми завесами, которые защищают людей от охлаждения, проникающего в цех холодного воздуха. В ремонтной мастерской имеется 1 ворота, 9 дверей, 18 окон. Стены окрашены в темно синие тона на высоту 1,5 м от пола ,все остальное побелено.

Средняя температура воздуха в цехе находится в пределах 18-19 °с.
Относительная влажность воздуха 60-40%

4.4 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте

Производственные условия характеризуются наличием некоторых вредных и опасных производственных факторов.

Опасные производственные факторы – такие факторы, воздействие которых может привести к травме, несчастным случаям.

Вредные факторы - производственные факторы, воздействие которых может привести к ухудшению состояния здоровья, к профессиональному заболеванию.

Суть опасности заключается в том, что воздействие присутствующих опасных и вредных производственных факторов на человека, приводит к травмам, заболеваниям, ухудшению самочувствия и другим последствиям. Главной задачей анализа условий труда является установление закономерностей, вызывающих ухудшение или потери работоспособности рабочего, и разработка на этой основе эффективных профилактических мероприятий.

При разработке мероприятий по улучшению условий труда необходимо учитывать весь комплекс факторов, воздействующих на формирование безопасных условий труда.

Эти факторы создаются открытыми движущимися частями машин, незащищенными приводами и деталями машин, находящимися под электрическим напряжением, разогретыми деталями, стружкой и др.

На участке выявлены следующие опасные и вредные факторы.

Опасные:

1. Электрический ток – проходя через организм человека электрический ток производит термическое (ожог), электролитическое (разложение жидкости), механическое (разрыв тканей) и биологическое

(раздражение, возбуждение живых тканей) действие. Нормирование – по ГОСТ 12.1.038-82. Источниками электрического тока является незаземленное электрооборудование, токопроводы и щиты управления.

2. Падающие предметы.

При работе кран-балки по перемещению узлов, агрегатов и их базовых деталей, при испытании и регулировки двигателей, при прохождении у работающего оборудования остерегаться отлетающих частиц.

3. Острые кромки.

При обработке металла образуется различного вида стружки (стружка надлома, мелкая стружка, абразивные частицы), при резке металла ножовкой появляются заусенцы.

Вредные:

1. Запылённость и загазованность.

На сварочном участке при сварочных работах, окраска распылением, сушка окрашенных поверхностей.

2. Статическое электричество.

Зоны около электротехнического оборудования (участок ремонта электрооборудования, механический участок), зоны окраска распылением (участок покраски).

3. Электрофиолетовое излучение.

При сварочных работах на сварочном участке.

4. Шум.

Зоны около технологического оборудования, испытание двигателей.

4.5 Обеспечение требуемого освещения на рабочем участке

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции, безопасности труда и снижению травматизма на участке.

Освещение рабочего места - важнейший фактор создания нормальных условий труда.

Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность хорошо видеть процесс работы, не напрягая зрение и не наклоняясь для этого к инструменту и обрабатываемому изделию, расположенным на расстоянии не далее 0,5 м от глаза. Освещение не должно создавать резких теней или бликов, оказывающие слепящее действие.

Требуемый уровень освещенности определяется степенью точности зрительных работ.

В зависимости от источника света производственное освещение может быть двух видов естественное и искусственное.

Естественное освещение осуществляется через световые проемы в наружных стенах.

Искусственное освещение используемое в мастерской должно устанавливаться в строгом соответствии с действующими правилами иначе оно будет представлять опасность для жизни людей:

К промышленному освещению предъявляются следующие требования:

1. Освещение на рабочем месте должно соответствовать зрительным условиям труда согласно строительным нормам снп 23-05-95.

2. Необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства.

3. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени.

4. В поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость.

5. Величина освещенности должна быть постоянной во времени.

6. Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей.

7. Установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

4.6 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата на рабочем месте. Вентиляция и кондиционирование

Микроклимат (метеорологические условия) на рабочем месте в производственных помещениях определяется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

Благоприятные микроклиматические условия на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных. Требуемое состояние воздуха рабочей зоны может быть обеспечено выполнением определенных мероприятий к основным из которых относятся:

- 1) применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ или попадания их в рабочую зону. Это можно достичь, например, заменой токсичных веществ нетоксичными.

- 2) надежная герметизация оборудования.

- 3) установка на проектируемом участке устройства вентиляции и отопления, что имеет большое значение для оздоровления воздушной среды.

- 4) применение средств индивидуальной защиты, а именно: спецодежда, защищающее тело человека; защитные очки и фильтрующие средства защиты (при продувке от пыли и мелких отходов сжатым воздухом); защитные мази, защищающее кожу рук от нефтепродуктов и масел (при смазке подшипников и деталей двигателя); защитные рукавицы (при выполнении транспортировочных работ).

- 5) Двери, ворота и технологические проемы механических цехов

оборудуют воздушными и воздушно–тепловыми завесами, которые защищают людей от охлаждения, проникающего в цех холодного воздуха.

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений – санпин 2.2.4.548-96.

Температура воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека и производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что ведет к снижению внимания, вялости. Низкая температура может вызвать переохлаждения организма и стать причиной простудных заболеваний.

