

Введение

На эксплуатацию сельскохозяйственной техники ежегодно расходуются десятки миллионов тонн нефтепродуктов. Повышение эффективности использования машинно-тракторного парка и рациональное применение топливно-смазочных материалов взаимосвязаны и имеют важное хозяйственное значение.

Экономия топлива – одна из важнейших экономических, социальных и технических проблем.

Разработка и реализация в каждом хозяйстве комплекса организационных, технических, экономических и других мероприятий, направленных на снижение затрат и потерь топлива и смазочных материалов должна стать одной из важнейших задач для руководителей хозяйств, специалистов, занимающихся использованием техники.

Специалисты должны своевременно пополнять свои знания данными

- новых видах топлива и смазочных материалов,
- рациональных способах их транспортировки,
хранения,
нормирования,
- методах снижения расхода горючего и технических жидкостей.

1 Объект и методы исследования

1.1 Месторасположение и природно-климатические условия

Крестьянско–фермерское хозяйство индивидуального предпринимателя Лысенко Сергея Константиновича расположено в деревне Северный Кадуй Тулунского района Иркутской области в 35 км от районного центра и в 420 км. от города Иркутска. Предприятие зарегистрировано постановлением Муниципального образования Тулунского района и имеет адрес: 665235, д. Северный Кадуй, ул. Новая 5.

Хозяйство по климатическим условиям, влагообеспеченности и характеру залегания снежного покрова неблагоприятно для ведения сельскохозяйственного производства.

Почва подзолистая, дерново-подзолистая и дерновые таёжные. Годовое количество осадков колеблется в западной части района от 400-450 мм, в восточной части- 350 – 400мм. Преобладающее направление ветра - Северо- западные, повторяемость в январе 36-39%, а в июле -32%. Минимальная температура воздуха в январе может достигать - 54 ° С, а максимальная +35°.

Характерной особенностью для Тулунского района является то, что пик максимальных осадков падает на июль-август 65 и 75 мм. В августе средне-месячная температура воздуха понижается до + 14 +15° С, а в сентябре до + 7 + 10° С. Это ведет к тому, что созревание хлебов в конце августа замедляется, условия уборки зерновых культур и корнеплодов становятся сложными.

Организационно - правовая форма хозяйства характеризуется тем, что она основана на частной форме собственности и оформлено определенным Свидетельством государственной регистрации предприятия, учреждения, объединения организации (Администрация Тулунского района).

Основная уставная деятельность - производство, переработка, сбыт сельскохозяйственной и иной продукции, выполнение работ, торговли, бытовое обслуживание, оказание других услуг.

В КФХ «Лысенко С.К» входит несколько производственных подразделений - животноводческое и растениеводческое с определёнными специфическими функциями.

Трудовой коллектив – включает граждан, участвующие своим трудом в деятельности предприятия на основании трудового договора или контракта. Предприятие является коммерческой организацией и действует на принципах хозяйственного расчёта.

1.2 Структура земельных угодий

Распределение земельных угодий КФХ «Лысенко С.К» представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение земельных угодий

Наименование земельных угодий	Площадь, га
Общая земельная площадь	15132
Всего сельскохозяйственных угодий	12492
Из них:	
пашня	8149
сенокосы	476
пастбища	1055
площадь леса	1660
пруды и водоемы	384
приусадебные участки, коллективные сады и огороды работников хозяйства	124

Из таблицы 1 видно, что земельная площадь используется не полностью. Кроме того, значительную площадь занимает лесной массив. Площадь водного пространства говорит о полном обеспечении водными ресурсами потребностей хозяйства.

Пастбища в основном организованы на заливных лугах. Кроме того, имеются орошаемые пастбища и сенокосные угодья.

Основная часть сенокосных угодий работников хозяйства находится в лесном массиве, на полях и прогалинах.

Динамика полевых площадей за последние три года приводится в таблице 2.

Таблица 2

Структура полевых площадей

Наименование культур	Динамика структуры, га		
	2013	2014	2015
Зерновые и зернобобовые	3772	3802	3831
Картофель	250	160	100
Корневые корнеплоды	29	29	29
Многолетние травы на сено	924	932	1165
Однолетние травы на сено	791	1123	1161
Кукуруза на силос	1029	1030	804
Сенокосы естественные и пастбища на сено и сенаж	3913	3907	3907
Улучшенные сенокосы на сено и сенаж	67,4	67,4	67,4
Пар	122	42	92

Из таблицы 2 видно, что посевные площади под зерновые и зернобобовые культуры сохраняют стабильность, в то время как снижаются посевные площади под картофель из-за отсутствия рынка сбыта. Заметно снизились посевные площади под кукурузу. Это связано с дефицитом и высокой стоимостью семян. Кукурузу заменили посевами зерносмеси, более богатой содержанием белка.

Изменение посевов кукурузы обусловлено планированием состава кормовой базы и ожидаемой урожайности культур в текущем году.

Урожайность культур за последние три года приведена в таблице 3.

Таблица 3

Урожайность культур

Наименование культур	Урожайность, га		
	2013	2014	2015
Зерновые и зернобобовые	28,2	34,6	15,6
Картофель	189	101,6	142
Корневые корнеплоды	225	230	220
Многолетние травы на сено	34,7	30	15,8
Кукуруза на силос	256,1	255	167,8
Сенокосы естественные и пастбища на сено и сенаж	17,4	17,2	16,9
Улучшенные сенокосы на сено и сенаж	25,8	25,1	24,3

Из таблицы видно, что в 2015 году из-за сложных погодных условий в течение всего вегетационного периода получен низкий урожай по всем культурам, что повлекло за собой снижение поголовья скота, а в балансе кормов понизились нормы силоса и сенажа. Несмотря на это в хозяйстве ведется постоянная работа по определению оптимальных рационов животных, исходя из имеющихся резервов, для получения наивысшей продуктивности.

Рассмотрим содержание животноводства в хозяйстве.

Таблица 4

Основные показатели КФХ «Лысенко С.К» в животноводстве

Показатели	Едини- цы из- мерения	2013	2014	2015
Наличие поголовья КРС	гол	3931	3823	3327
В том числе коров	гол	1350	1380	1350
Получено телят	гол	1370	1337	1292
Среднесуточный прирост КРС	гол	506	509	418
Среднегодовой удой на одну корову	кг	3823	4018	3527
Себестоимость 1 ц. молока	тыс. руб.	0,43	4,096	12,6
Себестоимость 1ц. мяса	тыс. руб.	4,97	31,37	146,21
Валовой производство молока	т	5926	5505	4868
Валовое производства мяса	т	502	460	359
Численность пчелосемей	шт.	160	155	150
Численность пушных зверей	гол	527	1036	1560

Таблица 5

Прямые затраты труда на производство

Наименование продукции	Затраты труда, чел-час		
	2003	2004	2005
Зерно и зернобобовые	60	62	49
Картофель	28	29	14
Всего по растениеводству	145	143	102
Крупнорогатый скот	109	106	101
Молоко	170	177	185
Мед	14	14	12
Всего по животноводству	423	414	422

На основании таблицы 4 и таблицы 5 можно сделать вывод о том, что недобор урожайности сельскохозяйственных культур привел к снижению продуктивности животных.

Прямые затраты в растениеводстве понизились в связи с введением новой техники и технологий.

1.3 Материальная база

Материальная база КФХ «Лысенко С.К» находится в трех отделениях. На центральной усадьбе располагается:

- контора,
- гараж для парка автомобилей и тракторов,
- ремонтные мастерские,
- пункт технического обслуживания и ремонта техники.

Все машины сконцентрированы в одном месте, что очень важно. Все поставки, как запасными частями, так и строительными материалами, осуществляются с центральной усадьбы.

1.4 Состав и анализ использования машинно-тракторного парка и автомашин

Состав тракторного парка представлен в таблице б/ю

Таблица 6

Состав тракторного парка

Марки тракторов	Количество		
	2013	2014	2015
К-701	5	5	5
К-700	2	1	1
ДТ-75М	14	16	16
ДТ-54	4	3	2
Т-150	3	2	2
МТЗ-50	10	10	10
Т-4	8	8	8
С-100	4	4	4
МТЗ-80	15	15	15
МТЗ-82	5	5	5
МАЗ-52	2	1	1
ЮМЗ-6	4	4	4
Т-40	10	10	10
Т-16	8	6	6
Т-25	7	7	7
Всего тракторов	102	97	96

Тракторный парк хозяйства представлен разнообразными марками, это связано с многообразием выполняемых работ.

Автомобильный парк КФХ «Лысенко С.К» в свою очередь, играет основную роль в перевозке хозяйственных грузов.

Данные о количестве грузового транспорта, имеющегося в хозяйстве, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Состав автомобильного парка

Марки машин	Количество		
	2013	2014	2015
ГАЗ-52-05	1	1	1
ГАЗ-52-01	3	2	3
ГАЗ-52-04	3	3	3
ГАЗ-53-12	5	5	5
ГАЗ-53Б	10	9	9
ГАЗ-53А	5	5	5
ГАЗ-66-и	3	3	3
УАЗ-3303	2	2	2
САЗ-3507	1	1	1
ЗИЛ-4502	3	3	3
ЗИЛ-555	1	1	1
ЗИЛ-554	6	6	6
КАЗ-6088	1	1	1
КАМАЗ-5410	2	2	2
КАМАЗ-5320	1	1	1
КАМАЗ-5511	2	2	2
КАМАЗ-55102	2	2	2
МАЗ-503	1	1	1
КАВЗ-685	2	2	2
КАВЗ-42421	1	1	1
КАВЗ-3270	1	1	1
Всего автомобилей	56	54	54

Как видно из таблицы 7 существенных изменений в составе автомобильного парка не произошло. Обновление парка новыми автомобилями не идет из-за трудностей финансового положения хозяйства.

Кроме автомобильного и тракторного парка в хозяйстве имеются сельскохозяйственная техника, представленная в таблице 8.

Таблица 8 Состав сельскохозяйственной техники

Наименование	Кол-во, шт.	Наименование	Кол-во, шт.
1	2	3	4
Плуги		Подборщики сена	
ПН-8-35	2	ПК-1,6А	8
ПЛН-6-35	1	ПРП-1,6	3
ПЛН-5-35	5	Грабли	
ПЛН-8-40	3	ГВК-6.0	7
ПН-4-35	3	ГП-14	4
ПЛН-3-35	2	Стоговозы	
ОПАЛ-150-400/200-75		СП-60	1
Культиваторы		СПТ-60	1
КПГ-2-150	2	Машины для внесения удобрений	
КПГ-2,2	4	1РМГ-414А	5
КПГ-250А	6	ПРТ-10	2
КТС-10-1	4	РОУ-6	9
КУН-4	4	ПОМ-630	2
КОН-2,8	1	ОПШ-15-01	3
Сеялки		ОШУ-50/50А	2
СЗТ-3,6	3	Опрыскиватели	
СЗП-3,6	22	Монсерей А	1
СПР-6	3	Скете	1
СУПН-8	7	Себеко	1
СО-4,2	3	Картофелеуборочные комбайны	
СКС-4	2	ККУ-2А	5

Продолжение таб. 8

1	2	3	4
КСМ-6	3	КТН-2Б	2
Конкорд	1	КТС-1,4	1
Бороны		Амах-Ф2	2
БДТ-3.0	2	Зерноуборочные комбайны	
БЗСС-1.0	18	СК-5 «Нива»	9
БЗТС-1.0	6	«Енисей-1200»	6
Луцильники		«Дон-1500»	11
ЛДТ-15А	7	СКД-6	2
Жатки		Е-516	1
ЖВН-6-01	18	Самоходная техника	
ЖВР-10	2	КСК-100	3
Косилки		КПС-5Г	4
КРН-2,1	6	Д-101	1
КПС-5Г	5		
КПРН-3,0А	1		
КИР-1,5/1,5Б	2		
Амах ЛХ-4	1		

Сельскохозяйственная техника в КФХ «Лысенко С.К» за последние несколько лет не списывалась и не обновлялась. Лишь в 1997 г. В связи с возделыванием картофеля по голландской технологии была куплена импортная техника. Также была приобретена американская сеялка «Конкорд».

Таблица 9

Состав механизаторов и водителей

Механизаторы		Водители	
всего	111	всего	111
1 класс	55	1 класс	18
2 класс	31	2 класс	13
3 класс	25	3 класс	24

КФХ «Лысенко С.К» кадрами водителей и механизаторов укомплектован не полностью. Основной состав водителей имеет 3 класс, а механизаторов -1 класс.

