

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Филиал ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Усть-Катаве

Кафедра Технологические процессы и оборудование
машиностроительного производства

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

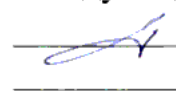
Рецензент,

Начальник К.Б. ТОП АО «Агрегат»


И.С. Калинин
2016 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


С.В. Сергеев
2016 г.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПИЛЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ
Часть 1

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОМУ КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ПРОЕКТУ
ЮУрГУ–151001.2016.043.000.ПЗ ВКП

Консультанты:

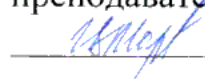
Безопасность жизнедеятельности,
к.т.н., доцент


В.Г. Некрутов
2016 г.

Руководитель проекта,
ст. преподаватель


А.В. Иршин
2016 г.

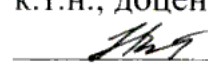
Экономический раздел,
преподаватель


И.В. Мартынова
2016 г.

Автор проекта
студент группы УКФл-602


П.О. Норкин
2016 г.

Нормоконтролер,
к.т.н., доцент


В.Г. Некрутов
2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Филиал ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Усть-Катаве

Направление 151001 Технология машиностроения

Кафедра Технологические процессы и оборудование машиностроительного производства

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 С.В. Сергеев

2015 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента
Норкина Павла Олеговича

Группа У-КФл-602

- У Тема проекта Проектирование пилы гидравлической часть 1
утверждена приказом по университету от 15 апреля 2016 № 661
- 2 Срок сдачи студентом законченного проекта июнь 2016 г.
- 3 Исходные данные к проекту
- 3.1 Научно-техническая литература
- 3.2 Экономические показатели НШ-4 и ГРС-10
- 3.3 Материал преддипломной практики
- 4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

АННОТАЦИЯ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1 АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ Описание узла изделия. Служебное назначение изделия. Сравнение передовых технологий и решений отечественных и зарубежных производителей. Задачи проектирования.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ Определение оптимальной конструкции проектируемого изделия. Проектные технические данные пилы гидравлической. Вывод по разделу два.

3 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

Проектирование гидравлической схемы пилы гидравлической. Проектирование распределителя. Компоновка общего вида. Методика испытаний и получение технических данных на готовом изделии. Вывод по разделу три.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ Обеспечение безопасности проектируемого изделия. Расчет предохранительной арматуры. Классификация, причины возникновения и характеристика чрезвычайных ситуаций. Вывод по разделу четыре.

5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ Анализ конкурентоспособности изделия. Определение себестоимости. Вывод по разделу пять.


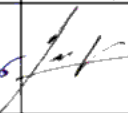

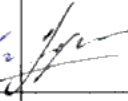
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

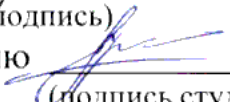
1 Сравнение передовых моделей на современном рынке	2
2 Гидравлическая схема пилы гидравлической	0,5
3 Пила гидравлическая	2-3
4 Распределитель	1
5 Корпус распределителя	2
6 Настенное устройство	0,5
Итого:	8-9

6 Консультанты по проекту, с указанием относящихся к ним разделов проекта

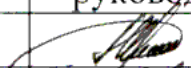



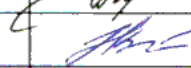

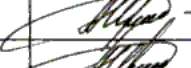
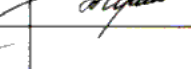

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
Безопасность жизнедеятельности	Некрутов В.Г.	 19.04.16	 19.04.16
Экономический	Мартынова И.В.	 14.04.16	 14.04.16

7 Дата выдачи задания 30.03.2016

Руководитель  Иршин А.В.
(подпись)

Задание принял к исполнению  Норкин П.О.
(подпись студента)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускного квалификационного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Отметка о выполнении руководителя
Введение	31.03.2016	 -
Анализ исходных данных	31.03.2016	 -
Сравнительный раздел	05.04.2016	 -
Технологический раздел	15.04.2016	 -
Конструкторский раздел	05.05.2016	 -
Безопасность жизнедеятельности	19.05.2016	 -
Организационно-экономический раздел	26.05.2016	 -
Оформление проекта	30.05.2016	 -
Направление на рецензию	1.06.2016	 -

Заведующий кафедрой _____ /С. В. Сергеев /

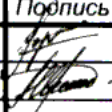



Руководитель проекта  _____ /А.В.Иршин/

Студент  _____ /П.О.Норкин/

АННОТАЦИЯ

Норкин П.О. Проектирование пилы гидравлической часть 1 - Усть-Катав: Филиал ФГБУ ВПО (НИУ) «ЮУрГУ» в г. Усть-Катав; 2016, с. 60, библиографический список – 13 наим., 9 чертежей ф. А1

В дипломном проекте произведен анализ существующих конструкций цепных пил по бетону: "Cardi" (Италия) COCCODRILLO 35.35, "Stihl" (Германия) STIHL GS 461, "ISC" (США) ICS 880F4/FL, Stanley Hydraulic Tools (США) DS 11. В процессе анализа выявлены недостатки каждой цепной пилы по бетону и определена оптимальная конструкция проектируемой пилы гидравлической. В процессе проектирования была разработана вновь: пила гидравлическая. Рассмотрены вопросы по безопасности жизнедеятельности и рассчитаны экономические показатели проекта.

151001.2016.043.000 ПЗ													
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
Разраб.		Норкин											
Провер.		Иршин											
Н. Контр.		Неквотов											
Утверд.		Сергеев											
Проектирование пилы гидравлической часть 1 Пояснительная записка													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Лит.</td> <td style="width: 20%;">Лист</td> <td style="width: 20%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> Филиал ФГБУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Усть-Катав гр. УКФл-602 Кафедра «ТП и ОМП» </td> </tr> </table>					Лит.	Лист	Листов		4	60	Филиал ФГБУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Усть-Катав гр. УКФл-602 Кафедра «ТП и ОМП»		
Лит.	Лист	Листов											
	4	60											
Филиал ФГБУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) в г. Усть-Катав гр. УКФл-602 Кафедра «ТП и ОМП»													

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ	
1.1 Описание изделия и служебное назначение.....	7
1.2 Сравнение отечественных передовых зарубежных технологий и решений	7
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Определение оптимальной конструкции проектируемого изделия.....	13
2.2 Проектные технические данные пилы гидравлической.....	16
3 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ	
3.1 Проектирование гидравлической схемы пилы гидравлической.....	18
3.2 Проектирование распределителя.....	22
3.2.1 Проектирование механизма управления распределителем.....	22
3.2.2 Проектирование регулятора расхода.....	25
3.3 Проектирование настенного устройства.....	26
3.4 Компоновка общего вида пилы гидравлической.....	30
3.5 Методика испытаний и полученные технические данные на готовом изделии.....	32
3.5.1 Методика испытаний.....	32
3.5.2 Полученные технические данные на готовом изделии.....	34
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
4.1 Обеспечение безопасности проектируемого оборудования.....	37
4.2 Расчет предохранительной арматуры.....	40
4.3 Классификация, причины возникновения и характеристика чрезвычайных ситуаций.....	42
5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	60

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с начала 1980-х годов в строительстве активно применяют различный алмазный инструмент (впервые алмазный инструмент был применен в 1862 году при резке прохода туннеля в Швейцарских Альпах). Технология алмазного инструмента постоянно совершенствуется и за последние 20 лет сильно изменилась в сторону увеличения ресурса и качества инструмента. Крупнейшие производители алмазного строительного оборудования ежегодно совершенствуют и обновляют свою линейку инструмента.

Преимущества использования алмазного инструмента очевидны:

- долговечность инструмента по сравнению с его обычными аналогами;
- при резке бетона (камня, плитки и т.д.) не возникают сложности с пропилом арматуры, металлических закладных деталей и других инородных включений;
- низкий уровень шума и отсутствие вибраций, разрушающих целостность конструкций;
- после резки остаются чистые и ровные отверстия, не требующие дополнительной обработки;
- производительность труда на порядок выше, чем от применения старых технологий на основе обычного металла.

Российская строительная индустрия также не отстает от мировых тенденций, и новые технологии повсеместно вытесняют старые способы ведения подобных работ. Так вместо просверливания отверстий перфоратором и последующим выдалбливанием при проделывании проема в стене повсеместно используют алмазную резку проемов - это более быстрый и аккуратный метод. Во всех крупных городах строительные компании переходят на алмазную технику, ее дороговизна окупается скоростью работы и долговечностью использования. Применение алмазного инструмента становится нормой современного строительства и, даже более того, насущной его необходимостью.

Алмазная технология применяется в строительстве повсеместно, существует множество инструментов на любой выбор, все зависит от задачи. В настоящее время при проведении большинства работ по перепланировке квартир, связанных с резкой кирпичных, железобетонных, монолитных, керамических и других конструкций, использование алмазного инструмента является неотъемлемым условием осуществления строительных работ. Поэтому добросовестные фирмы сводят к минимуму использование обычной перфораторной и отбойной техники, используя вместо неё современный алмазный инструмент. Диапазон применения алмазной техники достаточно широк. Это и резка в перекрытиях любой толщины, фундаментов, мостов, массивных конструкций, обработка отверстий и многое другое.

										151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							6

1 АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

1.1 Описание изделия и служебное назначение

Алмазная технология применяется в строительстве повсеместно, существует множество инструментов на любой выбор, все зависит от задачи. В настоящее время при проведении большинства работ по перепланировке квартир, связанных с резкой кирпичных, железобетонных, монолитных, керамических и других конструкций, использование алмазного инструмента является неотъемлемым условием осуществления строительных работ. Также необходимо отметить, что использование алмазного инструмента эффективно только в руках профессионалов. Техника имеет свою специфику. Так, если нужно прорезать или расширить проем, применяются специальные ручные пилы. С их помощью проемы изготавливаются быстро и точно. Алмазная пила может быть использована внутри и снаружи помещения. Ее отличительной особенностью является тонкость и аккуратность процесса.

Пилы по бетону подразделяются на несколько видов, имеющих свои конструктивные и технические особенности:

- гидравлические. За основу взята технология повышенной прочности. Данные модели пригодны для работы в самых суровых условиях. Они характеризуются системой плавной резки и исполнением для работ под водой. Им свойственна система влажной резки, что значительно снижает уровень выделяемой при работе пыли.
- электрические. Такие модели применяются для резки не только бетона, но и кирпича, натурального камня, железобетона и т.д. Их можно смело эксплуатировать в любых помещениях - они не производят много шума и не выделяют вредных газов.
- бензиновые. Считаются универсальным вариантом. Кроме того, они весьма просты в эксплуатации. Им свойственна система влажной резки, что значительно снижает уровень выделяемой при работе пыли. Но стоит помнить, что подобные модели предназначены для так называемых легких условий их эксплуатации.