Для определенных условий труда оптимальными являются условия, которые занесены в таблицу 4.1:

Таблица 4.2 - Оптимальные условия труда

Период	Холодный и переходный	Теплый
Температура t, °C	18÷20	21÷23
Относительная влажность	60÷40	60÷40
Скорость движения воздуха u, м/с	0.2	0.3

При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. При пониженной относительной влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Скорость движения воздуха зависит от тепловых потоков воздуха, влияния наружного ветра, работы электрооборудования, машин и т. Д.

таким образом данное помещение удовлетворяет требованиям санпин.

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена.

наличие предельно-допустимых концентраций вредных веществ, Микроклимат, температура, влажность и скорость воздуха в пространстве рабочей зоны регламентируется гостом 12.1005-76. Присутствие того или иного вредного фактора, либо совокупности их действия определяет форму расчета необходимого воздухообмена.

Рассчитаем воздухообмен для удаления из помещения газов и пыли $W_{ГП}$, по формуле:

$$W_{ГП} = \frac{B_{ГП}}{B_{Д} - B_{В}} \quad (4.1)$$

Где $B_{ГП}$ - количество вредного вещества, выделяющегося в помещении ,
($B_{ГП} = 25000$ мг/ч);

$B_{Д}$ - допустимое содержания вредного вещества в воздухе помещения,
($B_{Д} = 4$ мг/м³);

$B_{В}$ - содержание вредного вещества в приточном воздухе, ($B_{В} = 1,73$ мг/м³)

$$W_{ГП} = \frac{25000}{4 - 1,73} = 11013,2 \approx 11000 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Выбираем для осуществления данного воздухообмена по [16] приточно-вытяжную систему вентиляции с вентилятором ВО-7 от оборудования климат-47, имеющего подачу 13000 м³/ч при давлении 19,6 Па.

В зимнее время помещение обогревается системой отопления от котельной находящейся в мастерской. По всему периметру мастерской установлены батареи, что позволяет поддерживать определенную температуру на всех участках.

4.7 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов

Средства защиты работающих на участке от опасных и вредных факторов в соответствии с ГОСТ 12.04.011-75 подразделяются на две категории:

1. Средства коллективной защиты;
2. Средства индивидуальной защиты.

Средства коллективной защиты: оградительные, предохранительные и тормозные устройства, сигнализация об опасности, габариты безопасности, система профилактических испытаний и другое.

Средства индивидуальной защиты: устройства для индивидуального применения.

Методы защиты от вредных и опасных факторов:

Защита от шума:

Шум на производстве наносит большой экономический и социальный ущерб. Неблагоприятно воздействуя на организм человека, он вызывает психические и физиологические нарушения, снижающие работоспособность и создающие предпосылки для общих и профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Для снижения шума, возникающего в мастерской, предусмотрено: массивный бетонный фундамент, шумопоглощающие лаки, применение звукоизолирующих кожухов и акустических экранов на оборудовании, являющимся источниками повышенного уровня шума. Стенки кожухов изготовлены из листового проката и покрыты изнутри звукопоглощающим материалом. Пористые поглотители изготовлены из пенопласта с открытыми порами.

В двигателях внутреннего сгорания, компрессорах для защиты от шума применяем трубчатые глушители.

При клепке и обрубке применяют средства индивидуальной защиты: вкладыши, наушники.

Защита от вибрации:

Для уменьшения вибрации применяют виброизоляцию: между источником и станком помещаются упругие элементы – амортизаторы.

В качестве индивидуальных средств защиты при работе на станках, стендах, различных приборах, применяются гасящие вибрацию рукавицы по ГОСТ 12.4.002-74 «Средства индивидуальной защиты рук от вибрации» и специальная обувь по ГОСТ 12.4.029-74 «Обувь специальная виброзащитная».

Уровень вибрации в помещении не должен превышать норм установленных ГОСТ 12.1.012 – 90 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности».

Защита от электротравматизма:

эксплуатация большинства машин и оборудования связана с применением электрической энергии. Электрический ток проходя через организм, оказывает термическое, электролитическое, и биологическое воздействие, вызывая местные и общие электротравмы. Основными причинами воздействия тока на человека являются:

- случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям;

- появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции или ошибочных действий персонала;

- шаговое напряжение в результате замыкания провода на землю.

Основные меры защиты от поражения током: изоляция, недоступность токоведущих частей, применение малого напряжения (не выше 42 в, а в особо опасных помещениях - 12 в), защитное отключение, применение специальных электрозащитных средств, защитное заземление и зануление. Одно из наиболее часто применяемой мерой защиты от поражения током является защитное заземление.

Заземление - преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Разделяют заземлители искусственные, предназначенные для

целей заземления, и естественные - находящиеся в земле металлические предметы для иных целей. Для искусственных заземлителей применяют обычно вертикальные и горизонтальные электроды. В качестве вертикальных электродов используют стальные трубы диаметром $3 \div 5$ см и стальные уголки размером от 40×40 до 60×60 мм длиной $3 \div 5$ м. Также применяют стальные прутки диаметром $10 \div 20$ мм и длиной 10 м. Для связи вертикальных электродов и в качестве самостоятельного горизонтального электрода используют сталь сечением не менее 4×12 мм и сталь круглого сечения диаметром не менее 6 мм.

В качестве заземляющих проводников применяют полосовую или круглую сталь, прокладку которых производят открыто по конструкции здания на специальных опорах. Заземлительное оборудование присоединяется к магистрали заземления параллельно отдельными проводниками

Также применение предупредительных плакатов и знаков.