Таблица 10

Показатели эффективности использования тракторного парка

Марка трактора	Отработано машинодней	Отработано часов	Выработка на физический трактор, усл. Га	Расход горючего на усл.га.		Всего расход горючего на 1 трактор
				норма	фактически	
1	2	3	4	5	6	7
К-701	523	4623	11825	5,4	5,9	11,762
К-700А	189	1822	4842	4,8	5,5	31,08
ДТ-75М	2709	2362	26516	4,1	4,4	8,778
ДТ-54	430	3730	4319	6,1	6,2	9,12
Т-150	261	2291	4444	4,6	5,9	10,703
МТЗ-50	1898	15857	11340	6,3	6,2	5,913
Т-4	904	8253	11675	4,3	4,4	9,553
С-100	467	4029	6394	6,0	6,1	6,354
МТЗ-80	2390	19977	16222	6,2	6,0	5,652

1	2	3	4	5	6	7
МТЗ-817	817	7384	6503	6,7	6,6	6,86
МАЗ-52	23	184	1119	6,3	6,4	0,987
ЮМЗ-6	600	4949	4047	5,3	5,2	3,76
Т-40	1120	9113	6191	4,4	4,5	2,652
Т-16	798	6368	1762	2,6	2,7	1,184
Т-25	120	960	1285	2,5	2,4	1,182

В 2004 году зерноуборочные комбайны отработали 326 машинодней.

Всего убрали зерновых 3802 га

намолотили зерна 5715 т

скосили в валки 187 га

Силосоуборочные комбайны убрали 804 га.

1.5 Анализ использования нефтепродуктов в хозяйстве

1.5.1 Оборудование центрального нефтесклада и организация заправки машин

Схема организации нефтехозяйства КФХ «Лысенко С.К» представлена на рис. 1.

Как видно из схемы нефтехозяйства, хозяйство не имеет центрального нефтесклада, а только посты заправки. На Центральной усадьбе для заправки тракторов и автомобилей установлены две емкости для бензина на 25м³ и для дизельного топлива на 25м³, а также три емкости для масел по 3 м³.

Отпуск нефтепродуктов производится через четыре топливораздаточные колонки КЭР-40-0,5.

Масло выдается мерным ведром, что не обеспечивает точности отпуса.

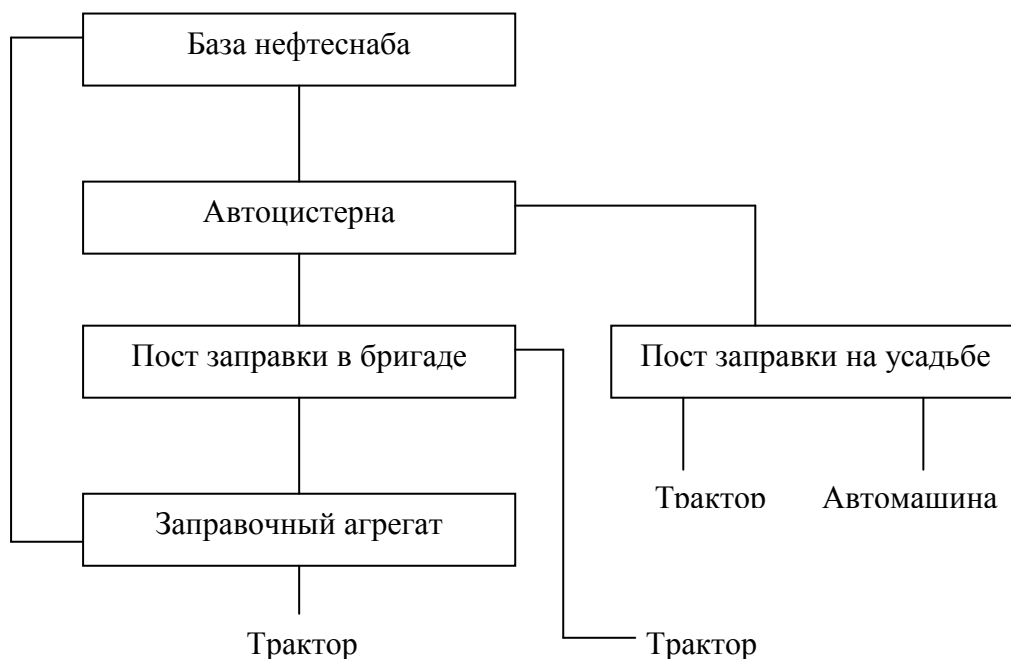


Рис.1 Схема организации нефтехозяйства КФХ «Лысенко С.К.»

На 2 и 3 отделения поставлены по две емкости на 10м^3 для дизельного топлива и оборудованы топливораздаточными колонками КЭР-40-0,5.

Заправка маслами производится только на центральной усадьбе или с передвижных заправочных агрегатов на базе автомашины ГАЗ-52. В период бездорожья заправку дизельным топливом производят с постов заправки, а также с автопередвижных заправщиков.

1.5.2 Учет топливно-смазочных материалов и их хранение

Для учета расхода топливно-смазочных материалов на каждый трактор и автомашину заводится ведомость, в которую заносятся заправочные данные, где расписывается механизатор. На автозаправщиках также заведены заправочные листы. В конце месяца подсчитывается общий расход

горюче-смазочных материалов и составляется отчет по хозяйству, который сдается в бухгалтерию.

При привозе горюче-смазочных материалов накладные фактуры фиксируются и ставятся на приход.

Хранение нефтепродуктов в АО « Ударник полей» находится на низком уровне. Нет отстоя топлива, заправка маслом производится из заправочных закрытых резервуаров ведром или кружкой, что не исключает попадание пыли, воды и различных примесей, а в зимних условиях снега.

Все это влияет на работоспособность техники.

1.5.3 Анализ движения топливно-смазочных материалов в хозяйстве

Анализ движения топливно-смазочных материалов в хозяйстве проводим на основе отчетов за последние три года. Результаты анализа заносим в таблицы 12 и 13. Из данных таблиц видно, что расход материалов возрастает в напряженные периоды работ (весенне-полевые и уборочные). Это связано с тем, что в этот период задействуются наибольшее количество техники. Максимальный расход топлива приходится на сентябрь. В связи с большими расходами топлива в напряженные периоды работ возрастает и приход топлива. Приход топлива должен быть не меньше расхода, чтобы техника не стояла из-за отсутствия топлива.

Таблица 12

Приход топлива на нефтесклад, т

Месяц	2013		2014		2015	
	Дизтоп-ливо	Бензин	Дизтоп-ливо	Бензин	Дизтоп-ливо	Бензин
Январь	35,2	17,6	32	17,4	33	16,2
Февраль	34	12,9	35,2	14,9	33,5	13,9
Март	48,4	17,4	43,6	16	42,3	15,5
Апрель	93,4	21,1	101,6	17,9	86,6	19,4
Май	100,5	26,4	104,1	28,5	102	26
Июнь	92,5	44,8	97,3	44,2	93,5	42
Июль	121,6	41,3	117,5	40,2	117	47,4

2. Расчеты и аналитика

2.1 Расчет потребности горюче-смазочных материалов для машинно-тракторного парка

Потребность в нефтепродуктах

Потребность в нефтепродуктах определяют исходя из режимов работы тракторов, комбайнов, автомобилей, землеройной техники и других самоходных машин, а также ремонта и обкатки тракторов, комбайнов и автомобилей.

Потребность в дизельном топливе определяют исходя из объема тракторно-полевых, тракторно-транспортных и уборочных работ.

Потребность в бензине определяют из объемов грузоперевозок, которые выражаются в тонно-километрах.

Из технологических карт, составленных для возделывания каждой культуры, выписываем в сводную таблицу 13 все объемы работ и расход топлива и бензина на каждую культуру.

После этого определяем расход горюче-смазочных материалов на внутрихозяйственные работы.

Выписки из технологических карт представлены в приложении.

Общий расход дизельного топлива и бензина на внешнехозяйственные перевозки берем из учета объема грузоперевозок и расхода горючего на 1 т. км.

Общий объем грузоперевозок	2954307 т. км.
Перевезено автотранспортом	2369221 т. км
Из них: бензиновым автотранспортом	1225739 т. км
дизельным автотранспортом	11431182 т. км.
тракторами	585086 т. км
Расход автомобилями бензина на 1 т. км	$Q_{т. км} = 0,165$ кг

Расход автомобилями дизтоплива на 1 т. км $Q_{т.км} = 0,07$ кг

Расход тракторами дизтоплива на 1 т. км $Q_{т.км} = 0,24$ кг

Определяет общий расход бензина на автомобильном транспорте.

$$Q_{общ} = S_б \times Q_{т.км}, \text{ т}; \quad [1]$$

где $Q_{общ}$ – общий расход топлива, т;

$S_б$ – общий объем грузоперевозок на бензиновом автомобильном транспорте, т.км.

$$Q_{общ} = 1225739 \times 0,000165 = 202,247 \text{ т.}$$

Определяем общий расход дизельного топлива на автомобильном транспорте.

$$Q_{общ} = S_{г.т} \times Q_{т.км}, \text{ т};$$

где $S_{г.т}$ – общий объем грузоперевозок на дизельном автомобильном транспорте, т.км.

$$Q_{общ} = 1143482 \times 0,00007 = 80,043 \text{ т.}$$

Определяем общий расход дизельного топлива, израсходованный тракторами.

$$Q_{общ} = S_{г.т} \times Q_{т.км}, \text{ т};$$

где $S_{г.т}$ – общий объем грузоперевозок на тракторах, т.км.

$$Q_{общ} = 585086 \times 0,00024 = 140,42 \text{ т}$$

Остались не учтенными погрузочные работы и транспортировка соломы и сена. Эти данные приведены в таблице 14 и подсчитываем общий расход дизельного топлива.

Таблица 13

Сводная ведомость расхода топлива по хозяйству

№	Наименование культуры	Тракторно-полевые работы		Тракторно-транспортные работы		Уборочные работы		Автомобильные перевозки		Итого	
		Объем работ, усл. Га	Расход потлива, т.	Объем работ, усл. Га	Расход потлива, т.	Убранные площади, га	Расход потлива, т.	Грузооборот, т. Км	Расход бензина, т.	Дизельное потливо, т	Бензин, т.
1	Ячмень	5785,9	73,3	230,2	3,28	1578	21,5	220480	69,39	98	63,39
2	Овес	5377,4	57,6	277,4	2,79	970	15,6	21113	7,0	75,5	7,0
3	Пшеница	3939,6	51,54	294,2	2,19	1063	15,19	21133,8	6,62	68,9	6,62
4	Горох	546,3	6,4	36	0,26	120	1,48	2318,4	0,72	8,18	0,72
5	Однолетние травы на зеленый корм	3413,98	27,85	4572,4	14,77	1161	13,5	-	-	51,9	-
6	Многолетние травы на сенаж	1113,3	18,3	22,2	0,12	300	3,36	11250	4,05	21,8	4,05
7	Многолетние травы на семена	44,2	0,76	15,2	0,1	60	0,64	60	0,02	1,5	0,02
8	Пар	427,2	4,98	14,7	0,05	92	-	108,7	0,03	5,04	0,03
9	Кукуруза на силос	5718,3	113,3	1265,3	9,99	784	7,08	189728	68,3	130,4	68,3
10	Кукуруза на зеленый корм	514,8	7,05	416,7	3,42	120	1,32	-	-	12,3	-
11	Корневые корнеплоды	359,2	3,44	318,4	1,15	29	0,54	-	-	5,13	-
12	Естественные сенокосы	351	5,9	18,9	0,1	476	5,37	-	-	11,36	-
13	Многолетние травы на сено	806,9	14,5	529,4	1,9	1165	15,4	-	-	31,9	-
Всего горюче-смазочных материалов			384,92		40,12		100,54			521,91	156,13

Таблица 14

Расход дизельного топлива на перевозку соломы и сена

Наименование работ	Объем работ, усл. Га; т. Км.	Расход топлива, т
Погрузочные работы ЮМЗ-6 с ПЭ-0,8	764,2	2,040
Транспортировка соломы и сена	34998	83,995

Определяем общий расход дизельного топлива на внутрихозяйственные работы.

$$Q_{\text{общ}} = 521,91 + 86,035 = 607,945 \text{ т. В год}$$

Общий расход бензина на внутрихозяйственные перевозки

$$Q_{\text{общ}} = 156,13 \text{ т. В год.}$$

Таблица 15

Общий расход горючего по хозяйству

Вид работ	Бензин, т	Дизельное топливо, т
Внутрихозяйственные работы		
Автомобили	156,13	
Трактора		607,945
Комбайны		38,019
Сушка зерна		89,2
Внехозяйственные работы		
Автомобили	202,247	80,043
Трактора		140,42
Всего за год	358,377	955,627

2.2 Расход топлива по месяцам года в процентном соотношении

Из годовых отчетов берем данные о расходе топлива за предшествующие три года по месяцам и в целом за год. Рассчитываем процентное соотношение расходов топлива к годовым расходам за все три года. После этого определяем средний показатель по месяцам. Результаты расчетов заносим в таблицу 16.