1.2 Сравнение передовых технологий и решений отечественных и зарубежных производителей

Каждый класс пил по бетону представлен многими фирмами производителями рассмотрим основные модели лидеров производителей в данной категории:

"Cardi" (Италия)

Цепная пила по бетону COCCODRILLO 35.35

Двигатель.....Электродвигатель

Мощность, Вт.....3420

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Частота вращения шпинделя, об/мин:	
– без нагрузки.....	9400
– под нагрузкой.....	6150
Линейная скорость цепи, м/сек:	
– без нагрузки.....	20,8
– под нагрузкой.....	13,6
Выходная мощность, Вт.....	2220
Максимальная рабочая длина шины, мм.....	350
СОЖ.....	вода
Размеры силового привода (Д x Ш x В), мм	430x230x200
Вес, кг	9,5
Цена.....	182095

Достоинства:

- производит мало шума
- не выделяет выхлопные газы
- средняя цена
- не нужен дополнительный гидропривод
- минимальные габариты

Недостатки:

- минимальная мощность выходного вала
- невозможность использования при подводных работах и дождливых погодных условиях
- отсутствие мобильности из-за электросети

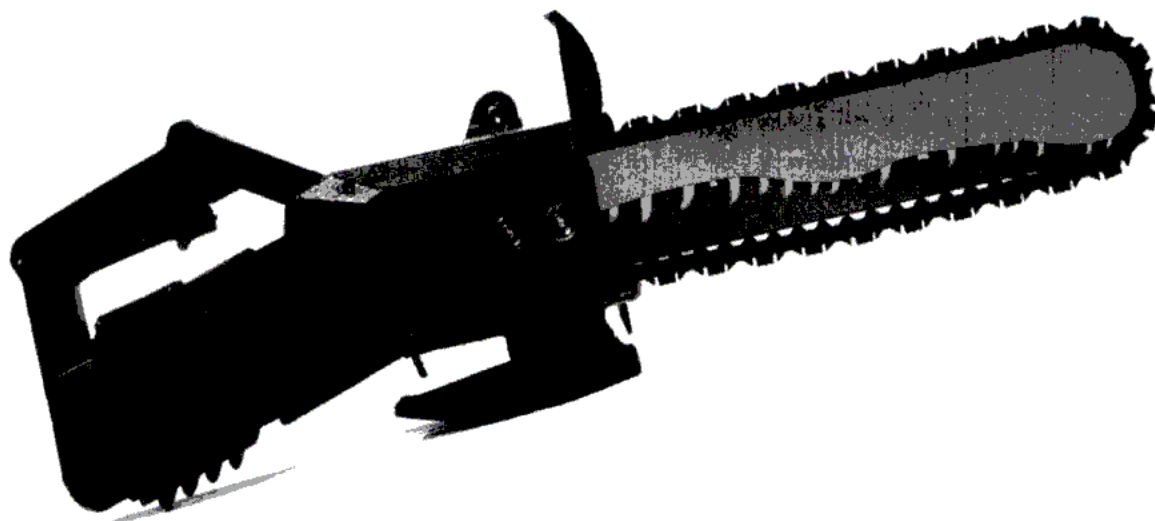


Рисунок 1.1 – Внешний вид цепной пилы по бетону COCCODRILLO 35.35

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

"Stihl" (Германия)

Цепная пила по бетону STIHL GS 461

Двигатель.....	Бензиновый (двухтактный)
Мощность, Вт.....	4300
Частота вращения шпинделя, об/мин:	
– без нагрузки.....	13500
– под нагрузкой.....	8750
Линейная скорость цепи, м/сек:	
– без нагрузки.....	25,7
– под нагрузкой.....	16,6
Выходная мощность, Вт.....	4300
Максимальная рабочая длина шины, мм.....	400
СОЖ.....	вода
Размеры силового привода (Д x Ш x В), мм	480x305x270
Вес, кг	7,6
Цена.....	141490

Достоинства:

- мобильность
- низкая цена
- не нужен дополнительный гидропривод
- минимальный вес

Недостатки:

- производит много шума
- невозможность использования при подводных работах
- выделяет выхлопные газы

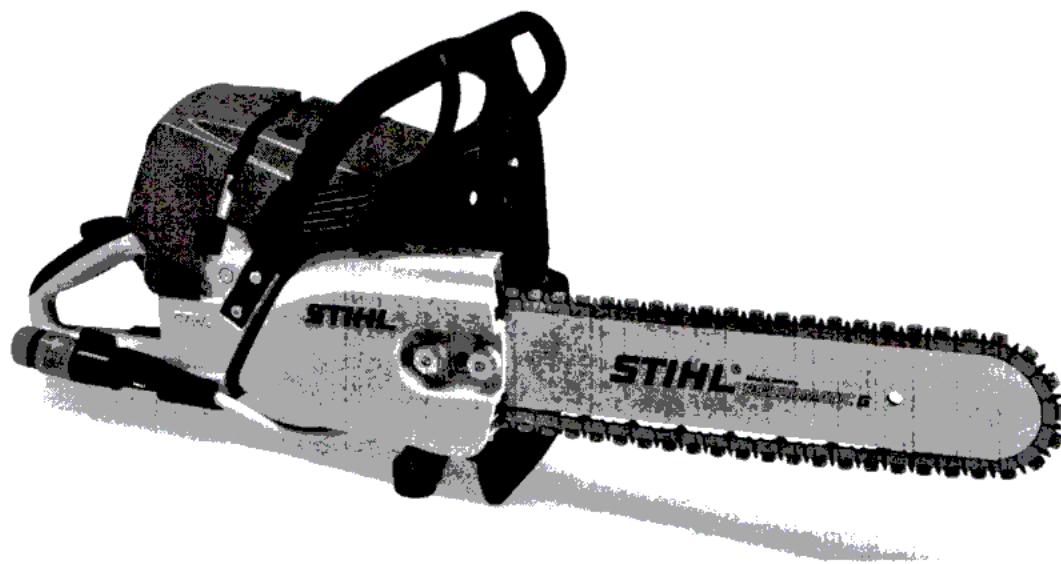


Рисунок 1.2 – Внешний вид цепной пилы по бетону STIHL GS 461

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

"ISC" (США)

Цепная пила по бетону ICS 880F4/FL

Двигатель.....	Гидромотор
Расход, л/мин.....	26...45
Рабочее давление, МПа.....	7...14
Мощность, Вт.....	8600
Частота вращения шпинделя, об/мин:	
– без нагрузки.....	7500
– под нагрузкой.....	4870
Линейная скорость цепи, м/сек:	
– без нагрузки.....	23,4
– под нагрузкой.....	15,2
Выходная мощность, Вт.....	8600
Максимальная рабочая длина шины, мм.....	380
СОЖ.....	вода
Размеры силового привода (Д x Ш x В), мм	585x265x240
Вес, кг.....	12,4
Цена.....	334683

Достоинства:

- производит мало шума
- не выделяет выхлопные газы
- возможность использования при подводных работах и дождливых погодных условиях

- мобильность

Недостатки:

- нужен дополнительный гидропривод
- высокая цена
- максимальный вес



Рисунок 1.3 – Внешний вид цепной пилы по бетону ICS 880F4/FL

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Stanley Hydraulic Tools (США)

Цепная пила по бетону DS 11

Двигатель.....	Гидромотор
Расход, л/мин.....	26...45
Рабочее давление, МПа.....	7...14
Мощность, Вт.....	8600
Частота вращения шпинделя, об/мин:	
– без нагрузки.....	7000
– под нагрузкой.....	4370
Линейная скорость цепи, м/сек:	
– без нагрузки.....	25,4
– под нагрузкой.....	14,2
Выходная мощность, Вт.....	8600
Максимальная рабочая длина шины, мм.....	330
СОЖ.....	вода
Размеры силового привода (Д x Ш x В), мм	570x230x250
Вес, кг.....	11,8
Цена.....	434383

Достоинства:

- производит мало шума
- не выделяет выхлопные газы
- возможность использования при подводных работах и дождливых погодных условиях

Недостатки:

- нужна дополнительная гидравлика
- высокая цена

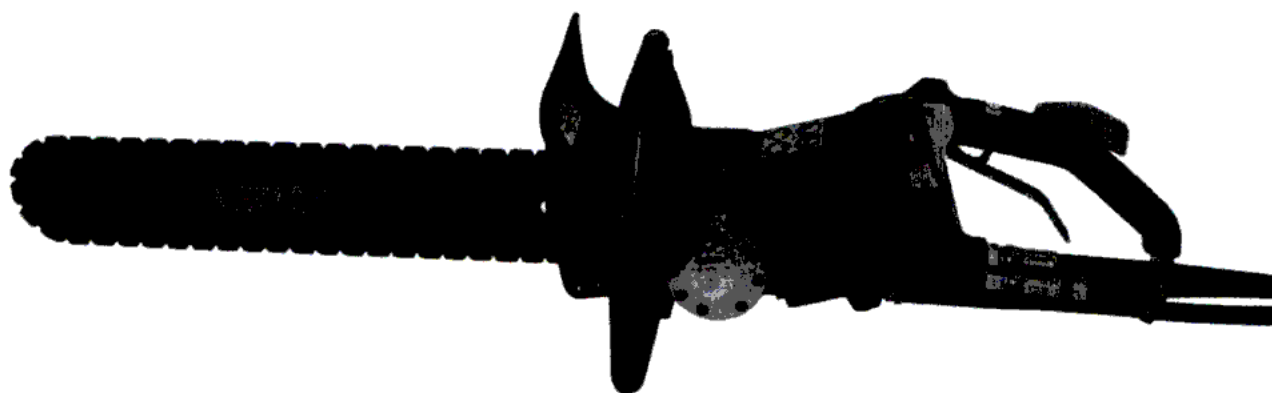


Рисунок 1.4 – Внешний вид цепной пилы по бетону DS 11

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

11

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Определение оптимальной конструкции проектируемого изделия

Анализ существующих конструкций цепных пил по бетону, показывает, что оптимальной конструкцией является гидравлическая цепная пила по бетону. С технической и эксплуатационной точки зрения данная конструкция имеет только один недостаток – «Необходимость насосной станции или подсоединение к гидравлики автомобиля», что значительно повышает ее стоимость. Следовательно задачей проектирования является создание гидропривода с минимальными затратами, чтобы получить наименьшую цену гидравлической пилы по бетону.

Производство алмазных цепей требует специальных технологий и оборудования. Исходя из данной проблемы, более экономично будет производить покупку данной цепи на рынке. Произведя анализ существующих поставщиков алмазных цепей, приходим к выводу, что наиболее выгодное предложение осуществляет фирма «ISC». Конструкция данной цепи в соответствии с рисунком 2.1. Для упрощения производства также применим шину данной фирмы в соответствии с рисунком 2.2 и приводную звездочку в соответствии с рисунком 2.3

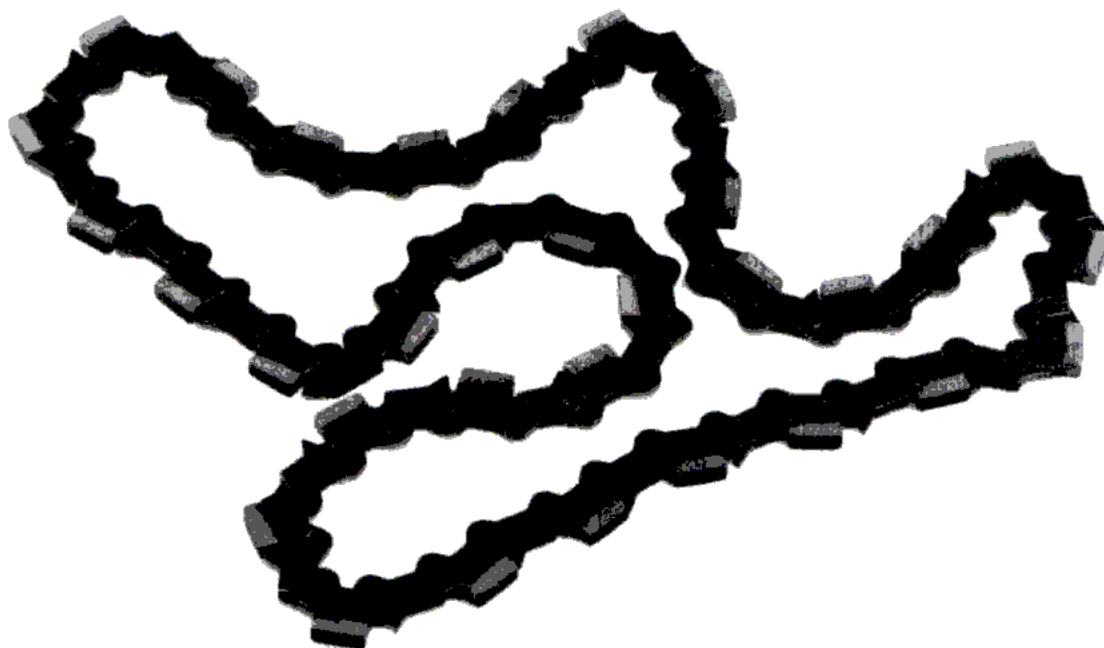


Рисунок 2.1 – Внешний вид алмазной цепи фирмы «ISC»

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

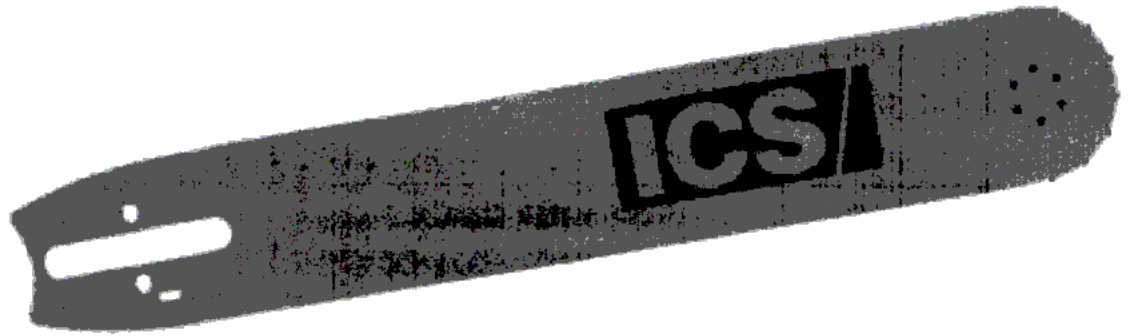


Рисунок 2.2 – Внешний шины фирмы «ISC»