Движущие изделия и механизмы:

Для исключения прикосновения механика с инструментом и средствами технологического оснащения используют устройства, исключающие возможность случайного проникновения человека в опасную зону.

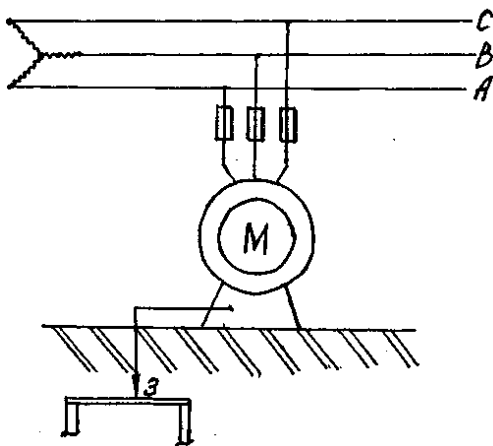


Рисунок 4.1 - Схема заземления

Все открытые части станков и механизмов закрываются глухими кожухами, плотно прикрепленными к станине или неподвижной части станка. Контроль размеров обрабатываемых на станках заготовок и снятие деталей производится при отключенных механизмах вращения или перемещения деталей, инструментов, средств технологического оснащения.

Защита от стружки и пыли:

От стружки - экраны и щитки, предохраняющие рабочего; от пыли – пылезащитные очки, хлопчатобумажный костюм.

4.8 Психофизиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ на данном рабочем месте

Важным элементом рабочего места является рабочая (производственная) среда, которая оказывает существенное влияние на функциональное состояние и работоспособность человека. Рабочая среда также оказывает непосредственное влияние на показатели надежности, быстродействие и точности работы человека.

В процессе выполнения работы может развиваться состояние пониженной работоспособности организма, которое объективно оценивается как утомление. Оно ведет за собой снижения работоспособности, ухудшения качества труда.

Психофизиологическим направлением профилактики утомления является внедрение производственной эстетики: рациональной окраски и освещение помещений и т. Д.

Стены участков ремонтной мастерской окрашены в зеленые тона, поскольку этот цвет относится к нейтральным, не возбуждает и не приводит к торможению центральной нервной системы.

Однако при окраске помещений оборудование окрашено в другой цвет, так как однообразие быстро надоедает, вызывая охранительное торможение.

Цветовые воздействия используются с сигнально - предупреждающей целью: окраска в яркие цвета средств транспорта и другого оборудования ведет к снижению производственного травматизма.

Предупреждает развитие утомления рационально освещение цеха и рабочих мест. Спецодежда слесаря-ремонтника должна предохранять тело работающего от неблагоприятного воздействия метеорологических условий, а также обеспечивать свободу движений, нормальную термоизоляцию организма, спец обувь должна быть стойкой к материалам рабочей среды, а подошва обеспечивать устойчивость, для защиты рук от брызг применяют брезентовые рукавицы со специальной противопожарной пропиткой. Рациональная окраска производственных помещений и оборудования может обеспечить рост производительности труда на 25 - 30 %.

4.9 Безопасность конструктивной разработки

Наиболее опасными зонами погрузчика считаются движущиеся элементы конструкции, такие как ковш и стрела.

При работе на предлагаемом погрузчике необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности: при замене или регулировке рабочих органов погрузчика рабочие органы должны находиться в опущенном состоянии и двигатель трактора должен быть заглушён; при работе погрузчика нельзя находиться под свободным концом отгрузочного транспортера и стоять на бурте перед погрузчиком.

Также нельзя допускать к эксплуатации неисправные машины и оборудования, не отвечающие требованиям ГОСТ 122003 - 91. К работе допускаются лица: достигшие 18 лет; прошедшие медицинский осмотр; имеющие при себе удостоверение о допуске к данным работам.

Перед началом работы с лицом, непосредственно работающим на погрузчике, инженер проводит вводный инструктаж.

4.10 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени

Чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Потенциальными источниками чрезвычайных ситуаций на данной территории являются:

- Природные:

1. Ураганный ветер, ливневые дожди, которые могут привести к замыканию электропроводки. В этом случае происходит эвакуация людей в безопасное место, отключение электроэнергии.

2. При резком повышении или понижении температуры применяются дополнительные источники подогрева, охлаждения, предусмотрены перерывы.

- Техногенные:

1. Утечка хлора или аммиака.

Если произошла утечка хлора, необходимо подняться вверх, т.к. Хлор оседает на нижнем уровне (на земле) и воспользоваться защитными средствами. В случае утечки аммиака, необходимо укрыться в убежище, т.к. Аммиак поднимается в верхние слои атмосферы, и так же воспользоваться защитными средствами.

В разработанной ремонтной мастерской, согласно гост 12.3.004-75, участки сварочный, покраски располагают у наружных стен и отделяют от других помещений капитальными стенами, так как эти участки пожароопасные.

2. Пожары на ремонтных предприятиях представляют большую опасность для работающих и могут причинить огромный материальный ущерб.

Причинами возникновения пожаров в ходе технологического процесса могут явиться:

- неисправность электрооборудования (короткое замыкание, перегрузки и большие переходные сопротивления);
- самовозгорание промасленной ветоши и других материалов, склонных к самовозгоранию;
- износ и коррозия оборудования.

На проектируемой ремонтной мастерской возможны такие причины пожара: перегрузка проводов, короткое замыкание, возникновение больших переходных сопротивлений, самовозгорание различных материалов, смесей и масел, высокая конденсация воспламеняемой смеси газа, пара или пыли с воздухом (пары растворителя).