2.3 Расчет смазочных материалов для проведения технического обслуживания машин

Количество масел и смазок на эксплуатацию и техническое обслуживание машин определяется на основании индивидуальной нормы расхода масла. Индивидуальная норма расхода масла – это плановое количество, установленное в процентах к основному топливу и выделенной для смазки трактора данной марки в процессе его эксплуатации. Индивидуальная эксплуатационная норма расхода масла для данного трактора учитывает:

- расход масла трактором данной марки в процессе эксплуатационной обкатки,
- расход на его долив в составные части для возмещения убыли масла в процессе использования и планового технического обслуживания трактора при устранении неисправностей,
- расход на плановую замену масла,
- технологические его потери и расход масла при его хранении.

Для планирования потребности в маслах для хозяйства разрабатываются групповые нормы расхода масел.

Групповая норма расхода масел для хозяйства формируется с учетом соответствующих индивидуальных норм расхода масел. Она численно равна средневзвешенному значению индивидуальных норм расхода для тракторов, используемых в хозяйстве в данном году, каждая из которых взвешивается относительно расхода топлива тракторами соответствующей марки. Расчет групповых норма расхода масел приведен в таблице 17.

Таблица 16

Расход топлива в процентном соотношении от годового расхода

Месяц	2003				2004				2005				Среднее	
	дизтопливо		бензин		дизтопливо		бензин		дизтопливо		бензин		дизтоп-ливо	бензин
	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%	т	%	т	т
Январь	35,6	3,7	17,6	5,02	32,4	3,41	17,9	4,97	32,5	3,4	16,2	4,55	33,5	17,2
Февраль	33,5	3,48	12,3	3,5	34,8	3,66	13,6	3,78	34,3	3,59	14,2	3,98	34,2	13,4
Март	49,7	5,17	18,9	5,4	44,3	4,66	15,6	4,33	44,7	4,68	16,4	4,61	46,2	17
Апрель	92,4	9,6	20,3	5,8	100,6	10,59	19,4	5,39	85	8,9	19,6	5,51	92,7	19,8
Май	101	10,5	27,58	7,88	103,6	10,9	28,2	7,83	103,3	10,82	26,6	7,48	102,6	27,5
Июнь	92,8	9,65	45,15	12,9	97,6	10,27	43,2	12,01	91,8	9,62	40	11,24	94,1	42,3
Июль	122,8	12,77	40,39	11,54	119,6	12,59	39,2	10,89	115,7	12,12	46,2	12,97	119,4	41,9
Август	129,9	13,5	50,68	14,48	124	13,05	50,2	13,94	126,9	13,29	49,4	13,88	126,9	50,1
Сентябрь	143	14,87	67,8	18,22	141,9	14,94	60,8	16,9	145,8	15,27	56,1	15,75	143,6	61,6
Октябрь	85,8	8,92	21,9	6,27	83,9	8,83	22,8	6,32	85,9	8,99	25,2	7,07	85,4	23,3
Ноябрь	42,3	4,4	18,3	5,22	35,2	3,71	26	7,22	44,8	4,69	24,3	6,83	40,8	22,9
Декабрь	32,1	3,34	11,1	3,17	31,7	3,34	22,9	6,37	43,9	4,6	21,8	6,11	35,9	18,6
Итого	962	100	350	100	950	100	360	100	955	100	356	100	955,6	355,6

Для автомобилей потребленное количество масел определяется исходя из их норм расхода относительно расхода топлива:

- моторное масло – 3,5 %;
- трансмиссионное -1,5 %;
- пластические смазки- 0,6 кг на 100 литров расхода жидкого топлива.

$$Q_{\text{общ}} = 358,377 \text{ т}$$

$$Q_{\text{моторное масло}} = 12,543 \text{ т}$$

$$Q_{\text{масло трансмиссионное}} = 5,376 \text{ т.}$$

$$Q_{\text{пластические смазки}} = 0,0021 \text{ т.}$$

Полученные нормы расхода масла для автомобилей и взятые нормы расхода масла их таблицы 17 заносим в таблицу 18.

Таблица 17

Расчет групповой нормы расхода масел для хозяйства

Марка трактора	Кол-во, шт.	Расход топлива, т/ год		Моторные масла				Транмиссионные масла		Индустриальные масла	
		На трактор	всего	Группа В ₂		Группа Г ₂					
				Норма в % к топливу	Расход по норме	Норма в % к топливу	Расход по норме	Норма в % к топливу	Расход по норме	Норма в % к топливу	Расход по норме
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
К-701	5	11,762	58,811	-	-	4,5	2,646	0,4	0,235	0,2	0,117
К-700	1	31,08	31,08	-	-	4,5	1,399	0,4	0,124	0,2	0,062
ДТ-75М	16	8,778	140,445	-	-	4,8	6,741	1,0	1,14	-	-
Т-150	2	10,703	21,406	-	-	3,8	0,813	0,6	0,128	0,4	1,056
ДТ-54	2	9,12	18,24	-	-	3,8	0,693	1,0	0,182	-	-
МТЗ-50	10	5,913	59,129	-	-	3,8	2,247	1,1	0,65	0,1	0,059
Т-4	8	9,553	76,423	-	-	3,8	2,904	1,0	0,764	0,2	0,152
С-100	4	6,354	25,416	-	-	3,8	0,966	1,0	0,254	0,2	0,05
МТЗ-80	15	5,652	84,777	-	-	3,8	3,222	1,1	0,933	0,1	0,084
МТЗ-82	5	6,86	34,3	-	-	3,8	1,303	1,1	0,372	0,1	0,034
МАЗ-52	1	0,987	0,987	-	-	3,8	0,037	1,1	0,01	0,1	0,0009
ЮМЗ-6	4	3,76	15,04	-	-	4,4	0,662	1,2	0,18	0,1	0,0015
Т-40	10	2,652	26,515	4,5	1,193	-	-	1,1	0,292	0,1	0,026
Т-16	6	1,184	7,101	4,5	0,320	-	-	1,0	0,071	0,1	0,007
Т-25	7	1,182	8,275	4,5	0,372	-	-	1,0	0,083	0,1	0,008
Всего тракторов	96	-	607,945	-	1,885	-	23,633	-	5,423	-	0,7

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зерноуборочные комбайны	29	1,311	38,019	-	-	4,5	1,71	1,0	0,38	0,6	0,228
Всего	-	-	645,964	-	-	-	25,343	-	5,803	-	0,928
Сушка зерна	-	-	89,2	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 18

Общая потребность масел

Марка масла	Автомобили, т	Трактора, т
Моторные масла		
Группа В ₂		1,885
Группа Г ₂		25,343
Группа Б ₁	12,543	
Масло трансмиссионное	5,376	5,803
Индустриальные и другие специальные масла		0,928
Пластические смазки	0,0021	0,0031

2.4 Расчет резервного парка нефтепродуктов сельскохозяйственного предприятия и подразделений

2.4.1 Расчет резервуарных емкостей

Расчет производим на основе следующих показателей:

- расход топлива за год;
- максимальный коэффициент неравномерности расхода топлива по месяцам.

Максимально количество топлива $E_{\max}$, которое должно храниться в хозяйстве определяет в зависимости от коэффициента неравномерности его расхода K . Эта зависимость показана в таблице 19.

Таблица 19

Коэффициент неравномерности расхода топлива

K	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
$E_{\max}$	4,0	4,8	5,6	6,4	7,8	9,4	10,8	12,1

$E_{\max}$ - максимальное количество в процентах к годовому расходу. Сюда входит:

- производственный запас топлива, который обеспечивает производственные нужды хозяйства,
- мертвый запас топлива, который постоянно находится в емкости и не используется.

2.4.2 Определение коэффициента неравномерности расхода топлива

Коэффициент неравномерности расхода топлива по месяцам определяем по формуле

$$K = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{ср}}} \quad [2]$$

где $Q_{\max}$ – максимальное количество топлива, израсходованного в напряженный месяц года, т;

$Q_{\text{ср}}$ – количество топлива, израсходованного в среднем за месяц года, т.

Для бензина:

$$K_6 = \frac{61,6}{29,6} = 2,08$$

Для дизельного топлива:

$$K_{\text{д.т.}} = \frac{143,6}{79,6} = 1,8$$

Следовательно, для бензина $E_{\max} = 6,4$,

для дизельного топлива $E_{\max} = 5,6$

2.4.3 Определение объема резервуарных емкостей для хранения бензина

Объем резервуарных емкостей для хранения бензина определяем по формуле

$$V_{\text{б}} = \frac{Q_{\text{г.б.}} \times E_{\text{max}}}{100 \times \gamma_{\text{б}} \times \mu}, \text{ м}^3; \quad [3]$$

где $Q_{\text{г.б.}}$ - годовой расход бензина, т;

$\gamma_{\text{б}}$ - плотность топлива, т/ м³;

$\gamma_{\text{б}} = 0,76 \text{ т/ м}^3$;

μ - коэффициент использования объема емкости,

$\mu = 0,95$

$$V_{\text{б}} = \frac{358,377 \times 6,4}{100 \times 0,76 \times 0,95} = 31,77 \text{ м}^3$$

2.4.5 Определение объема резервуарных емкостей для хранения дизельного топлива

Объем резервуарных емкостей для хранения дизельного топлива определяем по формуле

$$V_{\text{д.т.}} = \frac{Q_{\text{г.д.т.}} \times E_{\text{max}}}{100 \times \gamma_{\text{д.т.}} \times \mu}, \text{ м}^3;$$

где $Q_{\text{г.д.т.}}$ - годовой расход дизельного топлива, т;

$\gamma_{\text{д.т.}}$ - плотность дизельного топлива, т/ м³;

$\gamma_{\text{д.т.}} = 0,82 \text{ т/ м}^3$;

μ - коэффициент использования объема емкости,

$\mu = 0,95$

$$V_{\text{д}} = \frac{955,627 \times 5,6}{100 \times 0,82 \times 0,95} = 68,7 \text{ м}^3$$

2.4.6 Определение объема резервуаров для хранения масел

При выборе емкости для хранения масел исходим из того, что нефте-снабжающие организации планируют и осуществляют поставку масел в квартальном объеме потребности. Установка емкости 3 м^3 производится в том случае, если расход масла выше 10-12 тонн в год.

Моторные масла: B_2 $Q=12,543$ т. В год

B_2 $Q=1,885$ т. В год

Γ_2 $Q= 25.343$ т. В год

Трансмиссионное масло: $Q=11,179$ т. В год

Индустриальное мало: $Q= 0,928$ т в год

Пластические смазки: $Q= 0,0052$ т. В год

Выбираем две емкости для хранения масел по 3 м^3 для:

- моторного масла группы B_2 ;
- моторного мала группы Γ_2 .

Основные виды топлива и смазочных материалов:

- дизельное топливо: зимнее, летнее;
- моторное масло группы B_2 : М-10 B_2 , М-8 B_2 ;
- моторное масло группы Γ_2 : М-10 Γ_2 , М-8 Γ_2
- бензин А-80;
- моторное масло группы B_2 : АС_8, АС-10, АС-6;
- трансмиссионное масло: ТАД-14, ДАП-17;
- индустриальное масло: М-12А;
- пластические смазка: синтетический солидол.

2.4.7 Определение общей емкости резервуара

Объем общей емкости резервуара определяем по формуле

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{б}} + V_{\text{д.т}} + V_{\text{м.м.Б2}} + V_{\text{м.м.Г2}}, \text{ м}^3; \quad [5]$$

$$V_{\text{общ}} = 31,77 + 68,7 + 3 + 3 = 106,47 \text{ м}^3$$

2.5 Выбор типового проекта нефтесклада

Выбираем типовой проект для хранения топливно-смазочных материалов в АО « Ударник полей! ТП-704-2-16, вместимостью 150 м³, из них:

- для дизельного топлива - 75 м³,
- для бензина — 45 м³,
- для керосина — 5 м³,
- для масел — 6 м³.

2.6 Подбор оборудования и инвентаря для хранения нефтепродуктов

В состав складов входят следующие сооружения:

- Операторная с маслораздаточной и масло-склад, которые размещены в одном здании. Хранение масел предусмотрено в подземных резервуарах маслосклада.
- Резервуарный парк, размещенный под землей.
- Наземное помещение малосклада, которое позволяет хранить 30 бочек масла и нефтепродукты, расфасованные в мелкую тару.
- Пожарный сарай и резервуар для воды емкостью 100 м³.

Склад рассчитан на хранение дизельного топлива, двух марок бензина, двух сортов масел в резервуарах и расфасованных нефтепродуктов.

Дизельное топливо, бензин и масла сливаются насосами из автоцистерны через сливное устройство, снабженное быстроразъемной муфтой.