Рисунок 2.3 – Внешний приводной звездочки фирмы «ISC»

Большинство станций обеспечивающих работу цепных пил по бетону имеют подсоединение быстроразъемными клапанами фирмы «CEJN» с про-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

14

ходным сечением $Dy = 9$ мм серии 567. Конструкция и технические характеристики показана в соответствии с рисунком 2.4

Серия 567 – Гидромуфта

Номинальный размер: 9 мм (11/32")
 проток: с односторонним клапаном 76 л/мин.
 Max. Рабочее давление: 20 бар (290 PSI)
 Соединение: внутренняя резьба
 Муфта: Латунь, хромированная
 Ниппель: Латунь, хромированная

характеристики и другие варианты:

- муфта и ниппель поставляются с клапаном и без
- герметический дизайн
- исполнение с предохранительным устройством поставляется
- пыльники поставляются
- исполнение из нержавеющей стали серия 577

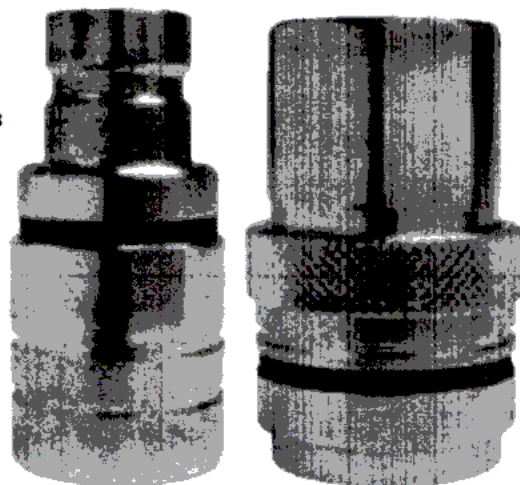


Рисунок 2.3 – Конструкция и технические характеристики клапанов

В качестве гидропривода принимаем гидромотор шестеренчатый. Шестеренные гидромоторы конструктивно схожи с шестеренными насосами, отличие состоит в наличии линии отвода рабочей жидкости из зоны подшипников. Это необходимо для обеспечения реверсивности гидромотора. При подаче в гидромотор, рабочая жидкость воздействует на шестерни, создавая при этом крутящий момент на валу. Шестеренные гидромоторы часто применяются в гидроприводах навесного оборудования мобильной техники, в качестве привода вспомогательных механизмов различных машин, в станочных гидроприводах. Столь широкое распространение они получили благодаря простоте конструкции и сравнительно низкой стоимости. Шестеренные гидромоторы применяются на частотах вращения до 5000об/мин и давлениях до 200 bar (в специальном исполнении до 10000 об/мин и до 300 bar). Коэффициент полезного действия (КПД), как правило, не превышает 0,9.

Для регулировки потока жидкости, подаваемого к гидромотору применим золотниковый механизм. Также для обеспечения отвода лишней жидкости от насосной станции применим регулятор потока.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.2 Проектные технические данные пилы гидравлической

Проведя анализ технических данных существующих конструкций гидравлических цепных пил по бетону, составим технические данные проектируемой гидравлической цепной пилы по бетону, которые перечислены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики проектируемой пилы гидравлической.

Тип привода	Гидромотор
Рабочее давление, МПа	7...14
Расход, л/мин	26...34
Мощность, Вт	8600
Частота вращения шпинделя, об/мин:	
– без нагрузки	6000
– под нагрузкой	4250
Линейная скорость цепи, м/сек:	
– без нагрузки	23,4
– под нагрузкой	15,2
Длина шины, мм	380
Подача воды в зону резания	через штуцер от водопровода или помпового насоса
Расход воды на цепь для охлаждения при давлении 3.5 МПа (кгс/см ²), л/мин	11 – 15
Рабочая среда	
– основная	Shell Tellus T – 32
– резервная	Mobil D.T.E.13, Mobil EAL 224 H, Shell Lo – Hydraul 32, или Shell Naturelle HF - E – 32. Допускается применение масел на минеральной основе, имеющие температурный диапазон не ниже указанного в п. 1.1.7, вязкость (плотность жидкости) при 40°С, 27-42 сСт и очищенное от механических примесей крупнее 40 мкм.
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 45 до плюс 80

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

16

Продолжение таблицы 2.1

Диапазон температур рабочей жидкости, °С	от минус 45 до плюс 80
Размеры силового привода (Д x Ш x В), мм, не более	
Вес, кг, не более	8,5

Вывод по разделу два

В данном разделе определены основные технические параметры проектируемой пилы гидравлической и ее основные конструктивные узлы.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

3 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Проектирование гидравлической схемы пилы гидравлической

Рабочим органом гидравлической цепной пилы по бетону является цепь, которая имеет движение по звездочкам, одна из которых расположена на шине пилы, а другая приводная на гидромоторе. Схематически цепь со звездочками изображена в соответствии с рисунком 3.1

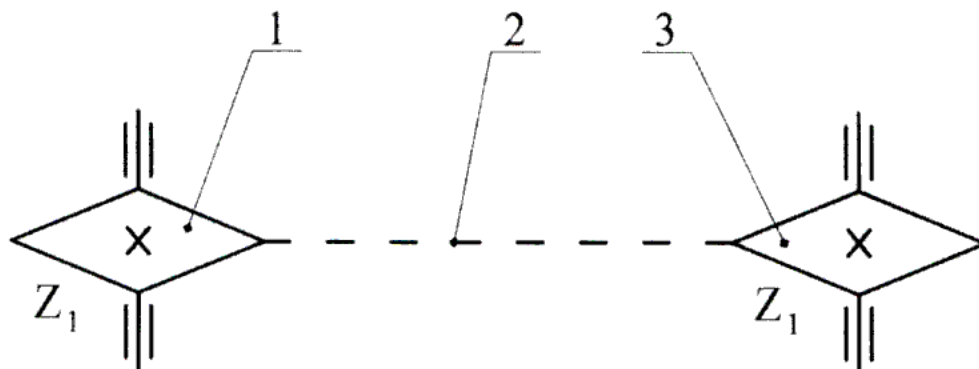


Рисунок 3.1 – Схематически цепь со звездочками:

1 – звездочка на шине пилы; 2 – алмазная цепь; 3 – приводная звездочка

В качестве привода, предлагаю, принять шестерёнчатый нерегулируемый гидромотор, обороты которого будут обеспечиваться за счет изменения потока жидкости. Гидравлическая схема нерегулируемого гидромотора в соответствии с рисунком 3.2

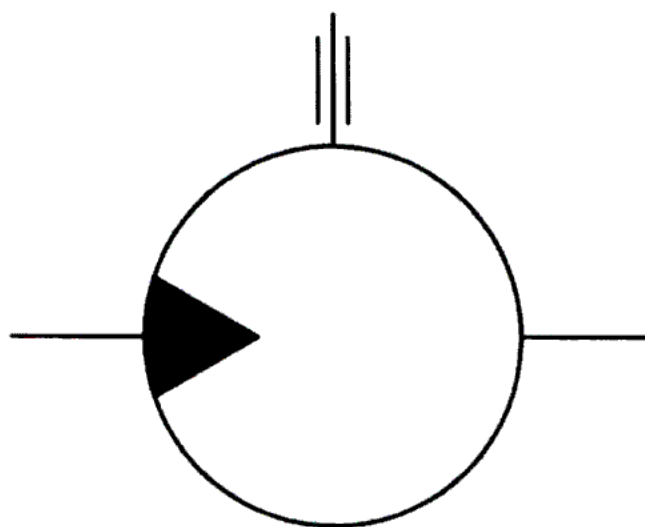


Рисунок 3.2 – Гидравлическая схема нерегулируемого гидромотора

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подачу и отвод на слив жидкости к гидромотору будет обеспечивать двухпозиционный дросселирующий распределитель механического управления от рычага. Гидравлическая схема двухпозиционного дросселирующего распределителя механического управления от рычага изображена в соответствии с рисунком 3.3



Рисунок 3.3 – Гидравлическая схема двухпозиционного дросселирующего распределителя механического управления от рычага

Насосная станция будет работать постоянно, поэтому при закрытом положении распределителя необходим регулятор расхода. Примем регулятор расхода трехлинейный с изменяемым расходом на выходе со сливом избыточного расхода в слив и с предохранительным клапаном. Гидравлическая схема данного регулятора изображена в соответствии с рисунком 3.4

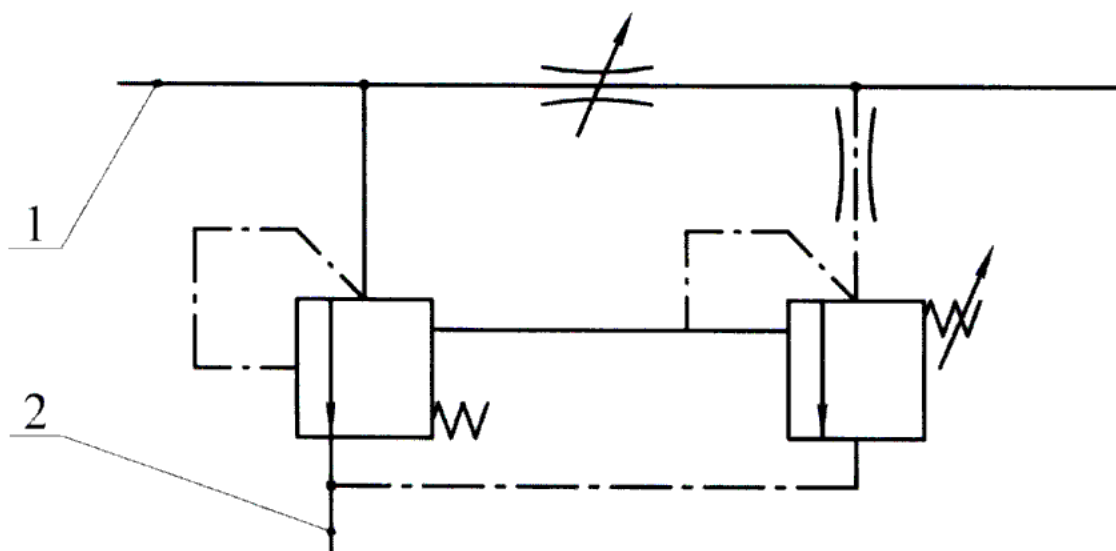


Рисунок 3.4 – Гидравлическая схема регулятора расхода трехлинейного с изменяемым расходом на выходе со сливом избыточного расхода в слив и с предохранительным клапаном: 1 – линия нагнетания; 2 – линия слива

Соединение с гидравлическим инструментом будет осуществляться с помощью быстроразъемных клапанов проходным сечением $Dy = 9$ мм серии

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

567, которые состоят из двух клапанов, один из которых будет располагаться на линии слива «М», а другой на линии нагнетания «П» (см. рис. 3.1)

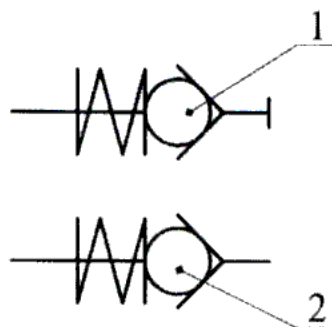


Рисунок 3.5 – Гидравлическая схема клапанов «CEJN»:
1 – быстроразъемный клапан «М»; 2 – быстроразъемный клапан «П»

Гидравлическая цепная пила по бетону имеет гидролинию подачи воды в зону резания. Данная гидролиния будет состоять из штуцера подключения и клапан включения, который представляет собой обратный клапан с поджимом рабочей средой. Схема гидролинии подачи воды в соответствии с рисунком 3.6

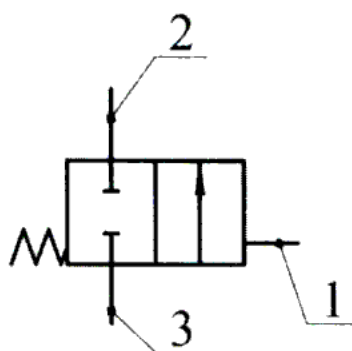


Рисунок 3.6 – Схема гидролинии подачи воды:
1 – линия нагнетания гидрожидкости; 2 – линия подачи воды в зону резания; 3 – штуцер подключения

Объединив вышеперечисленные элементы: цепь со звездочками, нерегулируемый гидромотор, двухпозиционный дросселирующий распределитель механического управления от рычага, регулятор расхода трехлинейный с изменяемым расходом на выходе со сливом избыточного расхода в слив и с предохранительным клапаном и гидролинию подачи воды – получим общую гидравлическую схему цепной пилы по бетону, в соответствии с рисунком 3.7.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

3.2 Проектирование распределителя

3.2.1 Проектирование механизма управления распределителем

Основной функцией распределителя будет подача рабочей жидкости в гидромотор. То есть в конструкции распределителя должен быть предохранительный клапан, регулятор расхода и непосредственно распределитель с механизмом управления. Механизм управления будет выполнен в виде рукоятки, на которой находится рычаг управления. Как и для всех пил, рычаг управления состоит из двух элементов. Первый элемент – это непосредственно рычаг управления, а второй – рычаг стопор, который фиксирует рычаг управления для исключения произвольного нажатия.