Согласно НПБ 105-95 участок в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности относится «Пожарная безопасность. Общие требования» производство можно отнести к категории В – пожароопасное, так как на участке имеются горючие вещества и материалы в горячем состоянии.

Мероприятия по пожарной профилактике:

1. Организационные – правильная эксплуатация машин, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж рабочих и служащих.
2. Технические – соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения.
3. Режимные – запрещение курения в неустановленных местах, производства электросварочных работ в пожароопасных помещениях.

4. Эксплуатационные – своевременные профилактические осмотры, ремонты и испытания.

Работы по пожаротушению проводят штатные пожарные части, одновременно с тушением пожара эвакуируют людей.

Тушение пожара производится водяными стволами (ручными и лафетными). Для подачи воды используются устанавливаемые на предприятиях и в населенных пунктах водопроводы. Для того чтобы обеспечить тушение пожара в начальной стадии его возгорания, на водопроводной сети установлены внутренние пожарные краны.

Для эвакуации людей при пожаре на участке имеется два эвакуационных выхода. Удаление дыма из горящего помещения производится через оконные проемы, а также с помощью специальных дымовых люков.

Общие требования к пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004-85.

Степень стойкости здания, а так же конструктивная и функциональная пожарная опасность регламентирует снп 21-01-97.

Требования к системам противопожарного водоснабжения – по снп 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

В ремонтной мастерской имеются следующие средства пожаротушения: здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого развертывания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником водоснабжения. На проектируемом участке применяют следующие средства тушения пожара:

- огнетушитель порошковый ОП-2 для тушения лакокрасочных материалов и электрооборудования под напряжением до 1000В-20шт.

- песок (чистый и сухой) для тушения электроустановок под напряжением.

- кран внутреннего пожарного водопровода.

- огнетушитель углекислотный ОУ-8-9шт.

4.11 Обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды

4.11.1 Основные источники загрязнения окружающей среды в хозяйстве

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.

Сельскохозяйственная деятельность человека все больше вызывает изменения в природе. В результате этого естественные биогеоценозы 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 приводит и к серьезным отрицательным последствиям для всей природной среды. Устойчивые пестициды 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.

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.

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.

4.11.2 Мероприятия по предотвращению загрязнения почвы топливно-смазочными материалами, ядохимикатами

В целях поддержания экологической обстановки в хозяйстве имеют место следующие мероприятия.

На территории гаража и РММ имеются емкости для сбора отработанных топливно-смазочных материалов.

В РММ оборудовано помещение для обслуживания аккумуляторных батарей.

Ведется строгий контроль за соблюдением правил хранения и использования неорганических удобрений и пестицидов.

На животноводческих фермах ведется сбор навозной жижи в навозоприемники, с последующей утилизацией на поля в виде органических удобрений.

При разборе 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.

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.

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.

4.12 Заключение

В результате рассмотренного вопроса по безопасности и

экологичности проекта можно сделать выводы: приняты необходимые меры для защиты от большинства опасных и вредных факторов на проектируемом участке. Применение средств индивидуальной защиты от вибрации (гасящие вибрацию рукавицы), шумоизолирующие устройства в местах, где значение шума превышает предельно – допустимый уровень.

Обеспечен оптимальный микроклимат, необходимая освещенность, а также учтены психологические особенности работающих при проектировании и отделке помещений по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени, в том числе пожаров. Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются вентиляцией для защиты от запыленности и загазованности воздуха применяют приточно-вытяжную вентиляцию. Для защиты от электротравматизма применяют защитное заземление. Для защиты от пожароопасности здание оборудовано средствами пожаротушения (огнетушители и т.д.).

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Экономическое обоснование проектных решений является составной частью дипломного проекта, позволяющей сделать окончательные выводы о его технико-экономической целесообразности и эффективности. Проектное решение признается полезным, если его использование в условиях данного предприятия позволяет получить положительный экономический эффект.

В экономической части данного дипломного проекта определим экономическую эффективность конструкции вилочного погрузчика для трактора Kamatsu WA - 320.

Расчет экономической эффективности произведен на основе затрат на изготовление конструкции, в которой учитываются все затраты на покупные материалы и изделия, а также затраты труда на изготовление конструкции.

При расчете экономической эффективности проведем сравнение затрат при базовом и проектируемом варианте и в дальнейшем опираясь на полученные данные, путем сравнения, получим результат, который говорит нам о эффективности или не эффективности предложенного погрузчика.

Целью экономической части дипломного проекта является рациональное обоснование целесообразности и эффективности предлагаемого в данном дипломном проекте инженерного решения.

5.1 Экономический расчет конструкторской разработки

Затраты на изготовление погрузчика зависят от места ведения работ и определяются по формуле:

$$C_k = Z_{np} + Z_{kj} \quad (5.1)$$

где C_k - стоимость конструкторской разработки, руб.;

$Z_{пр}$ - прямые эксплуатационные затраты на изготовление конструкции, руб.;

Z_k - косвенные расходы, руб.

Прямые эксплуатационные затраты определяем по формуле:

$$Z_{пр} = C_{ти} + C_m + Z_{общ} + O_{сн}, \quad (5.2)$$

где: $C_{ти}$ - стоимость покупных изделий, узлов, агрегатов, руб.;

C_m - стоимость используемых материалов, руб.;

$Z_{общ}$ — заработная плата рабочих, занятых на изготовлении, сборке, монтажных работах разрабатываемой конструкции, руб.;

$O_{сн}$ - отчисления на социальные нужды, руб.