Дизельное топливо, бензин и масла из резервуаров отпускаются через топливо- и маслораздаточные колонки, а из бочек насосами дозатором.

2.7 Обоснование рациональной схемы доставки нефтепродуктов и заправки агрегатов

Годовой план завоза нефтепродуктов обосновывается расчетами на год, где указывается поквартальная расшифровка ГСМ с учетом выделенных фондов. Заполнение указанной формы целесообразно проводить одновременно с анализом объемов потребления и завозов в предыдущие годы. Объем потребления и завоза корректируется ежемесячно при подаче заявки нефтеснабжающим организациям на следующий плановый месяц. В хозяйстве наряду с определением

- поквартальной потребности на основе имеющихся транспортных возможностей,
- объемов месячного расхода,
- наличия резервуарных емкостей

рекомендуется составлять помесечный план завоза ГСМ.

До начала каждого месяца план завоза корректируется согласно фактическому расходу и остатками.

В начале квартала при составлении плана завоза необходимо учитывать целесообразность одновременного завоза масел автоцистернами с тем, чтобы в дальнейшем исключить большую трудоемкость по подготовке автоцистерны и перевозке светлых нефтепродуктов. Наиболее прогрессивный метод перевозки нефтепродуктов – централизованная доставка их в хозяйства.

Горюче-смазочные материалы всех сортов доставляются в хозяйство транспортно-заправочными автоцистернами тип АЗЦ-1,8; ГАЗ-52; АТЗ-2,2-52-04.

Нефтепродукты, поступающие на склад или пункт заправки, принимаются заведующим нефтехозяйства, кладовщиком или заправщиком в соответствии с инструкцией по доставке, хранению, отпуску и контролю качества нефтепродуктов в колхозах и совхозах, утвержденной Министерством сельского хозяйства.

Заправку ГСМ, работающих в полевых условиях машин, организует само хозяйство. Наиболее рациональный способ заправки и снабжения работающих машин нефтепродуктами в хозяйстве является снабжение с центрального нефтесклада при помощи передвижных автозаправочных агрегатов.

Тракторы и комбайны, работающие вблизи бригады (до 2 км) Заправляются на специализированном стационарном пункте заправки, а остальные с помощью автозаправочного агрегата. Схема движения автозаправочного агрегата в течение дня сводится к такому варианту:

- база ночной стоянки автозаправщика;
- центральный склад нефтеснаба;
- работающие тракторы;
- усадьба отделения;
- база стоянки.

Тракторы и комбайны автозаправочный агрегат заправляет примерно в такой последовательности:

- тракторы и комбайны, работающие в две смены на месте их работы в поле;
- тракторы и комбайны, работающие в одну смену, на базе их стоянки;
- остальные машины, механизмы, стационарные установки, расположенные на машинном дворе, в отделении.

Из вышеприведенных характеристик ГСМ, составляем наиболее рациональную схему организации снабжения нефтепродуктами КФХ «Лысенко С.К.» - рис. 2

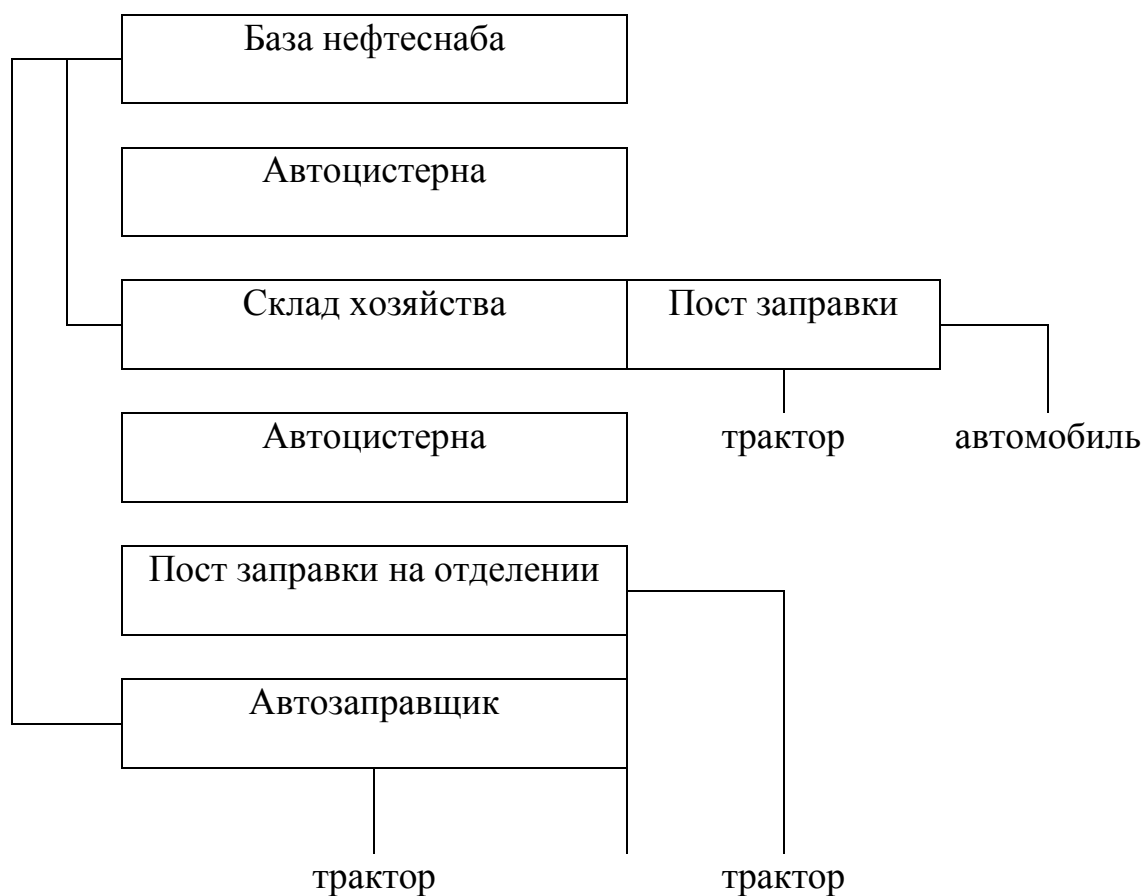


Рис.2 Схема организации снабжения нефтепродуктами в хозяйстве после реконструкции

2.7 Планирование загрузки стационарных и передвижных средств заправки машин

2.7.1 Заправка на стационарных пунктах заправки

Стационарный пункт заправки при централизованном нефтескладе осуществляет заправку автомобилей, тракторов, выполняющих транспортные работы и работающие вблизи усадьбы. Этот же пункт заправки

автотракторного парка отпускает нефтепродукты подсобным предприятиям хозяйства – мастерским, котельным и т.д.

Основная производственная операция, выполняемая на пункте заправки отделений – заправка тракторов дизельным топливом, водой, а также маслами. Наряду с этим на пункте заправки выполняется операции по приему нефтепродуктов и их хранение, осуществляется учет и контроль их качества.

Число машинно-тракторных агрегатов, которые может обслуживать стационарный пост заправки, определяем по формуле

$$n_c = \frac{T_{см}}{t_{об}} \tau; \quad [5]$$

где τ - коэффициент использования времени смены, характеризующий время, которое может уделить рабочий, обслуживающий стационарный пункт, на заправку машинно-тракторного агрегата;

$t_{об}$ – время затрачиваемое на поездку агрегата в конкретных условиях, исходя из двух показателей: время поездки, время заправки, ч;

$t_{об} = 0,25$ ч.

$T_{см}$ – сменное время работы, ч ;

$T_{см} = 7$ часов.

$$n_c = \frac{7}{0,25} \times 0,75 = 22$$

2.7.2 Заправка передвижными средствами

Сменную продолжительность работ автозаправочного агрегата определяем по формуле

$$T_{\text{см}} = t_{\text{нз}} + t_{\text{хх}} + t_1 + t_2 + t_{\text{то}} + t_{\text{пер}}, \text{ ч}; \quad [6]$$

где $t_{\text{нз}}$ - время, затрачиваемое на получение нефтепродуктов и оформление документов выдачи и отчетности, ч;

$$t_{\text{нз}} = 0,5 \text{ ч};$$

$t_{\text{хх}}$ - время, затрачиваемое на переезд от места стоянки до центрального склада нефтепродуктов за получением нефтепродуктов, ч;

$$t_{\text{хх}} = 2 \text{ ч};$$

t_1 - время, затрачиваемое на переезд от одного трактора к другому, ч;

$$t_1 = 0,25 - 0,5 \text{ ч};$$

t_2 - время на заправку одного трактора или комбайна, ч;

$$t_2 = 0,25 \text{ ч};$$

$t_{\text{то}}$ - время технического обслуживания оборудования заправочного агрегата, ч;

$$t_{\text{то}} = 0,5 \text{ ч};$$

$t_{\text{пер}}$ - время, затрачиваемое на переезд (возвращение) заправочного агрегата на базу стоянки агрегата.

$$t_{\text{пер}} = 0,5 - 0,75 \text{ ч}.$$

$$T_{\text{см}} = 0,5 + 2 + 0,5 + 0,25 + 0,5 + 0,65 = 4,3 \text{ ч}.$$

Количество машинно-тракторных агрегатов, которое за смену может обслужить передвижной заправочный агрегат, определяем по формуле

$$n_a = \frac{T_{\text{см}} - t_{\text{нз}} - t_{\text{то}} - \frac{2S_1 - S_2}{v_a}}{t_2 + t_{\text{то}} + \frac{S_2}{v_a}} \quad [7]$$

где S_1 - расстояние между складом ГСМ и работающим МТО, км;

$$S_1 = 25 \text{ км};$$

S_2 - расстояние между работающими агрегатами, км;

$S_2 = 3-5$ км;

v_a - средняя скорость передвижения заправочного агрегата, км/ч;

$v_a = 40$ км/ч;

T_{TO} - время на заполнение учетной ведомости, ч;

$T_{TO} = 0,01$ ч.

$$n_a = \frac{4,3 - 0,5 - 0,5 - \frac{2 \times 25 - 5}{40}}{0,25 + 0,01 + \frac{5}{40}} = 7$$

С учетом того, что время смены не использовано полностью автозаправочный агрегат может еще обслужить 2-3 единицы МТП, если останется дизельное топливо. Если дизельное топливо не остается, то посылаем заправщик под наливку на следующий день или для следующего подвоза горюче-смазочных материалов на центральный склад нефтехозяйства.

2.8 Техническое обслуживание оборудование нефтехозяйства

2.8.1 Техническое обслуживание и ремонт

Техническое обслуживание и ремонт оборудования нефтехозяйства проводится по планово-предупредительной системе, предусматривающей периодические осмотры и техническое обслуживание в строго установленной форме осмотров и сроков, а также текущие и капитальные ремонты оборудования и сооружений при необходимости. Периодичность технического обслуживания оборудования и сооружений приведена в таблице

Периодичность технического обслуживания

Оборудование	Вид технического обслуживания		
	ЕТО	ТО-1	ТО-2
топливо- и маслораздаточные колонки	1 раз в сутки перед началом работы	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
автозаправочные агрегаты	1 раз в сутки перед началом работы	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
резервуары	-	1 раз в 6 месяцев	1 раз в год
замерный люк	-	1 раз в 6 месяцев	1 раз в год
запорная задвижка	ежемесячно	1 раз в 3 месяца	-
лестница	ежемесячно	1 раз в 3 месяца	-

Ежемесячное техническое обслуживание выполняет обслуживающий персонал нефтебазы. В объем ежемесячного технического обслуживания входит:

- внешний осмотр оборудования нефтехозяйства,
- проверка технического состояния заправочных средств,
- проверка герметичности соединений, как в заправочном оборудовании, так и резервуарах, а также магистральных трубопроводах.

При наружном осмотре основное внимание уделяется:

- креплению узлов и агрегатов, контрольно-измерительных приборов;
- наличию и исправности пломб;
- целостности швов резервуаров.

Периодическое обслуживание предназначено для снижения интенсивности износа деталей, выявления и предотвращения неисправностей.

В объем периодического обслуживания входит выполнение работ ЕТО и, кроме того:

- промывка фильтрующих элементов,
- промывка и замена смазки в узлах подшипников,
- проверка состояния крепления каркаса и оснований, соединительной арматуры заземления.

При осмотре крышки горловины проверяют целостность прокладки и плотность ее прилегания к фланцу, дыхательный клапан.

Периодическое техническое обслуживание ТО-1 проводит слесарь-механик, имеющий допуск к обслуживанию и ремонту оборудования нефтехозяйства. Работы выполняются не реже одного раза в три месяца согласно наработке и плану-графику.