Конструкция механизма управления показана на рисунке 3.8. Механизм управления состоит:

- рычага управления 1, который имеет криволинейную форму с тремя упорами: упор для фиксации рычага, упор для ограничения обратного хода и упор золотника распределителя;
- пластин 2 и 5, которые имеют криволинейную форму и составляют каркас рукоятки. С одной стороны пластины имеют крепежные элементы для закрепления рукоятки на корпусе распределителя, а с другой элементы для крепления пластикового кожуха 6;
- возвратной пружины 3, один конец которой фиксируется на втулке 8, а второй на рычаге стопора 4. Основная функция возвратной пружины 3 возвращение рычага стопора 4 в исходное положение при прекращении на него воздействия;
- рычага стопора 4, который имеет форму флажка с двумя упорами: один упор ограничивает ход рычага стопора, а второй упор фиксирует рычаг управления 1 для исключения произвольного срабатывания гидравлической пилы по бетону;
- пластикового кожуха 6, который имеет криволинейную форму и крепится на пластинах 2 и 5 и служит для удобства расположения рукоятки в руке оператора;
- винтов 7, которые скрепляют пластиковый кожух 6 и пластины 2 и 5 для создания единого механизма управления;
- проставок 8 и 10, которые обеспечивают необходимые расстояния для функционирования рычагов управления 1 и стопора 2;
- втулок 9, которые обеспечивают равномерное расположения по пазу рычагов управления 1 и стопора 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

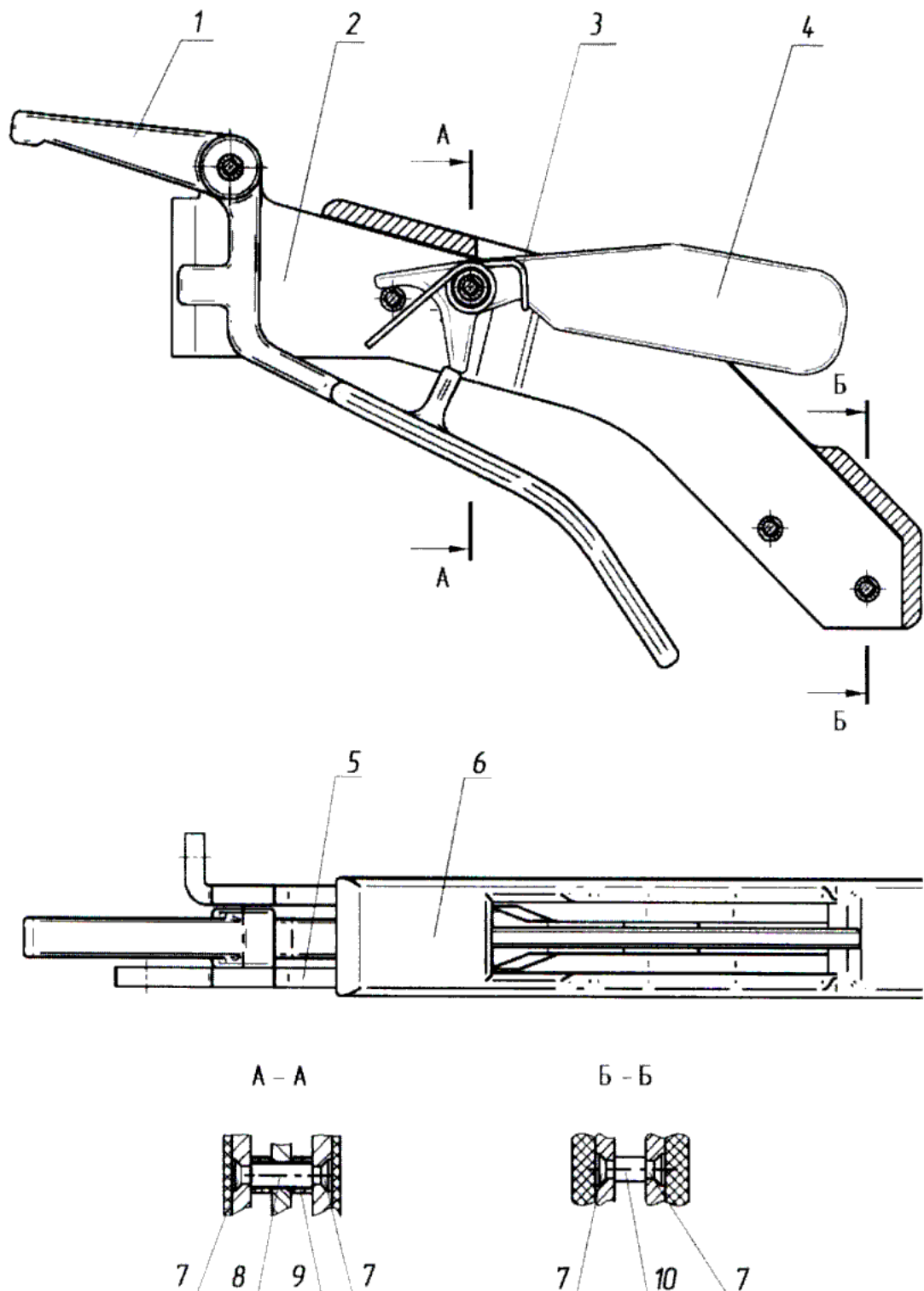


Рисунок 3.8 – Конструкция механизма управления:
 1 – рычаг управления; 2 – пластина каркаса; 3 – пружина;
 4 – рычаг стопор; 5 – пластина каркаса; 6 – пластиковый кожух;
 7 – винты; 8 – проставка; 9 – втулка; 10 – проставка

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

23

3.1.2 Проектирование золотника управления

В качестве золотника управления примем цилиндрический золотник, который в одну сторону смещается механизмом управления и осуществляет возврат в исходное положение за счет пружины. В корпусе распределителя поверхности, по которым скользит золотник имеют покрытие Ан. Окс. тв. 30. Данное покрытие обеспечивает необходимую твердость и износостойкость. Конструкция золотника управления показана на рисунке 3.9, которая состоит:

- уплотнительных элементов 1, 2 и 8, которые обеспечивают заданную герметичность
- крышки 3, которая ограничивает ход золотника
- корпуса распределителя 4, в котором расположены все элементы золотника управления
- золотника 5, который обеспечивает переключение потоков рабочей жидкости
- пружины 6, которая обеспечивает возврат золотника в исходное положение
- пробки 7, которая ограничивает ход золотника

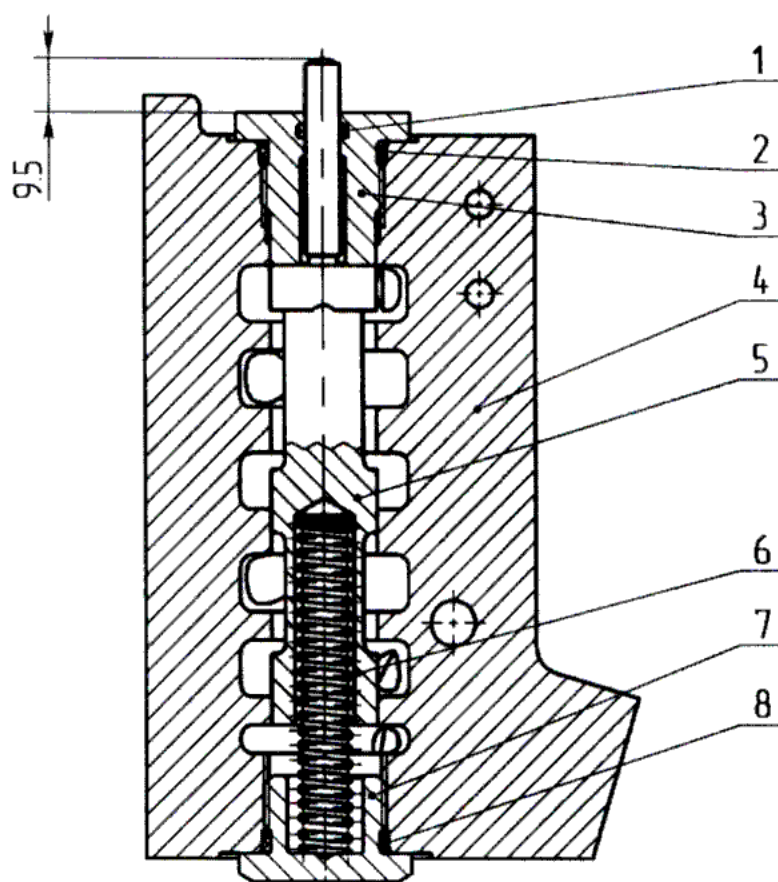


Рисунок 3.9 – Конструкция золотника управления:

1 – уплотнение; 2 – уплотнение; 3 – крышка; 4 – корпус распределителя;
5 – золотник; 6 – пружина; 7 – пробка; 8 – уплотнение

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

24

3.2.2 Проектирование регулятора расхода

Регулятор расхода предназначен для регулирования расхода жидкости и автоматического поддержания установленного расхода постоянным. Конструктивно регуляторы расхода состоят из: золотника, пружины, редукционного клапана и регулируемого дросселя. В качестве регулируемого дросселя выступает золотник управления, так как в зависимости от открытия проходного сечения на золотнике управления будет меняться расход, который должен обеспечивать регулятор расхода. Жидкость в соответствии с рисунком 3.10 подводится к аппарату по стрелке А и отводится по стрелке Б, а излишки жидкости отводятся на слив по стрелке В. Одна полость редукционного клапана соединена с входным давлением, а другая с выходным. Для настройки максимального расхода применяется винт, который затем стопорится другим винтом.