Для изготовления погрузчика необходимо приобрести некоторые узлы и агрегаты. Данные по всем покупным изделиям сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Затраты на покупные изделия, узлы и агрегаты

№ п/п	Наименование изделия	Ед. измер	Количество	Цена за единицу,	Стоимость
1	Гидроцилиндр Ц-75	шт	2	2600	5200
2	Гидроцилиндр Ц-50	шт	1	2200	2200
3	Рукав высокого давления	шт	6	320	1920
Итого					9320

В конструкции погрузчика присутствуют оригинальные детали, которые необходимо изготовить своими силами. Перечень и стоимость материалов для изготовления оригинальных деталей представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на материалы

№ п/п	Наименование материала	Ед. измер	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Швеллер 12 ГОСТ 8240-89	кг	80	38,0	3040
3	Круг В30 ГОСТ 2590-71	кг	15	34	510
10	Лист	кг	60	36	2160
12	Электроды МР - ЗС	кг	6	85	510
13	Кислород	баллон	1	275	275
14	Пропан	баллон	1	95	295
Итого					6790

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяем по формуле:

$$Z_{\text{общ}} = (Z_m + Z_d + Z_n) \cdot (1 + K_p / 100), \quad (5.3)$$

где Z_m - основная тарифная заработная плата;

Z_d - компенсационные доплаты;

Z_n - стимулирующие выплаты - надбавки;

K_p - районный коэффициент.

Основную тарифную заработную плату Z_m определяем по формуле:

$$Z_m = T \cdot C_q, \quad (5.4)$$

где T - средняя трудоемкость отдельных видов работ, чел.-ч.;

C_q - часовая тарифная ставка, р/ч.

Данные, полученные из расчетов по основной тарифной заработной плате, сведены в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 — Расчет трудоемкости на изготовление конструкции

№ п/п	Наименование работ	Трудоемкость, Т, чел-ч.	Разряд работ	Часовая тарифная ставка, C_q ,	Стоимость работ, Z_r , руб.
1	2	3	4	5	6
1	Сварочные	50	5	54	2700
2	Токарные	15	5	68	1020
3	Слесарные	36	6	76	2736
	Итого	101			6456

Компенсационные доплаты могут достигать 80% от Z_m или основной тарифной ставки. Например:

- за условия труда, отличающиеся от нормальных — 12%;
- за работу в вечернее и ночное время — 4%;

- за совмещение профессий - 6%;
- за расширение зон обслуживания или увеличение объема работ - 7%;
- за интенсивность труда - 12%;
- за продукцию (в сельскохозяйственном производстве) — 20%
- за ненормированный рабочий день — 8%;
- за период освоения новых норм трудовых затрат — 9%.

Принимаем компенсационные доплаты 60% от Z_m , в таком случае Z_d составит:

$$Z_d = 0,6 \cdot 6456 = 3873 \text{ руб.}$$

Стимулирующие выплаты — надбавки не должны превышать 60% от Z_m . Рекомендуется применять следующие надбавки:

- за высокое профессиональное мастерство — 3%;
- за классность — 30%;
- за высокие достижения в труде — 15%;
- персональные надбавки — до 12%.

Принимаем стимулирующие выплаты 45% от Z_m , тогда Z_n составит:

$$Z_n = 0,45 \cdot 6456 = 2905 \text{ руб.}$$

Районный коэффициент K_p (составляет 30 %).

Тогда общая заработная плата составит:

$$Z_{\text{общ}} = (6456 + 3873 + 2905) \cdot (1 + 30/100) = 17204 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды определим по формуле:

$$O_{\text{сн}} = (K_{\text{ен}} + H_{\text{нс}}) \cdot Z_{\text{общ}} / 100, \quad (5.5)$$

где $K_{\text{ен}}$ - единый социальный налог для сельхозпредприятий 20,6%;

$H_{нс}$ - страхование от несчастных случаев, для машинно-тракторного парка начисляется в размере 1,8%.

Тогда отчисления на социальные нужды составят:

$$O_{сн} = (20,6 + 1,8) 17204,2 / 100 = 3854 \text{ руб.}$$

Исходя из сделанных расчетов по формуле (5.2) определим прямые эксплуатационные затраты:

$$З_{пр} = 9320 + 6790 + 17204 + 3854 = 37168 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы определяем по формуле:

$$З_{к} = P_{он} + P_{ох}, \quad (5.6)$$

где $P_{он}$ - общепроизводственные расходы, руб.;

$P_{ох}$ - общехозяйственные расходы, руб.

Общепроизводственные расходы $P_{он}$ определяются в пределах (20-50) % от $З_{пр}$.

Общепроизводственные расходы складываются из:

- затрат по организации производства;
- затрат на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств;
- амортизационных отчислений;
- затрат на мероприятия по охране труда и технику безопасности;
- износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов для общепроизводственных целей;
- расходов на транспортное обслуживание работ;

затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды работников аппарата управления в подразделениях и др.