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется перед наступлением осенне-зимнего и весенне-летнего периодов эксплуатации. В объем ТО-2 входит выполнение всех работ ТО-1 и, кроме того:

- очистка и замена смазки всех трущихся поверхностей;
- регулировка всех клапанов и тарировка счетчиков жидкости;
- предъявление мерных устройств госповерителю для проверки и опломбирования;
- проверка сопротивления заземления контура электрического оборудования;

- проверка средств пожаротушения, средств охраны труда и техники безопасности;
- окраска оборудования.

Капитальный ремонт оборудования осуществляется в мастерских хозяйства или районного отделения «Агропромтехники».

2.8.2 Организация технического обслуживания

Объем работ технического обслуживания нефтескладов невелик и для его выполнения не требуется применения специального технического оборудования.

Эти работы по техническому обслуживанию выполняют работники нефтесклада хозяйства.

Работы технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2 сложные и их выполнение требует применения специального оборудования. Эти работы выполняют специализированные бригады «Агропромтехники» по договорам с хозяйством.

Работы по техническому обслуживанию определяем исходя из

- фактического количества нефтескладского оборудования в хозяйстве принятого на техническое обслуживание,
- периодичности и трудоемкости технического обслуживания оборудования.

Определить заранее объем работ по проведению ремонтов, устранению неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации и работ по разовым заявкам хозяйства очень трудно. Поэтому приближенно объем этих работ для заправочного оборудования можно принять равным 20%, а для резервуарного парка – 5% от объема работ по плановому техническому обслуживанию.

2.9 Мероприятия по борьбе с потерями нефтепродуктов

Экономия при расходовании нефтепродуктов имеет большое значение, как для народного хозяйства, так и для каждого хозяйства, где стоимость израсходованных нефтепродуктов составляет значительную часть (18-20 %) от себестоимости механизированных работ.

Прежде чем нефтепродукт попадает в машину, он проходит ряд операций, основными из которых являются:

- перевозка в автоцистернах от нефтебазы до нефтесклада хозяйства;
- слив из автоцистерны в резервуар;
- хранение в резервуаре;
- налив из резервуара в емкости механизированного заправочного агрегата;
- заправка машин в поле.

При выполнении каждой из этих операций возможны потери. Величина потерь нефтепродуктов зависит от состояния организации нефтехозяйства.

2.9.1 Снижение потерь топливно-смазочных материалов при хранении

Основная доля потерь топлива при хранении, особенно бензина, приходится на испарения. Большое влияние на интенсивность испарения оказывает степень заполнения резервуара топливом. Эта зависимость отражена на листе. Основные мероприятия, направленные на снижения потерь топлива при хранении:

- сокращение свободного от потлива газового пространства до 2-5% от объема;
- сокращение числа резервуаров за счет увеличения их вместимости;
- защита резервуаров от чрезмерного нагрева в летнее время;
- доставка топлива с базы нефтеснабжающей организации непосредственно на посты заправки с сокращением при этом потерь от «больших дыханий» при приеме и отпуске;
- сокращение потерь потлива за счет заглубления резервуаров;
- обеспечение герметичности резервуаров;
- своевременная проверка дыхательного клапана и его правильная регулировка;
- окрашивание резервуаров красками светлых тонов.

2.9.2 Снижение потерь топливно-смазочных материалов при заправке машинно-тракторного парка.

По количеству потерь нефтепродуктов операция заправки стоит на втором месте. Во избежание потерь топлива при запарке следует применять закрытый способ заправки с использованием механических насосов, быстроразъемных муфт, приемораздаточных рукавов и раздаточных кранов с максимальной механизацией труда. Для этого на стационарных пунктах заправки устанавливаются

- топливно-маслораздаточные колонки,
- мотопомпы,
- ручные насосные агрегаты,
- пневматические соледолонагнетатели.

В поле используется метод централизованной заправки машин механизированными заправочными агрегатами. При отпуске топлива, особенно бензина, в автоцистерну или емкости механизированного заправочного агрегата, нижний обрез отпускной трубы стояка должен доходить до дна емкости; отпуск топлива осуществляется «под уровень». Выполнение одного этого условия снизит потери топлива в три раза по сравнению с наливом открытой струей.

2.9.3 Снижение потерь от качества нефтепродуктов

Качественные потери происходят в результате загрязнения нефтепродукта примесями или другими менее качественными продуктами, а так же вследствие изменения его физико-химических свойств, причем количество нефтепродукта остается прежним.

Испарение является одной из основных причин изменения качества бензина, так как испаряются легкокипящие фракции. В результате утяжеления фракционного состава ухудшается пусковое свойство бензина и увеличивается его расход, так как тяжелые фракции сгорают не полностью. В зависимости от количества испарившихся легкокипящих фракций перерасход бензина может составлять от 10 до 70 процентов.

Наряду с потерями от испарений при больших и малых дыханиях, топливо частично испаряется вследствие вентиляции резервуара. В связи с этим измерять уровень топлива, отбирать пробы и выполнять другие работы, связанные с разгерметизацией резервуаров, следует по возможности рано утром при минимальной температуре топлива и отсутствии ветра. Кроме этого, с целью снижения потерь от качества нефтепродуктов, следует соблюдать все положения по снижению потерь при хранении, транспортировке и заправке, так как снижение качества нефтепродуктов происходит, в основном, при выполнении этих операций.

2.9.4 Сбор отработанных масел

Все отработанные нефтепродукты должны быть собраны, подвержены регенерации и повторно использованы. При правильной организации сбора можно собрать более 20% масел от объема свежего. Собранное масло, пройдя регенерацию, может быть использовано для смазки механизмов и отдельных марок двигателей, не уступая по качеству свежим маслам.

Решение вопроса регенерации масла рассматривается в разделе конструктивной разработки.

3 Результаты проведенного исследования (разработки)

3.1 Обоснование конструкторской разработки

В настоящее время некоторые жидкие смазочные материалы в процессе эксплуатации, доставки и хранения снижают свои эксплуатационные свойства за счет загрязнения, обводнения. Гидравлические масла, применяемые в сельскохозяйственной технике, подлежат замене в виду загрязнения продуктами износа. Само же базовое масло изменяет свои свойства незначительно и пригодно дальнейшей эксплуатации. Поэтому срок их эксплуатации можно продлить, подвергнув их механической очистке.

В настоящее время из-за недостатка смазочных и гидравлических материалов несвоевременно проводится замена в узлах сельскохозяйственной техники, а это в свою очередь влечет за собой значительное увеличение износов агрегатов и деталей. Так же в хозяйствах, в настоящее время, нет специального оборудования для очистки жидких смазочных материалов и рабочих жидкостей.

Предлагаемый агрегат универсальный, так как может быть использован для различных жидкостей, обладающих смазочными свойствами. К таким жидкостям относят: моторные,

трансмиссионные,

гидравлические масла,

масла для гидромеханических передач,

тормозные и амортизаторные жидкости

и специальные масла (индустриальные и другие).

В состав предлагаемой установки входит:

- масляный насос с электроприводом,
- масляный бак,
- центральный масляный очиститель,
- струйный насос,

- редуционный клапан,
- магнитный улавливатель,
- гидравлические рукава с запорными кранами.

Установка может применяться и для очистки масла в двигателях сельскохозяйственной техники во время их работы. При этом диаметр цилиндров двигателя не должен превышать 200 мм., а мощность 200 кВт.

3.2 Расчет узлов установки

3.2.1 Расчет масляного насоса

Для двигателя мощностью не более 200 л.с. производительность циркулярного масляного насоса определяется по формуле

$$W_{M.H} = (8 - 12) N_e, \frac{м^3}{с}; \quad [8]$$

где N_e – индикаторная мощность двигателя,

$$N_e = 200 \text{ л.с.}$$

$$W_{M.H} = 10 \times 200 = 2000 \frac{л}{ч} = 0,55 \frac{л}{с} = 5,5 \times 10^{-4} \frac{м^3}{с}$$

В данной установке половина расходуемого масла потребляется насосом для его работы. Поэтому полученную производительность нужно увеличить в 2 раза. Получаем данные для расчета параметров шестеренчатого масляного насоса.

$$\text{Расчетная подача} \quad Q_T = 2 \times W_{M.H} = 2 \times 5,5 \times 10^{-4} = 1,1 \times 10^{-3} \frac{м^3}{с};$$

$$\text{давление в системе} \quad P_H = 0,4 \text{ МПа};$$

$$\text{частота вращения вала масляного насоса} \quad n = 3000 \frac{об}{мин} = 50 \frac{об}{с};$$

Рабочий объем насоса определим по формуле

$$q = \frac{Q_T}{n}, \frac{\text{мм}^3}{\text{об}}; \quad [9]$$

$$q = \frac{1,1 \times 10^{-3}}{50} = 22000 \frac{\text{мм}^3}{\text{об}}$$

$$\text{Учитывая, что } q = 2\pi b m^2 (z+1) \quad [10]$$

$$m = \sqrt{\frac{q}{2\pi b (z+1)}}, \text{ мм}; \quad [11]$$

где m – модуль зацепления шестеренок насоса;

b - ширина шестерен,

$b = 20 \text{ мм};$

z – число зубьев,

$z = 12$

$$m = \sqrt{\frac{22000}{2 \times 3,14 \times (12 + 1) \times 20}} = 4 \text{ мм}$$

Диаметр начальной окружности шестерен определяем по формуле

$$d_H = m z, \text{ мм}; \quad [12]$$

$$d_H = 4 \times 12 = 48 \text{ мм}$$

Диаметр окружности впадин определяем по формуле

$$d_{вп} = d_H - 2 m, \text{ мм}; \quad [13]$$

$$d_{вп} = 48 - 2 \times 4 = 40 \text{ мм}$$

Диаметр окружности вершин зубьев определяем по формуле

$$d_B = d_H + 2 m, \text{ мм}; \quad [14]$$

$$d_B = 48 + 2 \times 4 = 56 \text{ мм}$$

Шаг на номинальной окружности определяем по формуле

$$t_H = \frac{\pi d_n}{z}, \text{ мм}; \quad [15]$$

$$t_H = \frac{3,14 \times 48}{12} = 12,56 \text{ мм}$$

Номинальный расчетный момент на валу насоса определяем по формуле

$$M_H = \frac{q \times P_H}{2\pi}, \text{ Нм}; \quad [16]$$

$$M_H = \frac{2,2 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^5}{6,28} = 1,65 \text{ Нм}$$

Расчетную мощность определяем по формуле

$$N_T = \frac{10 \times Q_T \times P_H}{75}, \text{ кВт}; \quad [17]$$

$$N_T = \frac{10 \times 1,1 \times 4}{75} = 0,43 \text{ кВт}$$

Приводной момент $M_{пр}$ и приводную мощность $N_{пр}$ с учетом КПД определяем по формуле

$$M_{пр} = \frac{M_H}{\eta_{мех}}, \text{ Нм}; \quad [18]$$

где $\eta_{мех}$ – максимальный КПД масляного насоса,

$$\eta_{мех} = 0,85$$

$$M_{пр} = \frac{1,65}{0,85} = 1,94 \text{ Нм};$$

$$N_{пр} = \frac{N_T}{\eta_{об}}, \text{ к Вт}; \quad [19]$$

где $\eta_{об}$ – объемный КПД масляного насоса,

$$\eta_{об} = 0,9$$

$$N_{пр} = \frac{0,43}{0,9} = 0,5 \text{ к Вт}$$

Эффективную подачу насоса определяем по формуле

$$Q_{эф} = Q_T \times \eta_{об}, \frac{м^3}{с}; \quad [20]$$

$$Q_{эф} = 1,1 \times 0,9 = 9,9 \times 10^{-4} \frac{м^3}{с}$$

3.2.2 Выбор электродвигателя

По приводной мощности выбираем электродвигатель для привода масляного насоса.

Электродвигатель марки 4А63В2

Номинальная мощность $N=0,55$ кВт

Число оборотов вала двигателя $n=3000$ об/мин

Диаметр вала $d_b=16$ мм

3.2.3 Выбор соединительной муфты

Муфту выбираем по диаметру вала и величине приводного момента.
Муфта упругая, втулочно-кольцевая МУВП-1-63-50 ГОСТ 21424-75.

Диаметр отверстия под валы $d=16$ мм

Передаваемый приводной момент $[M]=63$ Нм

Условие работоспособности муфты:

$$M_{\text{пр}} \leq [M] \quad [21]$$

$$M_{\text{пр}} = 1,94 \text{ Нм} < 63$$

3.2.4 Расчет центрифуги

Исходные данные:

Частота вращения ротора центрифуги $n=6 \times 10^3$ об/мин,

Внутренний диаметр ротора $d_b=120$ мм, $R=60$ мм

Высота ротора $H=160$ мм

На твердую частицу в центробежном поле действуют центробежная сила, сила давления жидкости, сила, препятствующая осаждению частицы.