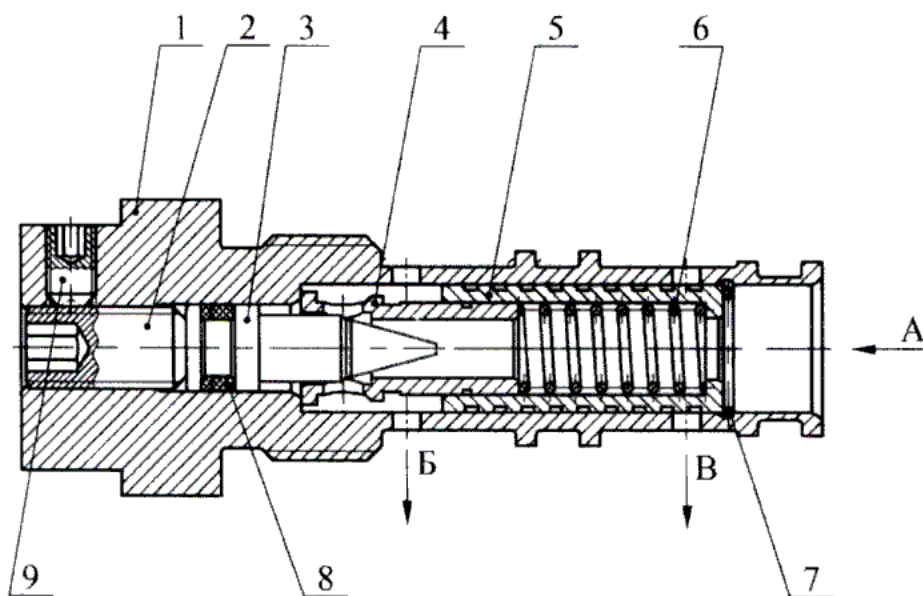


Рисунок 3.10 – Конструкция регулятора расхода:

- 1 – корпус; 2 – регулировочный винт; 3 – конический жиклер;
- 4 – втулка жиклера; 5 – подвижная втулка; 6 – пружина;
- 7 – стопорное кольцо; 8 – уплотнение; 9 – стопорный винт

При работе аппарата жидкость проходит через зазор образованный кромками конического жиклера и втулки жиклера. При этом перед жиклером создается давление P_1 , которое создает силу, действующую на втулку 5 справа и перемещающую ее влево. Слева на втулку 5 действуют силы пружины 6 и давления P_2 на выходе аппарата. Устойчивое положение втулки 5 в корпусе 1 будут сохраняться при равновесии сил на нем:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$P_1 \cdot S_1 = P_2 \cdot S_2 + F_{\text{пр}}, \quad (3.1)$$

где P_1 – давление в правой полости;

P_2 – давление в правой полости;

S_1 – площадь правого торца;

S_2 – площадь левого торца;

$F_{\text{пр}}$ – сила пружины.

Так как ход втулки мал и изменение силы пружины незначительно, разность давлений жидкости на входе и выходе дросселя считают постоянной. Если давление уменьшится, то из-за нарушения равновесия сил, втулка смещается, открывая отверстия на слив, то есть увеличивая потери давления на входе и давление уменьшится. Это приведет к восстановлению равновесия сил на золотнике к прежней разности давлений. Так как площади правого торца и левого торца одинаковы, то можно из формулы (3.1) определить жесткость пружины в зависимости от перепада давлений ΔP :

$$F_{\text{пр}} = \Delta P \cdot S \quad (3.2)$$

где $S = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$ – площадь торца втулки;

$D = 12,5 \cdot 10^{-3}$ м – наружный диаметр втулки;

$d = 9 \cdot 10^{-3}$ м – внутренний диаметр втулки.

Разность давлений на дросселе определим из формулы [2, с.120]:

$$Q = \mu \cdot S_d \sqrt{2 \cdot g \frac{\Delta P}{\gamma}}$$

Откуда ΔP :

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{\mu \cdot S_d} \right)^2 \cdot \frac{\gamma}{2 \cdot g}, \quad (3.3)$$

где $Q = 34$ л/мин = $5,67 \cdot 10^{-4}$ м³/с – расход рабочей жидкости;

$\mu = 0,94$ – коэффициент расхода (конус);

$S_d = 10^{-5}$ м² – площадь сечения дросселя;

$\gamma = 3,38 \cdot 10^{-4}$ м²/с – вязкость рабочей жидкости.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Совместив формулы (3.2) и (3.3) определим жесткость пружины:

$$F_{\text{пр}} = \left(\frac{Q}{\mu \cdot S_{\text{д}}} \right)^2 \cdot \frac{\gamma}{2 \cdot g} \cdot \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}$$

$$F_{\text{пр}} = \left(\frac{5,67 \cdot 10^{-4}}{0,94 \cdot 10^{-5}} \right)^2 \cdot \frac{3,38 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 9,81} \cdot \frac{3,14 \cdot ((12,5 \cdot 10^{-3})^2 - (9 \cdot 10^{-3})^2)}{4} = 3,67 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

Так как пружин с такими характеристиками в ГОСТе нет, то пружина будет собственного изготовления.

С завершением проектирования регулятора расхода выполним окончательную компоновку узла распределителя в соответствии с рисунком 3.11 и спроектируем корпус распределителя в соответствии с рисунком 3.12.

3.3 Проектирование настенного устройства.

Настенное устройство представляет собой конструкцию рычага с опорой в стену, которая имеет заостренный вид. С помощью этого рычага оператор создаст давление на пилу и врезание в стену.

Конструкция настенного устройства показана в соответствии с рисунком 3.13.

Настенное устройство состоит из:

- опоры 1, которая закреплена в рычаге и имеет клиновидную форму для врезания в стену;
- рычага 2, который закреплен на опоре 5 и зафиксирован замком 4. Рычаг выполнен в виде пластины, в которой выполнены два отверстия, предназначенные для установки на опоре 5 изменяющие величину рычага и следовательно усилия для оператора. Рычаг имеет ушко под крепление пружины 7;
- пластины 3, являющейся корпусом настенного устройства. Пластина имеет криволинейную форму, которая повторяет контур адаптера пилы гидравлической. Отверстия на пластине служат для закрепления на адаптере. Опоры 5 и 6 запрессованы в пластину и для повешения надежности заварены;
- опор 6, которые обеспечивают ход рычага настенного устройства;
- пружины 7, которая обеспечивает возврат рычага на опору 6;
- тросика 8, который служит зацепом для замка 4

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

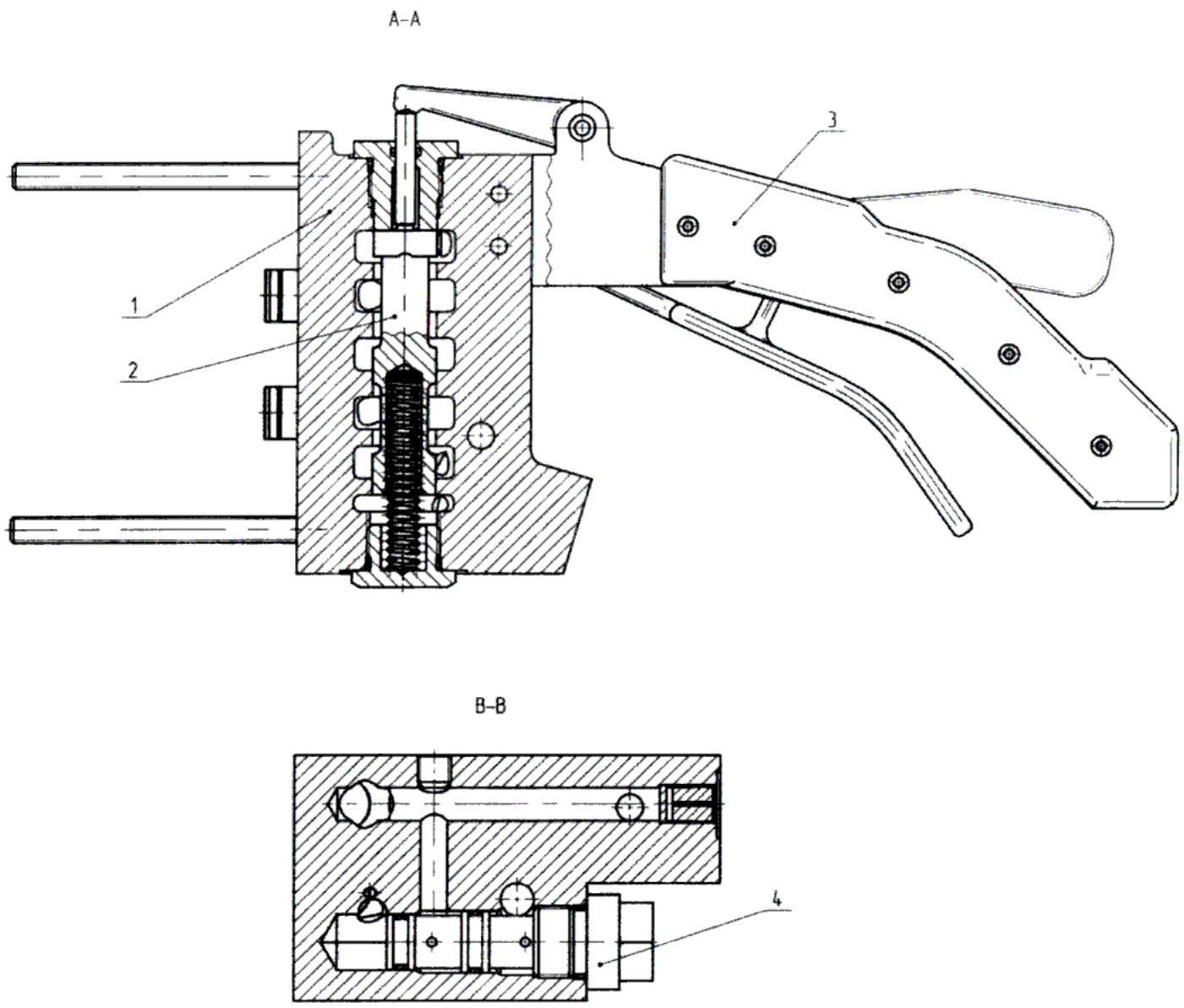


Рисунок 3.11 – Узел распределителя:
 1 – корпус распределителя; 2 – золотник управления; 3 – рукоятка; 4 – регулятор расхода

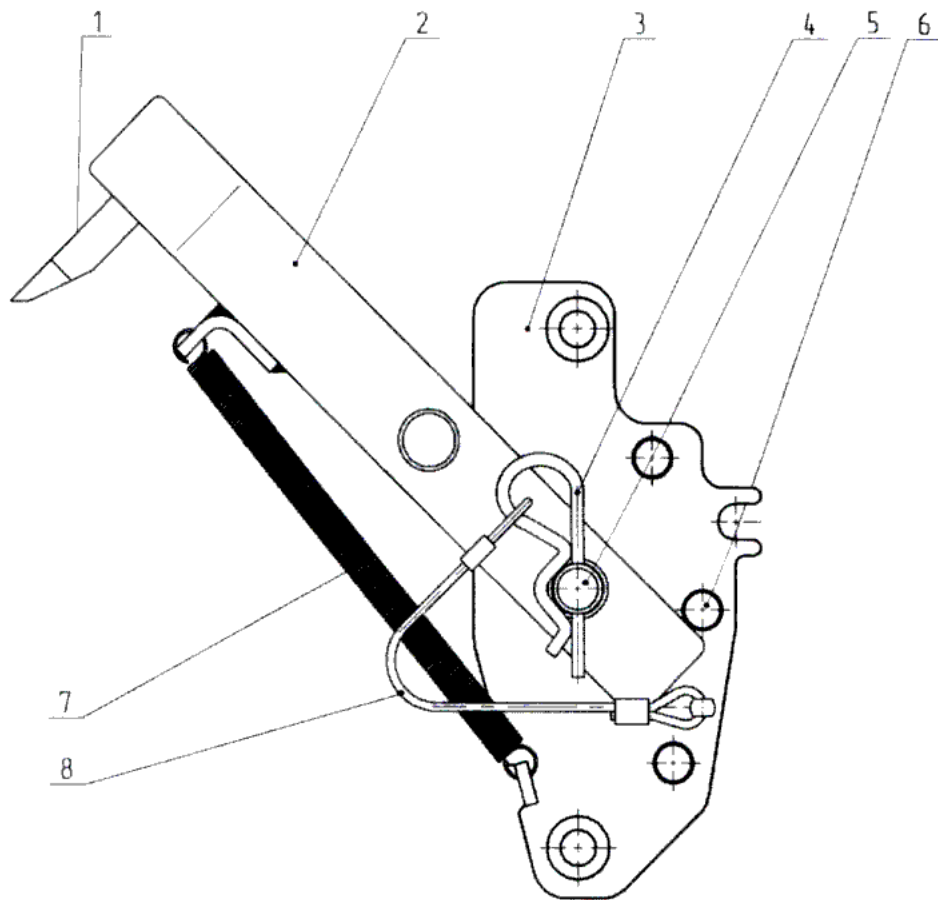


Рисунок 3.13 Настенное устройство:
 1 – опора; 2 – рычаг; 3 – пластина; 4 – замок; 5 – опора;
 6 – опора; 7 – пружин; 8 – тросик.