Принимаем общепроизводственные расходы 30% от Z_{np} , тогда P_{on} составит:

$$P_{on} = 0,3 \cdot 37168 = 11150 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы $P_{ох}$ составляют 10 % от Z_{np} . К общехозяйственным расходам относятся затраты, связанные с управлением и обслуживанием производства в целом по предприятию:

- расходы на оплату труда административно-управленческого аппарата с отчислениями на социальные нужды;
- конторские, типографические, почтово-телеграфные расходы;
- расходы на противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности (устройство ограждений, сигналов, вентиляции и т. д.);
- расходы на оплату отпусков молодых специалистов;
- расходы на содержание легкового автотранспорта;
- налоги и сборы и др.

Принимаем общехозяйственные расходы 10% от Z_{np} , тогда $P_{ох}$ составит:

$$P_{ох} = 0,1 \cdot 37168 = 3717 \text{ руб.}$$

Определим косвенные расходы по формуле (6.6):

$$Z_k = 11150 + 3717 = 14867 \text{ руб.}$$

Из сделанных расчетов определим затраты на изготовление погрузчика по формуле (5.1):

$$C_k = 37168 + 14867 = 52035 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Стоимость конструкторской разработки

№ п/п	Наименование затрат	Обозначение	Ед. измер.	Стоимость	Примечание
1	Затраты на покупные изделия	$C_{пи}$	руб	9320	б/у
2	Стоимость материалов	C_m	руб	6790	
3	Заработная плата рабочим	$З_{общ}$	руб	17204	
4	Отчисления на социальные нужды	$O_{сн}$	руб	3854	
5	Общепроизводственные расходы	$P_{оп}$	руб	11150	
6	Общехозяйственные расходы	$P_{ох}$	руб	3717	
Итого стоимость конструкции		C_k	руб	52035	

5.2 Определение экономической эффективности от изготовления и применения вилочного погрузчика

В данном случае экономическую эффективность рациональнее будет рассчитать путем проведения сравнительного анализа себестоимости эксплуатационных затрат по базовому и проектируемому вариантам. Так как при внедрении данного погрузчика повышается производительность технологического процесса внесения удобрений, а в нашем случае это не маловажно, потому что по предлагаемой технологии органические удобрения планируется вносить перед посадкой картофеля, что очень существенно повлияет на сроки посадки. По данным прошлого опыта хозяйства опоздание с посевом даже на 5 дней полностью снимает эффективность 40 т/га навоза, вследствие чего снижается урожайность до 30%. А также при внедрении погрузчика снижаются затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды. Повышается экономия топлива смазочных материалов.

При изменении состава техники дополнительно к выше указанным расходам изменяются затраты на амортизационные отчисления, а также расходы на ТО и ремонт техники. Исходные данные для расчета годового экономического эффекта сведены в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 - Исходные данные для определения экономической эффективности

Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Базовый вариант	Проектируемый вариант
Годовой объём работ	A_p	т	4000	4000
Площадь под культурой	F	га	500	500
Урожайность культуры	$У$	ц/га	20	30
Объём производимой продукции	A_e	т	1000	1500
Цена реализации продукции	$Ц_p$	руб/т	3000	3000
Выручка от реализации продукции	B_p	руб.	3000000	4500000
Марка трактора и машины	-	-	МТЗ-82 +ПКУ-0,8	Т-25 + проектируемый погрузчик + МТЗ-82 +ПКУ-0,8
Производительность машин	W	т/ч	40	70
Расход топлива	q	кг/т	1,4	1,5
Трудоемкость	T	чел. -ч	100	65

Расчет годового экономического эффекта произведем по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_{\bar{o}} - C_{np}) + P_{\text{ч}}, \quad (5.7)$$

где $C_{\bar{o}}$ и C_{np} - себестоимость объема работы при базовом и проектируемом вариантах;

Π_q - чистая прибыль от реализации прибавки урожая. Себестоимость объема работы при базовом и проектируемом вариантах определим по формулам:

$$C_{\bar{o}} = Z_{am \bar{o}} + Z_{to \bar{o}} + Z_{om \bar{o}} + O_{ch \bar{o}} + Z_{zsm \bar{o}}, \quad (6.8)$$

$$C_{np} = Z_{am np} + Z_{to np} + Z_{om np} + O_{ch np} + Z_{zsm np}, \quad (6.9)$$

где $Z_{am \bar{o}}$ и $Z_{am np}$ - затраты по амортизационным отчислениям техники, соответственно применяемой при базовом и проектируемом вариантах;

$Z_{to \bar{o}}$ и $Z_{to np}$ - затраты на ТО и ремонт соответствующих вариантов;

$Z_{om \bar{o}}$ и $Z_{om np}$ - затраты на оплату труда соответствующих вариантов;

Z_{zsm} - расходы на ГСМ.

Затраты по амортизационным отчислениям техники определим по формуле:

$$Z_{am} = B_{ct m} \cdot H_{am} / 100, \quad (5.10)$$

где $B_{ct m}$ - балансовая стоимость техники;

H_{am} - нормы амортизационных отчислений.

Базовая:

$$Z_{am \bar{o}} = 451000 \cdot 12,5 / 100 = 56375 \text{ руб.}$$

Проектируемая:

$$Z_{am np} = 493355,8 \cdot 12,5 / 100 = 61669,5 \text{ руб.}$$

Затраты на ТО и ремонт определим по формуле:

$$Z_{to} = B_{am} \cdot H_{md} / 100, \quad (5.11)$$

где H_{md} - норма начисления на ТО и ремонт.