Центробежную силу определяем по формуле

$$F_{ц} = \frac{\pi d^3}{6} \rho_{ч} \omega_p^2 r, \text{ Н}; \quad [22]$$

где $\frac{\pi d^3}{6}$ - объем частицы шарообразной формы,

d - эквивалентный диаметр частицы

$\rho_{ч}$ - плотность частицы,

$\omega_{ч}$ - угловая скорость вращения ротора,

r - расстояние от оси вращения ротора до центра частицы.

Силу давления жидкости определяем по формуле

$$F_c = \frac{\pi d^3}{6} \Delta_{ж} \omega_p^2 r, \quad [23]$$

где $\Delta_{ж}$ - плотность жидкости,

Силу, препятствующую осаждению частицы, определяем по закону Стокса

$$F_c = 3\pi\mu d v_p, \quad [24]$$

где μ - динамическая вязкость жидкости, см/с;

v_p - радиальная скорость движения частицы к периферии ротора
(или скорость осаждения под действием центробежной силы)

В случае равновесия сил, действующих на частицу, имеем следующее уравнение

$$F_{ц} = F_{ж} = F_c \quad [25]$$

Подставляя в уравнение [25] соответствующие значения, входящих в него величин, получим уравнение скорости осаждения частиц в центробежном поле

$$v_{ц} = \frac{d^2 \Delta \omega^2 r}{18\mu}, \text{ мм/с}; \quad [26]$$

где Δ - разность плотностей частицы и жидкости, кг/ м³

$$\Delta = \Delta_{\text{ч}} - \Delta_{\text{ж}}$$

$$\Delta_{\text{ч}} = 10^3 \text{ кг/ м}^3$$

$$\Delta_{\text{ж}} = 800 \text{ кг/ м}^3$$

$$\Delta = 1000 - 800 = 200 \text{ кг/ м}^3$$

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{3,14 \times 6000}{30} = 628 \text{ рад/ с}$$

$$\mu = 10 \text{ мм}^2 / \text{с}$$

$$d = 0,025 \text{ мм}$$

$$v_{\text{ц}} = \frac{0,025^2 \times 0,2 \times 628^2 \times 30}{18 \times 10} = 8,21 \text{ мм/с}$$

Приведенные уравнения характеризуют осаждение частиц, имеющих шарообразную форму. В действительности в виду ассиметричности геометрическую форму частиц описать чрезвычайно сложно. Поэтому вводят понятие эквивалентного диаметра, т.е. диаметра воображаемой частицы, которая имеет равную с реальной частицей скорость осаждения. Формула [26] справедлива для ламинарного режима осаждения шарообразной частицы, т.е. при значениях числа Рейнольдса $Re \leq 1$.

Условие осаждения частицы в центробежном поле по закону Стокса имеет вид

$$\frac{v_{\text{ц}} d \Delta_{\text{ж}}}{\mu} \leq 1 \quad [27]$$

Подставив в это неравенство значения $v_{\text{ц}}$, получим условие осаждения частицы в цилиндрическом роторе при его вращении

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{18 \mu^2}{\Delta \Delta_{\text{ж}} \omega^2 r}}, \text{ мм}; \quad [28]$$

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{18 \times 10^2}{0,2 \times 0,8 \times 628^2 \times 30}} = 0,025 \text{ мм}$$

Следовательно, частицы с диаметром более 0,023 мм будут осаждаться на стенке ротора. Частицы в роторе получают еще и осевое перемещение за счет потока входящего масла со скоростью v . Время пребывания масла в роторе определяется по уравнению

$$\tau = \frac{V_{\text{рот}}}{Q_p}, \text{ с}; \quad [29]$$

где $V_{\text{рот}}$ – полезный объем ротора, м^3 ;

Q_p – расход масла через ротор, $\text{м}^3/\text{с}$;

$$Q_p = 0,55 \times 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$$

$$V_{\text{рот}} = \pi H (R^2 - R_1^2), \text{ м}^3; \quad [30]$$

где R_1 – средний радиус ротора,

$$R_1 = 30 \text{ мм},$$

$$V_{\text{рот}} = 3,14 \times 160 \times (60^2 - 30^2) = 1356480 \text{ мм}^3 = 13,6 \times 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\tau = \frac{13,6 \times 10^{-4}}{0,55 \times 10^{-3}} = 24,7 \times 10^{-1} \text{ с} = 2,47 \text{ с}$$

Время осаждения частицы определенной размерности можно определить из уравнения:

$$\tau_{\text{ос}} = \frac{R - R_1}{v_{\text{cp}}}, \text{ с}; \quad [31]$$

где v_{cp} – средняя скорость осаждения частицы

$$v_{\text{cp}} = v_o \Phi, \text{ мм/с}; \quad [32]$$

где v_o – скорость осаждения частицы в поле тяготения,

Φ – средний фактор разделения.

Известно, что скорость осаждения частицы в поле тяготения описывается уравнением Стокса

$$v_o = \frac{1}{18} \times \frac{\Delta \times d^2 \times g}{\mu}, \text{ мм/с}; \quad [33]$$

$$v_o = \frac{1}{18} \times \frac{0,2 \times 0,023^2 \times 9810}{10} = 0,0085 \text{ мм/с}$$

$$\text{Тогда } \Phi = \frac{\omega^2 \times R_{cp}}{g}$$

где R_{cp} - средний радиус вращения масла,

$$R_{cp} = \frac{R + R_1}{2}, \text{ мм}$$

$$R_{cp} = \frac{60 + 20}{2} = 40 \text{ мм}$$

$$\Phi = \frac{628^2 \times 40}{9810} = 1608$$

Подставив значения Φ и v_{cp} в уравнение [32], получим

$$v_{cp} = 0,0085 \times 1608 = 13,71 \text{ мм/с}$$

Тогда время осаждения частиц с диаметром более 0,023 мм на стенке ротора согласно формуле [31]

$$\tau_{oc} = \frac{60 - 30}{13,71} = 2,2 \text{ с}$$

Для отделения из масла частиц с диаметром более 0,023 мм необходимо чтобы время пребывания масла в роторе было больше или равно времени осаждения частиц на стенке ротора, т.е необходимо, чтобы соблюдалось условие:

$$\tau \geq \tau_{oc}$$

$$\tau = 2,47 \text{ с}, \quad \tau_{oc} = 2,2 \text{ с}$$

Таким образом, условие соблюдается.

В действительности разница времени пребывания частиц в роторе и времени осаждения будут более значительными, так как расход масла через ротор будет менее расчетного вследствие того, что часть масла будет расходоваться для придания вращения ротору.

Рассчитаем силу, приводящую ротор во вращение. Реактивная сила потока жидкости, вытекающей из одного сопла, определяется из выражения

$$R = \frac{m}{2}(u - v_c) = \frac{Q_p \rho}{2}(u - v_c), \text{ Н}; \quad [34]$$

где m - масса жидкости, расходуемой на привод сопла (вытекающих из обоих сопел).

$$m = Q_p \rho$$

ρ - плотность жидкости,

Q_p – расход жидкости на привод центрифуги,

u - скорость струи потока жидкости на выходе из сопла,

v_c = окружная скорость сопла.

Принимаем $Q_p = 0,1 \text{ м}^3/\text{с}$, $u = 30 \text{ м/с}$

Подставив значения в выражение [34], получим

$$R = \frac{0,1 \times 0,8}{2}(30 - 18,84) = 4,4 \text{ Н}$$

Крутящий момент

$$M = 2 R \Delta, \text{ Нм}; \quad [35]$$

$$M = 2 \times 4,4 \times 0,035 = 0,308 \text{ Нм}$$

Рассчитаем диаметр сопла. Расход жидкости определяют по формуле

$$Q = \mu \times f \times u, \quad [36]$$

где μ - коэффициент расхода сопла,

$$\mu = 0,9,$$

f - площадь поперечного сечения отверстия сопла

Из формулы [36] выражаем f :

$$f = \frac{Q}{\mu \times u} = \frac{0,1 \times 10^{-3}}{0,9 \times 30} = 3,7 \times 10^{-6} \text{ м}^2 = 3,7 \text{ мм}^2$$

Получим следующую суммарную площадь двух сопел, тогда площадь поперечного сечения одного сопла $f_{1c} = 1,85 \text{ мм}^2$.

Определим диаметр сопла:

$$d_c = \sqrt{\frac{4f}{\pi}}$$

$$d_c = \sqrt{\frac{4 \times 1.85}{3.14}} = 1,5 \text{ мм}$$

3.2.4 Расчет струйного насоса

Струйный насос представляет собой инжектор, т.е жидкость из сопла выбрасывается с большой скоростью в камеру смешения и увлекает подкашиваемую в нее жидкость, передавая ей часть своей энергии.

Расход перекачиваемой жидкости обозначен на рисунке Q , м^3 , а расход жидкости создающей напор - Q_c . Струйный насос характеризуется двумя параметрами: геометрический параметр S , определяемый отношением площадей:

$$S = \frac{F_{KC}}{f_c}, \quad [37]$$

где F_{KC} –площадь поперечного сечения камеры смешения,

f_c - площадь поперечного сечения сопла.

Геометрический параметр S находится в пределах: $S = 1 \div 6$ [38]

Принимаем $S=4,9$, диаметр сопла $d=4,6$ мм. Тогда площадь поперечного сечения сопла:

$$f_c = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 4,6^2}{4} = 16,6 \text{ мм}^2$$

Так как $S=4,9$, тогда

$$F_c = 4,9 \times f_c = 4,9 \times 16,6 = 81,39 \text{ мм}^2 \quad [39]$$

Тогда диаметр камеры смешения

$$d_{K.C} = \sqrt{\frac{4 \times F_{KC}}{3,14}}, \text{ мм} \quad [40]$$

$$d_{к.с} = \sqrt{\frac{4 \times 81,39}{3,14}} = 10,18 \text{ мм}$$

3.2.5 Расчет редукционного клапана

Редукционный клапан предназначен для поддержания постоянного давления в масляной магистрали в пределах 0,3-0,35 МПа. При повышении давления выше 0,25 МПа клапан открывается, и излишки масел идут на слив в бак.

Величина редукционного давления без учета трения, а так же реактивных сил потока жидкости, а так же реактивных сил потока жидкости и давления слива $P_{сл}$, обусловленного сопротивлением в сливной магистрали, определяется из выражения

$$P_{ред} = \frac{P_{пр}}{F}, \text{ Н}; \quad [41]$$

где $P_{пр}$ - усилие пружины, Н;

F – площадь клапана, м^2 ;

$$F = \frac{\pi \times d_K^2}{4}$$

Диаметр рабочей части клапана принимаем равным $d_K=10\text{мм}$, тогда

$$F = \frac{3,14 \times 10^2}{4} = 0,078 \text{ м}^2$$

Чтобы рассчитать параметры пружины клапана, нужно определить максимальную и минимальную силы, воздействующие на клапан:

$$P_{max} = P_{ред. max} \times F \quad [42]$$

$$P_{min} = P_{ред. min} \times F \quad [43]$$

$$P_{max} = 0,35 \times 10^{-6} \times 0,078 = 27,4 \text{ Н}$$

$$P_{min} = 2,5 \times 10^{-5} \times 0,078 = 19,5 \text{ Н}$$

Материал пружины берем сталь 60С2, $[\tau_{пр}] = 40 \text{ кгс/мм}^2$

Рабочая деформация пружины $\lambda_p = 5 \text{ мм}$. Нагрузка переменная.

$$\text{Принимаем } P_{\text{пр}} = 1,2 \times P_{\text{max}} \quad [44]$$

$$P_{\text{пр}} = 1,2 \times 27,4 = 32,8 \text{ Н}$$

$$\text{При этом } [\tau] = \frac{[\tau_{\text{пр}}]}{1,2}; \quad [45]$$

$$[\tau] = \frac{40}{1,2} = 33,4 \text{ Гк с/мм}^2 = 334 \text{ МПа}$$

$$\text{Задаем } C = \frac{D}{d}, \quad [46]$$

где D – наружный диаметр пружины, мм;

d - диаметр витков пружины, мм.

$$C = 10$$

По таблице выбираем коэффициент неравномерности витков пружины $R_b = 1,2$. Тогда диаметр витков пружины будет равен:

$$d = 1,6 \sqrt{\frac{R_b \times P_{\text{max}} \times C}{[\tau]}}, \text{ мм}; \quad [47]$$

$$d = 1,6 \sqrt{\frac{1,2 \times 2,74 \times 10}{33,4}} = 1,5 \text{ мм}$$

$$D = C \times d = 10 \times 1,5 = 15 \text{ мм}$$

Определяем максимальную деформацию пружины:

$$\lambda_{\text{max}} = \lambda_p \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}}, \text{ мм}; \quad [48]$$

$$\lambda_{\text{max}} = 5 \frac{2,74}{2,74 - 1,85} = 17,34 \text{ мм}$$

Определяем рабочее число витков:

$$L = \frac{G \times d \times \lambda_{\text{max}}}{8 \times C^3 \times P_{\text{max}}}, \quad [49]$$

где $G = 8 \times 10^3 \text{ кг с/мм}^2 = 800 \text{ МПа}$,

$$L = \frac{8 \times 10^3 \times 1,5 \times 17,34}{8 \times 10^3 \times 2,74} = 36,6$$

Общее число витков

$$i_0 = i + (1,5 \div 2), \quad [50]$$

$$i_0 = 36,6 + 1,5 = 38,1$$

Шаг витка

$$t = d + (1,1 \div 1,2) \frac{\lambda_{\max}}{i}, \quad \text{мм} \quad [51]$$

$$t = 1,5 + 1,1 \frac{17,34}{36,6} = 2,02 \text{ мм}$$

Высота пружины

$$H_{\text{пр}} = (i - 0,5)d, \text{ мм} \quad [52]$$

$$H_{\text{пр}} = (38,1 - 0,5) 1,5 = 56,4 \text{ мм}$$

Полная высота пружины

$$H_0 = H_{\text{пр}} + i(t - d), \text{ мм} \quad [53]$$

$$H_0 = 56,4 - 36,6(2,02 - 1,5) = 75,4 \text{ мм}$$

4. Социальная ответственность

4.1 Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность обеспечивается применением в составе нефтесклада зданий и сооружений специального назначения, типовые проекты которых разработаны с учетом соблюдения необходимых противопожарных требований, соблюдением противопожарных разливов между зданиями и сооружениями согласно СН и пП-106-79 «Склады нефти и нефтепродуктов», возможностью независимого подъезда (выезда) транспортных средств к каждому приемно-раздаточному агрегату, каждой колонки.