3.4 Компоновка общего вида пилы гидравлической

Проектирование адаптера, настенного устройства узла распределителя и рассмотрение покупных комплектующих изделий позволяют произвести компоновку общего вида пилы гидравлической. Так как процесс резания должен происходить с подачей воды то между узлом адаптера и узлом распределителя будет установлен промежуточный корпус. В промежуточный корпус установим гидрозамок, к которому будет подводиться управляющее давление из зоны нагнетания между гидромотором и золотником управления. Гидрозамок будет обеспечивать подачу воды в зону резания при подаче давления на гидромотор, во всех остальных случаях он будет закрыт. Конструкция общего вида пилы гидравлической показана в соответствии с рисунком 3.14

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

30

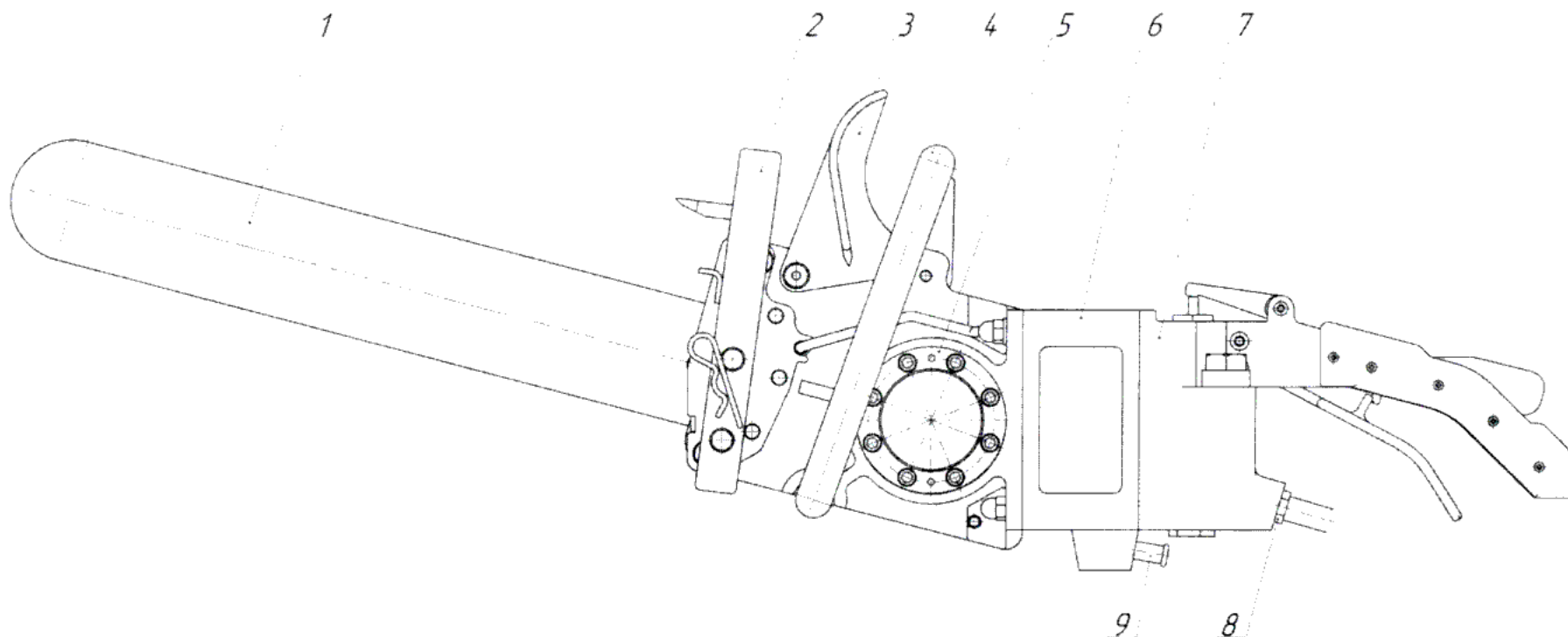


Рисунок 3.14 – Общий вид гидропилы:

1 – шина с цепью; 2 – настенное устройство; 3 – щиток; 4 – рукоятка; 5 – адаптер с гидромотором; 6 – корпус; 7 – узел распределителя; 8 – рукова с клапанами; 9 – придсоединение воды

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

3.5 Методика испытаний и полученные технические данные на готовом изделии

3.5.1 Методика испытаний

Созданный опытно-промышленный образец испытывается заводской комиссией. В процессе испытаний проверяют технические и эксплуатационные показатели изделия с учетом всех требований действующих стандартов, норм и правил по охране труда. В процессе испытаний контролируются основные рабочие характеристики созданного образца, а также параметры характеризующие опасные и вредные факторы.

Испытания изделия проводят в нормальных климатических условиях: температура, 15-35°C; атмосферное давление 84-107 кПа (630-800 мм рт.ст.). Средства измерения давления следует выбирать по ОСТ 100379, температуры - по ОСТ 1 00378, массы - по ОСТ 1 00380. Испытания проводит сборочный цех при участии и подконтролем УТК, который дает заключение по результатам испытаний. Схема проверки пилы гидравлической в соответствии с рисунком 3.15. Испытания проводят в объеме и последовательности:

- соответствие пилы гидравлической (в том числе его внешнего вида) сборочному чертежу и отсутствие коррозии
- работоспособность пилы гидравлической без нагрузки
- работоспособность пилы гидравлической при рабочем давлении
- герметичность и прочность
- затяжка и контровка крепежных элементов
- масса изделия, заполненного рабочей жидкостью
- работоспособность, герметичность изделия при температуре окружающей среды минус 45 °С
- работоспособность, герметичность изделия при температуре окружающей среды плюс 80 °С

Проверку требования соответствие изделия (в том числе его внешнего вида) сборочному чертежу и отсутствие коррозии проверяют:

- внешний вид изделия
- отсутствие коррозии
- габаритные размеры

Испытания работоспособности, герметичности и прочности пилы гидравлической проводят на стенде. Проверка требования включает в себя:

- проверка оборотов гидромотора без нагрузки (проводиться без установки шины и цепи в соответствии с рисунком 3.16)
- проверка работоспособности под нагрузкой (распил плиты максимальных размеров с технологической шиной и цепью) проводиться на одном изделии от партии

Герметичность и прочность проводят по следующей методике: регулируемым дросселем создать давления 5 МПа и 30 МПа.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Контролировать:

- герметичность;
- работоспособность.

Для проверки работоспособности при температуре окружающей среды минус 40°C изделие помещают в холодильную камеру и выдерживают в течение 2 ч после достижения в ней температуры $(\text{минус } 40+5)^{\circ}\text{C}$. Изделие извлекают из камеры проводят испытание по выше перечисленной методике.

Для проверки работоспособности при температуре окружающей среды плюс 80°C изделие помещают в тепловую камеру и выдерживают в течение 2 ч после достижения в ней температуры $(\text{плюс } 80-5)^{\circ}\text{C}$. Изделие извлекают из камеры проводят испытание по выше перечисленной методике. Результаты испытаний сведены в таблицу 1

Производиться разбор изделия и замер деталей. Все размеры деталей должны соответствовать первоначально изготовленным. Остаточная деформация упругих напряжений должна отсутствовать.