Базовая:

$$З_{мо\delta} = 451000 \cdot 15 / 100 = 67650 \text{ руб.}$$

Проектируемая:

$$З_{мо\text{пр}} = 493355,8 \cdot 15 / 100 = 74003,4 \text{ руб.}$$

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяем по формуле (5.3):

Базовая:

$$З_{м\delta} = 100 \cdot 11,3 = 1130 \text{ руб.}$$

$$З_{\delta\delta} = 1130 \cdot 0,6 = 678 \text{ руб.}$$

$$З_{н\delta} = 1130 \cdot 0,45 = 508,5 \text{ руб.}$$

$$З_{от\delta} = (1130 + 678 + 508,5) \cdot (1 + 0,30) = 3011,5 \text{ руб.}$$

Проектируемая:

$$З_{м\text{пр}} = 25 \cdot 12,6 = 315,0 \text{ руб.}$$

$$З_{\delta\text{пр}} = 315 \cdot 0,6 = 189 \text{ руб.}$$

$$З_{н\delta} = 315 \cdot 0,45 = 141,8 \text{ руб.}$$

$$З_{от\delta} = (315 + 189 + 141,8) \cdot (1 + 0,30) = 839,5 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды определим по формуле (5.5).

При базовом:

$$О_{сн\delta} = (20,6 + 1,7) \cdot 3011,5 / 100 = 1188,1 \text{ руб.}$$

При проектируемом:

$$О_{сн\text{пр}} = (20,6 + 1,7) \cdot 839,5 / 100 = 187,2 \text{ руб.}$$

Расходы на ГСМ определим по следующей формуле:

$$З_{гсм} = A_p \cdot q \cdot Ц_{гсм} \quad (5.12)$$

где A_p - объем работы, т;

q - норма расхода ГСМ на единицу объема работы, кг/т;

$Ц_{гсм}$ - цена ГСМ, руб/кг.

При базовом:

$$З_{гсм б} = 4000 \cdot 1,4 \cdot 12,0 = 67200 \text{ руб.}$$

При проектируемом:

$$З_{гсм пр} = 4000 \cdot 0,5 \cdot 12,0 = 24000 \text{ руб.}$$

Тогда себестоимость базового и проектируемого вариантов будет следующей:

$$C_{б} = 56375 + 67650 + 3011,5 + 1188,1 + 67200 = 195424,6 \text{ руб.}$$

$$C_{пр} = 61669,5 + 74003,4 + 839,5 + 187,2 + 24000 = 160699,6 \text{ руб.}$$

Чистую прибыль от реализации прибавки урожая определим по формуле:

$$\Pi_q = \Pi_{г} - H_{пр}, \quad (5.13)$$

где $\Pi_{г}$ - валовая прибыль от реализации прибавки урожая, руб;

$H_{пр}$ - налог с продажи, ($H_{пр} = 24\%$).

Валовую прибыль определим как разницу между доходом, производственными расходами и затратами на внесение удобрений по формуле:

$$\Pi_B = Д - Р - З_y, \quad (5.14)$$

где $Д$ - доход от продажи прибавки урожая, руб;

$Р$ - производственные расходы, руб;

$З_y$ - затраты на внесение удобрений, руб.

Доход от продажи прибавки урожая определяется с учетом налога на добавленную стоимость и определяется по формуле:

$$Д = B_p \cdot (1 - P_{ндс}/100), \quad (5.15)$$

где B_p - выручка от реализации прибавки урожая, руб;

$P_{ндс}$ - налог на добавленную стоимость, ($P_{ндс} = 9,044\%$).

Выручку от прибавки урожая определим по формуле:

$$B_p = B_{p \text{ пр}} - B_{p \text{ б}}, \quad (5.16)$$

где $B_{p \text{ пр}}$ и $B_{p \text{ б}}$ - выручка от производства зерна при проектируемом и базовом вариантах.

$$B_p = 4500000 - 3000000 = 1500000 \text{ руб.}$$

Тогда доход от реализации прибавки урожая составит:

$$Д = 1500000 \cdot (1 - 9,044/100) = 1350800 \text{ руб.}$$

Производственные расходы на реализацию прибавки урожая составляют 35% от дохода и тогда они будут равны:

$$P = Д \cdot 0,35, \quad (5.17)$$

$$P = 1350800 \cdot 0,35 = 472780 \text{ руб.}$$

Затраты на внесение удобрений будут складываться из стоимости удобрений, затрат на заработную плату водителям и трактористам, отчислениям на социальные нужды, затрат по амортизационным отчислениям на агрегаты, затрат на ТО и ремонт машин и затрат на горюче-смазочные материалы и определяются по формуле:

$$З_y = C_y + З_{ом} + O_{сн} + З_{ам} + З_{то} + З_{ссм} \quad (5.18)$$

где C_y - стоимость удобрений;

$З_{ом}$ - затраты на оплату труда водителям и трактористам;

$O_{сн}$ - отчисления на социальные нужды;

Z_{am} - затраты по амортизационным отчислениям;

$Z_{то}$ - отчисления на техническое обслуживание и ремонт;

$Z_{гсм}$ - затраты на горюче-смазочные материалы.