Для предотвращения распространения огня по трубопроводам в них предусмотрена установка огневых предохранителей.

При заливке и сливе автоцистерн происходит выделение паров легковоспламеняющихся жидкостей. Все это может привести к возникновению пожара. В связи с этим предусматриваются следующие мероприятия:

Ограждение резервуарного парка земляным валом для предупреждения растекания нефтепродуктов при аварии с резервуарами и заправочной площадкой.

Движение транспортных средств, исключающее образование заторов и обеспечивающее доступ к местам заправки.

Пожаротушение резервуарного парка решается воздушно-механической пеной, трехкратный запас пенообразователя на время пожаротушения.

Охлаждение горящего и соседних резервуаров предусматриваем передвижными установками.

Расчетный запас воды 20,6 л/с. Расчетное время подачи воды на охлаждение - 6 часов. Допускается предусматривать пожаротушение склада

из резервуаров или водоемов. В выбранном проекте пожаротушение будет производиться из резервуаров емкостью 100 м³.

Заправка техники должна осуществляться на неработающем двигателе, а для тракторов на мало газу и выхлопная труба должна быть оборудована искрогасителями.

Полы в помещении изготовлены из мягкого материала.

Чтобы предупреждать образование электрических искр, электрооборудование выбирают в зависимости от степени взрывоопасности помещений и паровоздушной среды

У приемо-раздаточных колонок установлено заземление.

Все емкости нефтесклада заземляются. Заземлители выполнены из угловой стали.

Согласно расчета сопротивление растеканий тока одиночного заземлителя получилось $R_c=124,97$ Ом.

Тогда необходимое число заземлителей

$$n = \frac{R_c K_c}{R_H \eta_s}, \quad [54]$$

где R_c - сопротивление одиночного заземлителя,

K_c – коэффициент сезонности ,

$K_c=1,3$

R_H - нормативное сопротивление заземления,

$R_H=10$ Ом

η_s - коэффициента использования заземлителей,

$\eta_s=0,95$

$$n = \frac{124,97 \times 1,3}{10 \times 0,95} = 17,1$$

Число заземлителей принимает 1.

Для защиты склада нефтепродуктов заправочного поста от прямых ударов молнии применяется молниезащита. Состоит она из следующих основных частей: молниеприемника, токоотвода, заземлителя.

Зона защиты молниеотвода представляет собой пространство, внутри у которого объекты с определенной степенью надежности. Зона защиты подразделяются на два типа: тип А- обладающий степенью надежностью свыше 99,5% и тип В- выше 95%. Для одиночного стержневого молниеотвода зона защиты представляет собой круговой конус, вершина которого находится на высоте h_0 , а основание круг, радиусов R_0 . В зоне защиты типа А параметры определяем следующим образом:

$$h_0 = 0,85h, \text{ м}; \quad [55]$$

$$R_0 = (1,1 - 0,002h) h, \text{ м}; \quad [56]$$

$$R_x = (1,1 - 0,002h) \left(h - \frac{h_x}{0,85} \right), \text{ м}; \quad [57]$$

где h – общая высота молниеотвода,

h_0 - высота конуса зоны защиты, м;

h_x - высота защищаемых объектов, м;

R_0 - радиус зоны защиты на уровне земли, м;

R_x - радиус зоны защиты на высоте, м.

$$h_0 = 0,85 \times 20 = 17 \text{ м}$$

$$R_0 = (1,1 - 0,002 \times 20) \times 20 = 21,2 \text{ м}$$

$$R_x = (1,1 - 0,002 \times 20) \left(20 - \frac{3}{0,85} \right) = 17,45 \text{ м}.$$

Схема молниеотвода приведена на листе 4.

2.1 Ядовитые свойства бензина и защита от них

Через дыхательную системы человека летучие вещества вместе с воздухом всасываются в кровь и попадают в большой круг кровообраще-

ния, действуя в 20 раз сильнее и быстрее, чем при попадании в организм другими путями.

Автомобильный бензин, например. При комнатной температуре испаряется со скоростью 400 гр/ч с поверхности 1м². Из всех нефтепродуктов бензин дает наибольшее количество отравление. Концентрация бензина 3-4 г/м³ через 2-3 минуты вызывает кашель, слезы, неустойчивую походку. Концентрация 30-40 г/м³ приводит к отравлению с потерей сознания после 3-4 вдохов.

Таким образом, чтобы предотвратить отравление рабочих, а также возможные взрывы и пожары, необходимо контролировать содержание вредных веществ на рабочих местах и в производственных помещениях.

В тех случаях, когда концентрация очень велика, используются индивидуальные средства защиты: спецодежда, спецобувь, рукавицы, респираторы или противогаза. Вопрос об одиночном или комплексном применении средств индивидуальной защиты решается отдельно в каждом конкретном случае.

Наиболее эффективным способом защиты работающих с ядовитыми веществами является комплексная механизация и автоматизация вредных процессов и технологических операций.

2.2 Охрана окружающей среды

Для охраны окружающей среды на складе нефтепродуктов разработаны мероприятия, отвечающие требованиям «Правил технической эксплуатации стационарных и передвижных автозаправочных станций», «Правил технической эксплуатации нефтебаз».

Перелив нефтепродуктов осуществляется только закрытым способом с помощью специализированного оборудования. Для предотвращения проникновения случайно пролитых нефтепродуктов в почву и обеспече-

ния возможности подчистки загрязненных мест, выдача нефтепродуктов выполняется только на площадках с твердым маслобензиностойки покрытием. Под задвижками на трубопроводах устанавливаются поддоны. Данные места должны быть защищены от атмосферных осадков. Для сокращения выбросов паров бензина во время больших и малых дыханий, резервуары снабжены газовой обвязкой, а их наружная поверхность покрыта эмалью белого цвета. Подтоварные воды из резервуаров выбираются агрегатом технического обслуживания АТО-4822 и вывозятся на специальные очистные сооружения.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия по охране окружающей среды:

Устройство подъездов и площадок с твердым покрытием.

Сбор с загрязненных поверхностей стоков дождеприемниками с последующей отводкой в очистные сооружения ливневой канализации.

Устройство газонов на свободных от застроек площадках.

Бытовые сточные вода нефтесклада в количестве 0,025 м³/сут самотеком отводятся в наружные сети-канализации и далее на поселковые очистные сооружения полной биологической очистки.

Дождевые сточные воды отводятся на очистные сооружения ливневой канализации, состоящей из грязеотстойника с бензомаслоуловителем и прудов – отстойников. После очистки сточные воды отправляются в ближайший водоприемник.

4..4 Гражданская оборона

В хозяйстве пребывает 7559 человек, в том числе рассредоточиваемых 1698 человек, эвакуируемых 5761 человек.

Для защиты населения в КФХ «Лысенко С.К» имеются:

- защитные сооружения на 13464 человека, что составляет 100%;
- средства индивидуальной защиты:

противогазы 109 штук

комплекты защиты кожи 18 штук

аптечек индивидуальных АИ-12-44 штуки

Продукты производства хранятся в складских помещениях на 300 тон.

Для повышения устойчивости работы производственных подразделений КФХ «Лысенко С.К» выполнены следующие мероприятия:

- подготовлены котельные для работы на резервных видах топлива (угле);
- загерметизированы 12 артскважин с общим дебетом воды 1012 м³;
- созданы запасы кормов в животноводческих помещениях на 7 суток, воды на 7 суток.

В хозяйстве созданы невоенизированные формирования гражданской обороны общей численностью 261 человек, в том числе повышенной готовности – 56 человек.

Формирования оснащены техникой на 80%.

Для оповещения используется диспетчерская, телефонная связь, связные.

Для защиты сельскохозяйственных животных создана команда защиты животных, для защиты сельскохозяйственных растений создана команда защиты растений.

Для оказания медицинской помощи пострадавшему населению имеется санитарная дружина в количестве 24 человека.

Для проведения противопожарных и спасательных работ создана противопожарная команда, одна сводная команда.

Для приема эвакуируемых представителей населения имеется приемный пункт.

4.5 Основные задачи по гражданской обороне

Основными задачами являются:

Укрытие всего населения в защитных сооружениях хозяйства, в том числе и продолжающих работать в зонах возможного радиоактивного заражения.

Обеспечение личного состава формирований, рабочих и членов их семей средствами индивидуальной защиты.

Осуществление приема, размещения, защиты и трудоустройство прибывающего городского населения.

Проведение мероприятий по защите сельскохозяйственных животных, семенного фонда, фуража, кормов и воды.

Организация и ведение разведки и наблюдений за радиоактивным, химическим и бактериологическим заражением территории и объектов хозяйства.

Поддержание в постоянной готовности формирований для проведения спасательных работ и других мероприятий гражданской обороны.

Факторы, влияющие на устойчивость работы сельскохозяйственных объектов:

- район расположения,
- физическая устойчивость зданий и сооружений,
- плотность застройки,

- возможность пожаров,
- устойчивость энергоснабжения,
- надежность систем управления ,
- устойчивость систем снабжения,
- защита животных и растений,
- защита людей,
- готовность к восстановлению производства.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение

5.1 Экономическая эффективность проекта

Экономическая эффективность проекта рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_T = [(C_1 + E_H K_1) - (C_2 + E_H K_2)] Q + \mathcal{E}_{\text{доп}} \quad [58]$$

где $\mathcal{E}_T$ – годовой экономический эффект,

C_1 и C_2 – удельные затраты на содержание существующего и проектируемого нефтекомплекса,

E_H – Коэффициент эффективности капитальных вложений,

$E_H = 0,15$,

K_1 и K_2 – удельные размеры капитальных вложений,

Q – годовой потребный объем ГСМ,

$\mathcal{E}_{\text{доп}}$ – разность стоимостей потерь существующего и проектируемого нефтекомплекса.

5.1.1 Расчет затрат на содержание нефтекомплекса

Расчет затрат на содержание нефтекомплекса определяем выражением

$$C = Z + A + P_T + \mathcal{E}_T + P + Z_T, \text{ руб.}; \quad [59]$$

Где Z – затраты на зарплату работников нефтекомплекса ,

Z_1 –затраты на зарплату работников существующего нефтекомплекса,

$Z_1 = 36741$ руб.,

Z_2 - затраты на зарплату работников проектируемого нефтекомплекса

$Z_2 = 34039$ руб.,

A – амортизационные отчисления,

P_T - текущие отчисления на ремонт оборудования,

Δ_T -затраты на электроэнергию,

$З_T$ - затраты на транспортировку ГСМ.