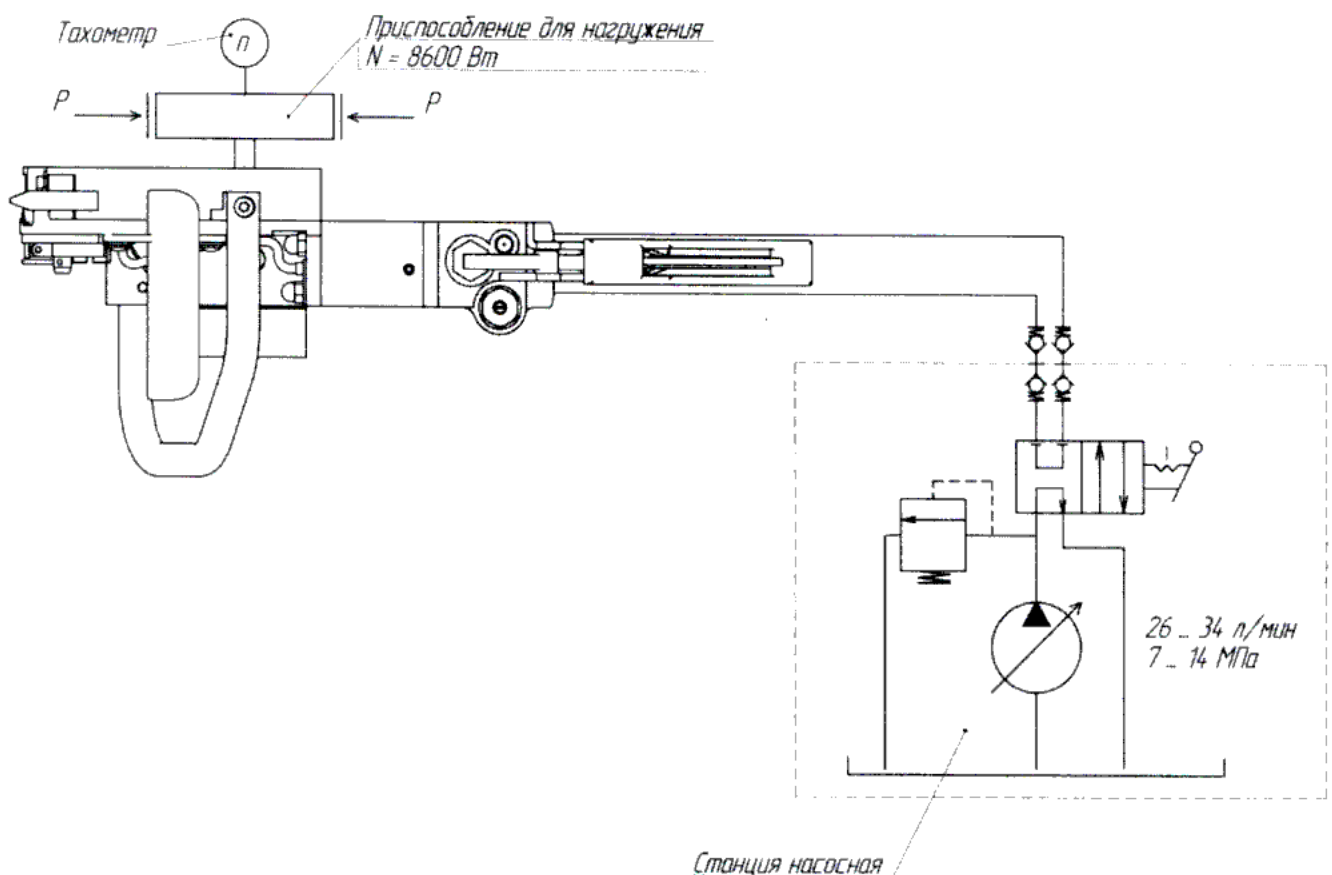


Рисунок 3.15 – Схема проверки пилы гидравлической

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

33

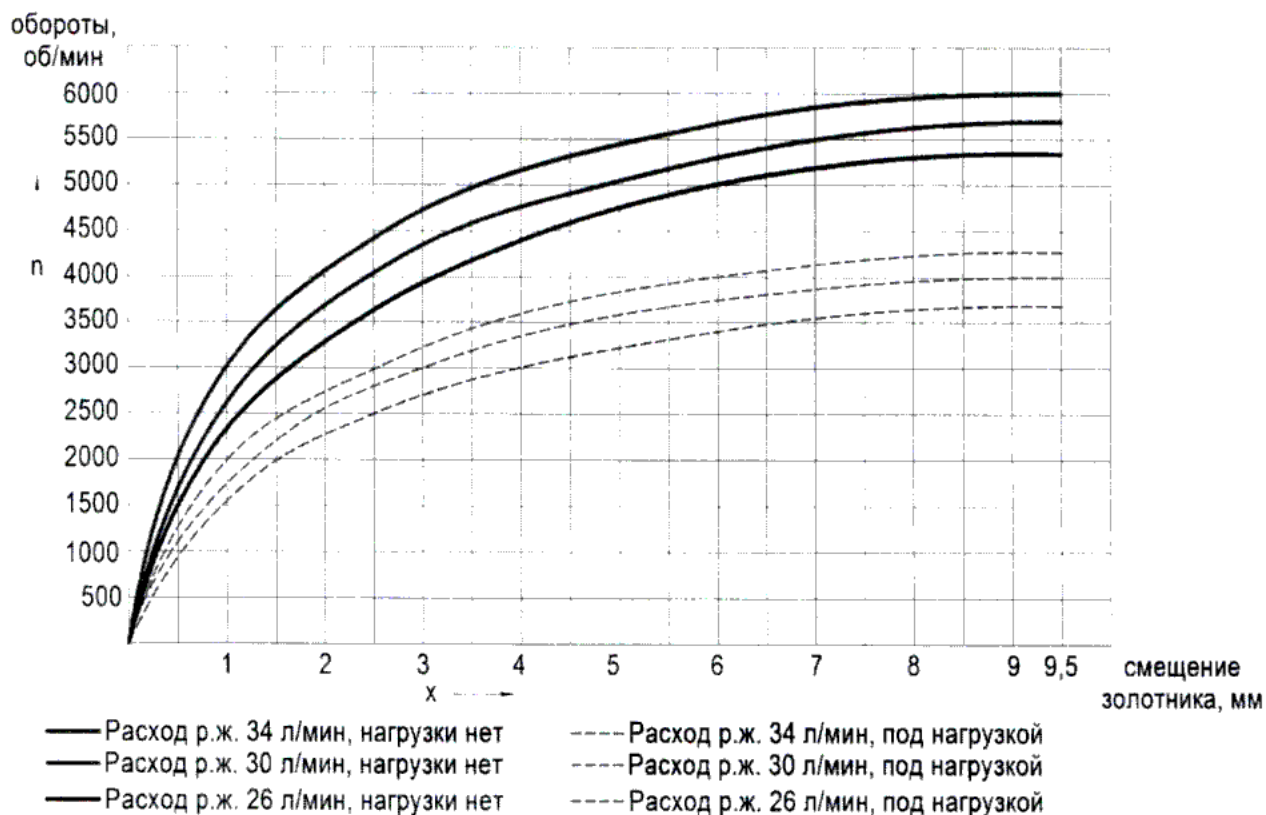


Рисунок 3.16 – График зависимости оборотов от перемещения золотника

3.5.2 Полученные технические данные на готовом изделии

Тип привода	Гидромотор
Рабочее давление, МПа	7...14
Расход, л/мин	26...34
Мощность, Вт	8600
Частота вращения шпинделя, об/мин:	
– без нагрузки	6000
– под нагрузкой	4250
Линейная скорость цепи, м/сек:	
– без нагрузки	23,4
– под нагрузкой	15,2
Длина шины, мм	380
Подача воды в зону резания	через штуцер от водопровода или помпового насоса
Вес, кг, не более	8,5

Таблица 3.1 – Применяемость рабочей жидкости

Рабочая среда	Применяемые масла
Основная	Shell Tellus T – 32
Резервная	Mobil D.T.E.13, Mobil EAL 224 H, Shell Lo – Hydraul 32, или Shell Natureline HF - E – 32. Допускается применение масел на минеральной основе, имеющие температурный диапазон не ниже указанного в п. 1.1.7, вязкость (плотность жидкости) при 40°С, 27-42 сСт и очищенное от механических примесей крупнее 40 мкм.
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 45 до плюс 80
Диапазон температур рабочей жидкости, °С	от минус 45 до плюс 80

Показатели надежности и их значения должны соответствовать

Безотказность:		
– коэффициент готовности		0,98
– вероятность безотказной работы при наработке равной ресурсу до первого ремонта		0,99
– среднее время восстановления, ч		0,5
Долговечность:		
– начальный назначенный ресурс, ч		100
– ресурс до первого ремонта и межремонтный ресурс, ч		100
– назначенный ресурс, ч		500
– начальный назначенный срок службы, год		5

- межремонтный срок службы, год 6
- назначенный срок службы , год 21

Сохраняемость:

- назначенный срок хранения, год 2

Вывод по разделу три

В данном разделе произведены расчеты основных узлов проектируемой пилы гидравлической. Определены технические характеристики изделия. Спроектированы основные сборочные единицы.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Обеспечение безопасности проектируемого оборудования

При эксплуатации, обслуживании и ремонте пилы гидравлической инструмента работники организации могут быть подвержены воздействию различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов:

- отравление парами рабочей жидкости;
- возможность получения травм при разрушении корпусов при испытании.
- возможность получения травм от режущих и вращающихся элементов изделия.
- возможность получения травм от элементов перерезаемого материала.

Безопасность оборудования обеспечивается правильным выбором принципов его действий, кинематических схем, конструктивных решений, рабочих тел, параметров рабочих процессов, использованием различных средств. Внешние контуры защитных устройств должны вписываться в контуры основного оборудования. Нужно стараться, чтобы эти защитные устройства позволяли решать несколько задач одновременно и по возможности совмещались с машинами и агрегатами, являясь их составной частью.

В разработанной пиле гидравлической используются следующие защитные устройства.

- при эксплуатации пилы гидравлической может произойти повреждение рукавов подвода и слива рабочей жидкости. Для исключения повышенно травматизма на рукава надеты защитные металлические пружины.
- для автоматического выпуска избытка жидкой среды из системы нагнетания при чрезмерном повышении давления в ней спроектирован механизм сброса в систему низкого давления, в качестве которого используется предохранительный клапан, обеспечивающий безопасную эксплуатацию изделия и предотвращение аварий.
- для исключения возможность получения травм от режущих и вращающихся элементов изделия, элементов перерезаемого материала используются кожуха, а также механизм блокировки ручки управления.

Вид климатического исполнения пилы гидравлической выбираем по [13]. Категория размещения:

- для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом;
- для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение).

Изделие может эксплуатироваться при температуре от минус 40 до плюс 80°С и относительной влажности воздуха до 100%. Условия хранения по группе 2 [13] (для эксплуатации под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом

										Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков).

Меры безопасности при работе пилы гидравлической можно разделить на пять подпунктов:

1. Общие требования безопасности

– к работе с пилой гидравлической допускаются рабочие, не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, а также обучение и сдавшие экзамен в комиссии предприятия и имеющие удостоверение. Допуск к самостоятельной работе оформляется письменно в журнале инструктажа на рабочем месте. Перед допуском к работе рабочий должен пройти инструктаж вводный и по технике безопасности, и на рабочем месте.

– основными опасными факторами при работе с пилой гидравлической является: режущая цепь; повышенная вибрация, давление жидкости.

– рабочий должен знать: устройство, принцип действия пилой гидравлической, основные виды и принципы неполадок этого оборудования и способы их устранения, безопасные приемы при работе с пилой гидравлической, что такое эффект отдачи и к каким последствиям он может привести, порядок проверки износа пильного механизма, регулировку натяжения цепи.

– при работе с пилой гидравлической персонал должен использовать следующие СИЗ: защитные брюки с защитой от пилы; защитный шлем, очки защитные; специальные защитные перчатки, защитные сапоги с предохранением от цепи с металлической вставкой и нескользящей подошвой; иметь при работе с пилой гидравлической переносную аптечку.

– никогда не пользуйтесь пилой гидравлической с неисправными элементами защиты.

– рабочий должен знать, что при нарушении требований безопасности он несет ответственность в соответствии с действующим законодательством.

2. Требования безопасности перед началом работы

– надеть положенную по нормам спецодежду и подготовить другие средства индивидуальной защиты.

– оградить зону работы установки, вывесить предупредительные плакаты,

– проверить: исправность пилой гидравлической, исправность цепи и рукоятки фиксации управления, защитного элемента, исправность рукавов подачи гидравлической жидкости.

– проверить, чтобы рядом с рабочим местом не находились посторонние люди.

– также провести работы по запуску источника питания в соответствии с инструкцией на него.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

3. Требования безопасности во время работы.

- после осмотра, убедившись в исправности пилы гидравлической, отсутствия людей и животных, разрешается приступать к работе.
- всегда крепко держите пилу гидравлическую правой рукой за заднюю ручку и левой за переднюю.
- плотно обхватывайте ручки пилы всей ладонью. Такой обхват нужно использовать независимо от того «правша» или Вы «левша». Данный обхват позволяет снизить эффект отдачи и держит пилу под постоянным контролем.
- чаще всего отдача происходит при обрезке углов. Всегда следует находиться в устойчивом положении и предусмотреть, чтобы не возникло причин, которые заставили бы вас пошатнуться или потерять равновесие.
- не поднимайте пилу при работе выше уровня плеч, не работайте одной рукой.
- будьте особенно внимательны при резании верхней кромкой пильного полотна, т.е. при пилении с нижней стороны предмета. Такой метод называется пиление с протягом. В таких случаях возможно возникновение толчка. В этот момент цепь стремиться вытолкнуть пилу в направлении рабочего. Поэтому в этот момент следует прикладывать достаточное противодействующее усилие
- не работайте с пилой гидравлической, если вы устали, выпили алкоголь.
- при пилении всегда работайте на полном ходе рычага
- после каждого пиления необходимо снизить обороты до холостого хода.
- при пилении следует выполнять: чтобы пильное полотно не оказалось зажатым в пропилах, следить, чтобы блок не раскололся, проверьте, есть ли риск отдачи, не влияют ли условия на безопасность вашей работы.
- перед переносом пилы выключить станцию и отключить пилу гидравлическую. Переносить пилу следует при обращенных назад пильном полотне цепи с надетым защитным чехлом.

4. Требования безопасности при аварийных ситуациях.

- если цепь зажалась в пропилах: остановите подачу рабочей жидкости, не пытайтесь тащить пилу из зажима. Так вы можете повредить цепь, если вдруг пила неожиданно освободится получить травму. Используйте какой-нибудь рычаг для того, чтобы развести пропил и вынуть полотно.
- при получении травмы при работе с пилой гидравлической обратиться в медпункт или вызвать скорую медицинскую помощь, поставить в известность мастера.

5. Требования безопасности по окончании работ.

- по окончании работы пилой гидравлической необходимо: очистить пилой гидравлической снаружи, прочистить клапан присоединения, проверить цепь на предмет износа или повреждений, проверьте затяжку всех гаек и болтов.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

4.2 Расчет предохранительной арматуры

Гидравлический агрегат должен быть оснащен предохранительным устройством, ограничивающим давление в напорной магистрали и инструменте до значения 110% максимального рабочего давления.

В качестве предохранительных устройств, в проектируемой станции, используем пружинные предохранительные клапаны.

В соответствии с рисунком 4.1 представлена диаграмма работы предохранительного клапана в зависимости от давления перед ним.

В период повышения давления от P_1 до P_0 преодолевается усилие пружины, уплотняющей затвор клапана. В период повышения давления от P_0 до P_{\max} шарик поднимается преодолевая сопротивление пружины. Снижение давления до P_3 обеспечивает закрытие клапана, но при меньшем снижении давления против рабочего давления P_1 .

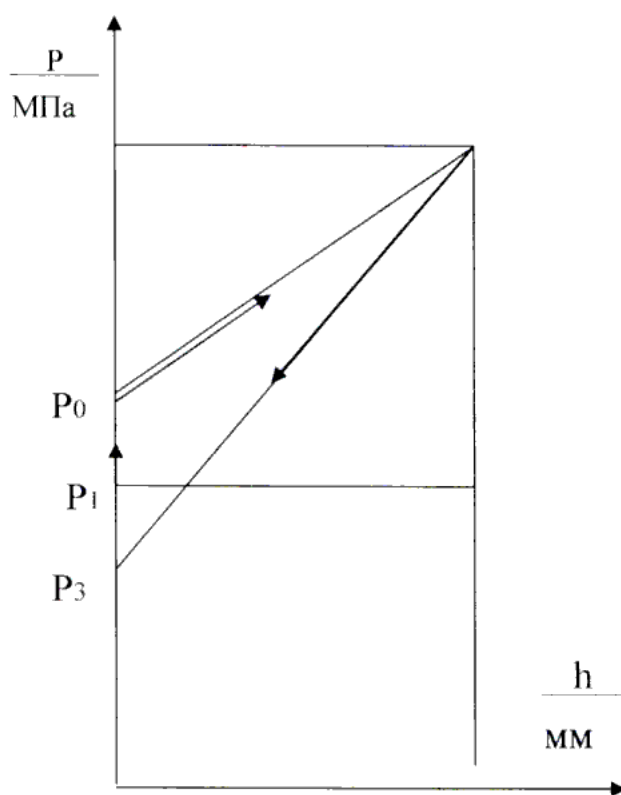


Рисунок 4.1 – Диаграмма работы предохранительного клапана:
 h – подъем шарика; P – давление

При проектировании предохранительных клапанов следует правильно подбирать пружину, при условии, что характеристики пружины соответствуют условиям ее работы. В частности прочностные характеристики пружины должны превышать давления нагружения ее. Подсчитаем рабочее и максимальное напряжения пружины и сравним их с допустимым касательным напряжением выбранной пружины.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

151001.2016.043.000 ПЗ

Лист

40

Допускаемое касательное напряжение при кручении для пружины из используемого материала определяем по формуле [7,199]

$$[\tau] = 0.52 R_m, \text{ МПа,}$$

где R_m – временное сопротивление разрыву [7,209], $R_m = 2100$ МПа.