Результаты расчетов затрат на внесение удобрений сведены в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 - Затраты на внесение удобрений

Показатели	Обозначения	Ед. измер.	Стоимость
Стоимость удобрений	C_v	руб	450000
Затраты на оплату труда водителям и трактористам	$Z_{от}$	руб	12658
Отчисления на социальные нужды	$O_{сн}$	руб	2822
Затраты по амортизационным отчислениям	Z_{am}	руб	23000
Отчисления на техническое обслуживание и ремонт	$Z_{то}$	руб	32950
Затраты на горюче-смазочные материалы	$Z_{гсм}$	руб	79020
Затраты на внесение удобрений	Z_y	руб	600450

Тогда валовая прибыль составит:

$$П_в = 1350800 - 472780 - 600450 = 277570 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль с учетом налога с продажи будет равна:

$$П_ч = 277570 \cdot 0,76 = 210953 \text{ руб.}$$

Исходя из сделанных расчетов годовой экономический эффект будет равен:

$$Э_э = (195424,6 - 160699,6) + 210953 = 245677 \text{ руб.}$$

При этом окупаемость капитальных вложений (лет) данного технологического процесса определим по формуле:

$$Q = C/\Delta, \quad (5.19)$$

где C — стоимость конструкции, руб.

$$C = C_K + C_{TP},$$

где C_K — стоимость конструкции проектируемого погрузчика, ($C_K=52035$ руб);

C_{TP} — стоимость трактора Т-25, ($C_{TP}=350000$ руб)

$$C = 52035 + 350000 = 402035 \text{ руб.}$$

$$Q = 402035 / 245677 = 1,6 \text{ года}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 - Экономическая эффективность разрабатываемого инженерного решения

Показатели	Ед. изм.	Базовый вариант	Проектируемый вариант
1	2	3	4
Капитальные вложения	руб.	-	402035
Площадь под культурой	га.	500	500
Урожайность культуры	ц/га.	20	30
Трудоемкость	чел-час/га.	100	65
Производительность погрузчиков	т/час.	40	70
Затраты на производство, руб.	руб.	2856000	3456450
Годовой экономический эффект	руб.	-	245677
Срок окупаемости капитальных вложений	лет	1,6	

Исходя из произведенных расчетов, можно сделать вывод, что спроектированный погрузчик окупается в течение 1,6 лет. Это свидетельствует о целесообразности изготовления погрузчика для условий хозяйства. Учитывая, что при правильном использовании погрузчик прослужит много лет, а хозяйство получит прибыль от его использования с наименьшими затратами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная технология может быть применена в любом хозяйстве расположенном в местности со схожими природно – климатическими условиями. Для применения в других хозяйствах необходимо выполнить следующие условия:

- подкорректировать технологические пашни, т. к. структура пашни может несовпадать;
- иметь тракторный парк близкий по составу тракторному парку ОАО «Исток»;
- объемы высеваемых зерновых культур по видам и в целом должны примерно соответствовать объемам ОАО «Исток».

Конструкторская разработка позволит рационально загрузить в течении года трактор Kamatsu WA-320 практически на всех видах работы: растениеводство, животноводство, ремонтное производство, а также строительство.

Измельчение соломы и ее запахивание частично компенсирует вынос питательных веществ из почвы, что благоприятно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. Сдерживающим фактором для широкого применения данной технологии является сильная засоренность полей во многих хозяйствах сорняками. Так как солома, пожнивные остатки не вывозятся с полей с последующей запашкой. Но и эта проблема разрешена. При оптимальном сочетании агротехнических способов борьбы с сорняками с биологическим способом и опрыскиванием посевов ядохимикатами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под редакцией С. В. Белова. М.: Высшая школа, 2004.-353с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Под редакцией Дзыбова М. М. – М.: издательство «Дик». 1998.-604с.
3. Кофилов С.А. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации машинно - тракторного парка» 2-е изд. перераб. и доп. -М.: Агропромиздат
4. Кипарев Ф.П. «Охрана труда» -М.: «Колос» - 2002г.
5. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. /Под ред. Г.В.Корепова. -М.: Агропромиздат, 1998г.
6. Иофинов С.А. «Эксплуатация машинно-тракторного парка» -М.: «Колос» -1989г.
7. Иофинов С.А., Лышко Г.П. «Эксплуатация машинно-тракторного парка» - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: «Колос» - 1994г.
8. Попов Г.Н., Алексеев С.Ю. «Машиностроение», 1996г.
9. Решетов Д.М. «Детали машин» 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1998г.
10. Справочник сварщика /Под ред. В.В.Степанова 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992г.
11. И.Федоренко В.Я., Гашин А.И. «Справочник по машиностроительному черчению» 13-е изд., доп. и перераб. Л.: Машиностроение, 1990г.
12. Рутчев М.С. «Организация уборочных работ специализированными способами» - М.: «Колос» -2000г.
13. Чепурин Г.Е. и др. «Операционная технология уборки зерновых культур», Западно -Сибирское книжное издательство, -Новосибирск -1986г.
4. Типовые нормы выработки и расходы топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. Т.1. -М.: Агропромиздат-1990г.

15. Типовые нормы и расходы топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве. Т.2 -М.: Агропромиздат -1990г.
16. Типовые технологические карты возделывания и уборки зерновых колосовых культур -М.: «Колос»-2001г.
17. Система ведения сельского хозяйства М.: «Колос» -2000г.
18. Обоснование параметров и регионов работы машино – тракторных агрегатов и состава Машино - тракторного парка. / Методические указания - 1992г.
19. Проектирование машиноиспользования производственных подразделений колхозов и совхозов. /Методические указания - 2001г.
20. Использование техники в технологических процессах растениеводства /Методические указания к курсовому проектированию - 1999г.