Амортизационные отчисления определяем по формуле

$$A = \frac{C_{б.об} \times H_{норм.об}}{100} + \frac{C_{б.стр} \times H_{норм.стр}}{100}, \text{ руб}; \quad [60]$$

где $C_{б.об.}$, $C_{б.стр.}$ - балансовая стоимость оборудования и строительства, в существующем нефтекомплексе:

$$C_{б.об.} = 27 \text{ тыс.руб.}$$

$$C_{б.стр} = 41 \text{ тыс. руб.}$$

в проектируемом нефтекомплексе:

$$C_{б.об.} = 32 \text{ тыс.руб.}$$

$$C_{б.стр} = 50,75 \text{ тыс. руб}$$

$H_{норм. об.}$, $H_{норм.стр.}$ –нормативные отчисления на амортизацию оборудования и строительство,

$$H_{норм. об.} = 10\%,$$

$$H_{норм.стр} = 3\%.$$

$$A_1 = \frac{27000 \times 10}{100} + \frac{41000 \times 3}{100} = 3930 \text{ руб.};$$

$$A_2 = \frac{32000 \times 10}{100} + \frac{50750 \times 3}{100} = 4768 \text{ руб.}$$

Текущие отчисления на ремонт оборудования

$$P_T = \frac{C_6 \times H_{норм.р}}{100}, \text{ руб.}; \quad [61]$$

где C_6 - балансовая стоимость нефтехозяйства,

$H_{норм.р.}$ - нормативные отчисления на ремонт,

$$H_{норм.р.} = 3,5\%,$$

$$P_{T1} = \frac{68000 \times 3,5}{100} = 2380 \text{ руб.},$$

$$P_{T2} = \frac{82751 \times 3,5}{100} = 2896,25 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию

$$\mathcal{E}_T = N_i \times t \times C_{\text{эл}}, \text{ руб.}; \quad [62]$$

где N_i – мощность электроустановок,

t – время работы установок,

$C_{\text{эл}}$ – стоимость электроэнергии,

$C_{\text{эл}} (1 \text{ кВт ч}) = 0,1 \text{ руб.},$

$$\mathcal{E}_{T1} = 23 \times 3650 \times 0,1 = 8395 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{T2} = 25,5 \times 3650 \times 0,1 = 9307,5 \text{ руб.}$$

Затраты на транспортировку ГСМ

$$Z_T = Q \times S \times H_T, \text{ руб.}; \quad [63]$$

где Q - годовой потребленный объем ГСМ,

S - расстояние перевозки,

H_T – затраты на 1 т.кмс перевозки,

$H_T = 0,75 \text{ руб.}$

$$Z_T = 1314 \times 28 \times 0,75 = 36973 \text{ руб.}$$

Расчет затрат:

$$C_1 = 36741 + 3930 + 2380 + 8395 + 36793 = 88152 \text{ руб.}$$

$$C_2 = 34039 + 4768 + 2896 + 9307,5 + 36793 = 87803,5 \text{ руб.}$$

5.1.2 Затраты на одну тонну топлива

Затраты на одну тонну топлива определим по формуле

$$C = \frac{Z_{\text{п}}}{Q}, \text{ руб./т}; \quad [64]$$

$$C_1 = \frac{88152}{1314} = 67,1 \text{ руб./т}$$

$$C_2 = \frac{87803,5}{1314} = 66 \text{ руб./т}$$

5.1.3 Расчет потерь ГСМ

Потери ГСМ рассчитываем по формуле

$$\Pi = \frac{Q \times \%}{100}, \text{ кг}; \quad [65]$$

где Q- годовой расход соответствующих нефтепродуктов,

$$Q_{\text{д.т.}} = 956 \text{ т.},$$

$$Q_{\text{бен.}} = 358 \text{ т}$$

$$Q_{\text{м.}} = 52 \text{ т}$$

% - потери в нефтекомплексе.

в существующем нефтекомплексе:

дизельное топливо - 1,5%

бензин – 2%

масло – 3%

в проектируемом нефтекомплексе:

дизельное топливо - 1%

бензин – 1%

масло – 2%

Существующее нефтехозяйство:

$$\Pi_{\text{д.т.}} = \frac{956 \times 1,5}{100} = 14340 \text{ кг},$$

$$\Pi_{\text{бен.}} = \frac{358 \times 2}{100} = 7160 \text{ кг},$$

$$\Pi_{\text{м.}} = \frac{52 \times 3}{100} = 1560 \text{ кг}$$

Для проектируемого нефтехозяйства:

$$\Pi_{\text{д.т.}} = \frac{956 \times 1}{100} = 9560 \text{ кг},$$

$$\Pi_{\text{бен.}} = \frac{358 \times 1}{100} = 3580 \text{ кг},$$

$$\Pi_{\text{м.}} = \frac{52 \times 2}{100} = 1040 \text{ кг}$$

5.1.4 Стоимость потерянных нефтепродуктов

Стоимость нефтепродуктов:

$$C_{\text{д.т.}} = 6,5 \text{ руб/кг}$$

$$C_{\text{бен.}} = 6,8 \text{ руб/кг}$$

$$C_{\text{м.}} = 14,2 \text{ руб/кг}$$

Стоимость потерь нефтепродуктов составит

$$\mathcal{E}_{\text{доп}} = \sum C_x \times \Pi, \text{ руб}; \quad [66]$$

$$\mathcal{E}_1 = 14340 \times 6,5 + 7160 \times 6,8 + 1040 \times 14,2 = 164050 \text{ руб.},$$

$$\mathcal{E}_2 = 9560 \times 6,5 + 3580 \times 6,8 + 1040 \times 14,2 = 101252 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{доп}} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = 164050 - 101252 = 62798 \text{ руб.}$$

5.1.5 Удельный размер капитальных вложений

Удельный размер капитальных вложений определяем выражение:

$$K_y = \frac{K}{Q}, \text{ руб/т}; \quad [67]$$

где K- размер капитальных вложений

$$K_1 = \frac{68000}{1314} = 51,75 \text{ руб/т}$$

$$K_2 = \frac{82750}{1314} = 63 \text{ руб/т}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_Г = [(67,1 + 0,15 \times 51,75) - (66 + 0,15 \times 63)] \times 1314 + 62798 = 62026,025 \text{ руб.}$$

5.2 Расчет экономического эффекта от внедрения конструкторской разработки

Для экономической оценки конструкторской разработки необходимо определить:

- затраты на изготовление устройства,
- ожидаемую годовую экономию от снижения количества потребляемого масла и увеличение межремонтных сроков эксплуатации узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники,
- годовой экономии,
- срок окупаемости.

5.2.1 Определение затрат на изготовление установки

Определяем затраты на изготовление установки:

$$Z_y = C_m + Z_{\text{пр.р.}}, \text{ руб.}; \quad [68]$$

где C_m - стоимость материалов,

$Z_{\text{пр.р.}}$ - затраты на заработную плату производственным рабочим.

Затраты на приобретение материалов приведены в таблице 21.

Таблица 21

Затраты на приобретение материалов

Наименование материалов	Количество, кг	Цена за ед., руб.	Общая стоимость, руб
Лист 51-75-3	12	2,8	33,6
Лист 75-120-3	4,6	3,1	14,26
Двутавр 6 БТИ	15	2,7	40,5
уголок 30-40	1,2	2,0	2,4
Труба 20-75	0,4	6,3	2,52
Болты, гайки, шайбы	0,1	7,5	0,75
Эмаль ПФ-115	1,5	25,4	38,1
Всего			132,6

Затраты на приобретение готовых узлов и агрегатов на заводе приведены в таблице 22.

Таблица 22

Затраты на приобретение готовых узлов и агрегатов

Наименование	Количество, шт.	Стоимость
Электродвигатель 4А63В2	1	657,5
Муфта МУВП 16-30	1	82,5
Масляный насос	1	367,5
Центробежный масляный очиститель	1	560
Всего	4	1667,5

Определение затрат на заработную плату производственным рабочим

5.2.2 Определение затрат на заработную плату производственным рабочим

Затраты на заработную плату производственным рабочим приведены в таблице 23.

Таблица 23

Затраты на заработную плату производственным рабочим

Вид работ	Разряд	Затраты времени, ч	Оплата за час, руб.	Всего за вид работ
Токарные	5	25	13,5	337,5
Сварочные	4	8	14,3	107,5
Слесарные	5	46	11,5	529
Малярные	2	2	8,2	16,4
Всего				990,4

Затраты на дополнительную оплату:

Районный коэффициент $K_p = 30\%$

Дополнительные затраты $K_d = 39\%$

Заработная плата производственным рабочим составит:

$$Z_{\text{пр.р.}} = Z_o + Z_{\text{доп.}}, \text{ руб.} \quad [69]$$

где Z_o - основная заработная плата,

$Z_{\text{доп.}}$ - дополнительная оплата труда.

$$З_{\text{доп}} = \frac{\sum Z_o \times K}{100}, \text{ руб.}; \quad [70]$$

$$З_{\text{доп}} = \frac{990,4 \times 30 + 990,4 \times 39}{100} = 683,4 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{пр.р.}} = 990,4 + 683,4 = 1673,8 \text{ руб.}$$

Затраты на изготовление установки

$$C_y = 132,6 + 1667,5 + 1673,8 = 3474 \text{ руб.}$$

С учетом монтажно-транспортных работ и нормы прибыли принимаем $C_y = 10500$ руб.

5.2.3 Определение затрат на очистку масла

Для расчетов возьмем гидравлическое и трансмиссионное масла, потребное количество которых составляет $Q = 354$ тонн.

Производительность установки составляет $W = 1620$ л/ч.

С учетом плотности масла $W = 1620 \times 0,8 = 1328$ кг/ч.

При трехкратной очистке $W = \frac{1328}{3} = 442$ кг/ч.

Затраты на очистку масла определяем по формуле

$$З = З_{\text{пл}} + A + P + Э_{\text{т}}, \text{ руб.}; \quad [71]$$

где $З_{\text{пл}}$ - затраты на оплату труда мастера-наладчика,

A – амортизационные отчисления,

P – затраты на ремонт,

$Э_{\text{т}}$ - затраты на электроэнергию.

Затраты за зарплату

$$З_{\text{пл}} = T \times B, \quad [72]$$

где T – трудоемкость,

B – тарифная ставка мастера-наладчика,

$B = 7,2$ руб./час

$$T = \frac{Q_m}{W} n, \text{ чел. час;} \quad [73]$$

где Q_m – количество очищаемого масла,

W - производительность установки,

n -число занятых человек,

$n=1$.

$$T = \frac{35000 \times 1}{442} = 79,18 \text{ чел. час.}$$

$$З_{пл.} = 79,18 \times 7,2 = 570 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию

$$A = \frac{C_y \times H_{норм}}{100\%}, \text{ руб.;} \quad [74]$$

где C_y – стоимость установки,

$$C_y = 3474 \text{ руб.},$$

$H_{норм.}$ - норматив амортизационных отчислений,

$$H_{норм.} = 12\%.$$

$$A = \frac{3474 \times 12}{100\%} = 416,88 \text{ руб.}$$

Затраты на ремонт

$$P = \frac{C_y \times H_{норм.р.}}{100}, \text{ руб.;} \quad [75]$$

где $H_{норм.р.}$ –норматив отчислений на ремонт,

$$H_{норм.р.} = 10\%.$$

$$P = \frac{3474 \times 10}{100} = 347,4 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию

$$\Xi_T = \frac{Q \times N}{W} K, \text{ руб.;} \quad [76]$$

где N – количество электроэнергии, потребляемое установкой,

$$N = 0,55 \text{ кВт},$$

K - стоимость электроэнергии,

$K=0,1$ руб./кВт количество очищаемого масла,

W - производительность

$$\mathcal{E}_T = \frac{35000 \times 0,55}{442} 0,1 = 4,4 \text{ руб.}$$

Затраты на очистку масла

$$З = 570 + 416,88 + 347,4 + 4,4 = 1338,68 \text{ руб.}$$

Годовая экономия

$$\mathcal{E}_Г = C_{Э.м.} - З, \text{ руб.}; \quad [77]$$

где $C_{Э.м.}$ – стоимость сэкономленного масла,

$$C_{Э.м.} = 15000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_Г = 15000 - 1338,68 = 13661,32 \text{ руб.}$$

Тогда срок окупаемости составит

$$T_{OK} = \frac{C_y}{\mathcal{E}_Г}, \text{ лет}; \quad [78]$$

где C_y – затраты на установление установки.

$$T_{OK} = \frac{10500}{13661,32} = 0,8 \text{ года}$$

Выполненные расчеты свидетельствуют об экономической целесообразности реконструкции нефтебазы и конструкторской разработки.

Заключение

Предлагаемая форма организации нефтехозяйства позволит:

- своевременно обеспечить работающие агрегаты ТСМ;
- снизить затраты труда и материальных средств на доставку и хранение нефтепродуктов;
- снизить количественные и качественные потери.

Разработанный типовой проект обеспечить необходимый коэффициент обеспечения резервного парка и степень наполнения, что приводит к снижению потерь от больших и малых «дыханий».

Предложенная универсальная маслоочистительная установка позволит экономить в год не менее 14583 кг масла.

Внедрение предложенного проекта даст экономический эффект 62157 руб.