Допускаемое касательное напряжение равно

$$[\tau] = 0,52 \cdot 2010 = 1092 \text{ МПа.}$$

Касательное напряжение в пружине при рабочей деформации определяется по формуле [7,201]

$$\tau_2 = \kappa \frac{8F_2 D}{\pi d^3}, \text{ МПа,}$$

где κ – коэффициент, учитывающий кривизну витка пружины;

F_2 – сила пружины при рабочей деформации, $F_2 = 817$ Н;

D – средний диаметр пружины, $D = 10$ мм;

d – диаметр входного отверстия, $d = 5$ мм.

Коэффициент, учитывающий кривизну витка пружины, определяется по формуле

$$\kappa = \frac{4n-1}{4n-4} + \frac{0,615}{n}$$

$$\kappa = \frac{4 \cdot 2 - 1}{4 \cdot 2 - 4} + \frac{0,615}{2} = 1,1.$$

Тогда касательное напряжение в пружине равно

$$\tau_2 = \frac{1,1 \cdot 8 \cdot 817 \cdot 10}{3,14 \cdot 5^3} = 183 \text{ МПа.}$$

Максимальное касательное напряжение в пружине при ее полной деформации определяется по формуле

$$\tau_3 = \kappa \frac{8F_3 D}{\pi d^3}; \text{ МПа,}$$

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

где F_3 – сила пружины при максимальной деформации, $F_3 = 860$ Н.

Подставив значение в формулу, получаем

$$\tau_3 = 1,1 \cdot \frac{8 \cdot 860 \cdot 10}{3,14 \cdot 5^3} = 192 \text{ МПа.}$$

Рабочее напряжение в пружине при ее полной деформации определяется по формуле, где $d_1 = 4,5 \cdot 10^{-3}$ м – диаметр рабочей площади

$$\tau_4 = \kappa \frac{8F_4 D}{\pi d_1^3}; \text{ МПа,}$$

где F_4 – сила пружины при рабочей деформации, $F_4 = 157$ Н.

Подставив значение в формулу, получаем

$$\tau_4 = 1,1 \cdot \frac{8 \cdot 157 \cdot 10}{3,14 \cdot 4,5^3} = 48 \text{ МПа.}$$

Сравним значение рабочего напряжения (расчетного) с допустимым касательным напряжением

$$\tau_4 < [\tau];$$

$$48 < 192$$

Сравнение расчетных напряжений τ_3 и τ_4 с допускаемым касательным напряжением пружины $[\tau]$ для пружинной проволоки диаметром 1,5 мм. Показывает работоспособность пружины и пригодно для установки в рабочий узел.

4.3 Классификация, причины возникновения и характеристика чрезвычайных ситуаций.

Под «чрезвычайными ситуациями» (ЧС) следует понимать события, которые могут произойти в мирное и военное время и приводят к возникновению очагов массового пожара [13].

Чрезвычайные ситуации можно классифицировать следующим образом:

– ЧС, связанные со стихийными бедствиями (землетрясения, катастрофы, наводнения, ураганы и штормовые ветры, снежные бури и занос, сели, оползни, обвалы лавины, лесные и торфяные пожары, эпидемии и др.)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

– ЧС, связанные с выбросом вредных веществ в окружающую среду (аварии на АЭС и других объектах ядерной энергетики), с выбросом (утечкой) радиоактивных веществ (РВ) в атмосферу; аварии на объектах, имеющих сильно действующие ядовитые вещества (СДЯВ), с выбросом (утечкой) их в окружающую среду; аварии на производственных предприятиях с выбросом (утечкой) биологических средств.

– ЧС, связанные с возникновением пожаров и взрывов и их последствиями (разрушение и повреждение зданий, сооружений, технологических установок, емкостей и трубопроводов на предприятиях со взрыво- и пожароопасной технологией; пожары и взрывы в населенных пунктах и на транспортных коммуникациях и т.д.).

– ЧС конфликтного характера (вооруженные нападения на военные объекты и склады; волнения в отдельных районах, вызванные выступлениями экстремистских групп (элементов); применение оружия массового поражения (ОМП) и других современных средств поражения.

Стихийные бедствия могут возникать как независимо друг от друга, так и во взаимосвязи: одно из них может повлечь за собой другое. Независимо от источника возникновения стихийные бедствия характеризуются значительными масштабами и различной продолжительностью – от несколько секунд и минут (землетрясения, снежные лавины) до несколько часов (сель), дней (оползень) и месяцев (наводнение).

Авария (катастрофа) – это выход из строя машин, механизмов, устройств, коммуникаций, сооружений, их систем и т.п., вследствие нарушения технологии производства, правил эксплуатации, мер безопасности, ошибок, допущенных при проектировании, строительстве и изготовлении станков, агрегатов и т.д; низкой трудовой дисциплины, а также в результате стихийных бедствий.

Наиболее характерными авариями, вызывающими тяжелые последствия, являются взрывы, пожары, заражение атмосферы и местности СДЯВ, РВ.

Взрывы и, как их следствие, пожары происходят на объектах, производящих взрывоопасные и химические вещества; в системах и агрегатах, находящихся под большим давлением; на газо- и продуктоводах и т.д.

Пожары на предприятиях могут возникнуть также вследствие повреждения электропроводки машин, находящихся под напряжением; топок и отопительных систем; емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями, нарушений правил техники безопасности.

На характер и масштабы пожаров существенное влияние оказывают огнестойкость зданий и сооружений, пожарная опасность производства, плотность застройки, метеорологические условия, состояние систем и средств пожаротушения и др.

Аварии с истечением (выбросом) СЯДВ и заражением окружающей среды возникают на предприятиях химической, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, молочной и пищевой промышленности; водопроводных и очистных сооружениях, а также при транспортировке СЯДВ. Непосредственными причинами являются правила хранения и транспортировки, несоблюдение требований

техники безопасности, выход из строя агрегатов, механизмов, трубопроводов повреждение емкостей и др.

Для защиты от СДЯВ применяются промышленные фильтрующие противогазы различных марок, выбор которых зависит от вида СДЯВ и его концентрации.

Наиболее опасным по масштабам последствий являются аварии на АЭС с выбросом в атмосферу РВ, в результате чего, кроме разрушения энергоблоков, имеет место длительное радиоактивное загрязнение местности на огромных площадях.

К современным средствам поражения, вызывающим ЧС конфликтного характера, относятся оружия массового поражения (ОМП) и обычные средства нападения.

Современные виды ОМП делятся на ядерное, химическое и бактериологическое.

Ядерное (атомное термоядерное и нейтронное) оружие – самое мощное по своим поражающим свойствам. В зависимости от характера целей могут применяться воздушные, высотные, наводные, наземные, подводные и подземные ядерные взрывы.

Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются: ударная волна светового излучения, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс.

Разновидностью ядерного оружия является нейтронное оружие. При взрыве нейтронных боеприпасов главным поражающим фактором является проникающая радиация, а в ней – нейтронный поток. Остальные поражающие факторы появляются, как в других разновидностях ядерного оружия, но со значительно меньшей силой.

Основу химического оружия составляют отравляющие вещества (ОВ), поражающие людей и животных, заражающие воздух, почву, источники воды, здания и сооружения, транспорт, различную технику, продукты питания и корм для животных. В момент применения отравляющие вещества, как правило, переходят из жидкого или твердого состояния в капельножидкое, газообразное, парообразное или аэрозольное (туман, дым).

Бактериологическое оружие является средством массового поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений. Основу его составляют бактериальные средства: болезнетворные бактерии, вирусы, риккетсии, патогенные грибы, вырабатываемые болезнетворными бактериями яды (токсины).

Обычно оружие составляют все огневые и ударные средства, применяющие артиллерийские, зенитные, авиационные, стрелковые и инженерные боеприпасы и ракеты в обычном снаряжении, зажигательные боеприпасы и огнесмеси. Обычное оружие может применяться самостоятельно и в сочетании с ядерным оружием для поражения живой силы и техники противника, а также для разрушения и уничтожения различных, особо прочных объектов. В целях затруднения проведения спасательных работ вслед за ударно-взрывными и зажигательными средствами применяются бомбовые кассеты с малогабаритными бомбами (минами) мгновенного или замедленного действия, бомбы-сюрпризы и другие средства.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

В результате различных ЧС возникает очаг поражения (ОП) – территория, в пределах которой произошли массовые разрушения и повреждения зданий, сооружений и других объектов, сопровождающиеся поражениями и гибелью людей, животных растений.

Для каждого вида ЧС существуют свои методы расчета размеров и других характеристик очага поражения. Для предприятий со взрыво- и пожароопасной технологией, в частности, учитывается, что при взрыве газозвушной смеси образуется ударная волна, поэтому рассчитывается избыточное давление ударной волны, по величине которого судят о степени возможного разрушения здания или сооружения, находящегося на определенном расстоянии от источника взрыва.

Вывод по разделу четыре

Расчет предохранительного клапана показал, что данная предохранительная аппаратура соответствует нормам безопасности.

											151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								45

5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Для успеха на рынке предприятию необходимо обеспечить конкурентоспособность товара. Конкурентоспособный товар должен удовлетворять запросы покупателей на более высоком уровне, в большей степени отвечать их предпочтениям, чем товары конкурентов или предшествующие варианты предложения.

Конкуренция является наиболее чувствительным индикатором активности организации, определяет многие маркетинговые характеристики:

- объем и условия продаж
- цены
- методы рекламы
- стимулирование сбыта

Кроме того, через призму взаимоотношений между конкурентами наиболее быстро и четко проявляются изменения, происходящие на рынке, т.к. именно соперничество является основным двигателем рыночным процессов.

Анализируя конкурентоспособность товара. В своей дипломной работе привлекаю как можно больше оценочных факторов, основываясь на изучении условий целевого рынка, запросов потенциальных покупателей, деятельности и предложений конкурентов. Степень удовлетворения запросов покупателей зависит от целого ряда факторов, которые и представляют собой факторы конкурентоспособности:

- технические факторы, характеризующие технический уровень и качество товара;
- технико-экономические факторы;
- организационно-коммерческие факторы;
- деловая репутация изготовителя и характер межличностных отношений партнеров.

Следует отметить, что среди факторов конкурентоспособности важное место занимают стоимостные параметры. Совокупность всех расходов предприятия составляет себестоимость продукции. Себестоимость продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию.

Для исчисления себестоимости проектируемого изделия была использована группировка по статьям калькуляции, характеризующая направление использования затрат. Одной из предпосылок разработки был увеличение номенклатуры изделий предприятия для загрузки нового технологического цеха промышленной гидравлики. Цех промышленной

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

гидравлики оборудован современными обрабатывающими центрами, которые по максимуму концентрируют операции, тем самым снижая затраты на технологическую оснастку. Поэтому при определении себестоимости продукции статью технологическая оснастка учитывать не будем, но в связи с необходимостью литейной оснастки на изготовление корпуса адаптера и литейной оснастки на изготовление рукоятки управления введем статью на их изготовление. Согласно данным АО «Агрегат» средняя стоимость на изготовление литейной оснастки для корпуса адаптера составляет 450 тыс. рублей и на изготовление литейной оснастки для рукоятки составляет 350 тыс. рублей.

Гидромотор пилы гидравлической аналогичен конструкции насоса НШ-4. Отличительной чертой является изготовление корпуса улитки и крышки из прутка вместо литья у НШ-4 и увеличена высота шестерен, а также введен подшипник с манжетой, которые являются покупными. Также вновь изготавливается корпус адаптера, для которого необходима литейная оснастка с последующей обработкой корпуса на обрабатывающем центре. Узел распределителя аналогичен ГРС-10. Отличительной чертой является наличие регулятора расхода, который изготавливается на станках продольного точения, которые используют применяемый на АО «Агрегат» инструмент и рукоятки, для которой необходима литейная оснастка с последующей обработкой рукоятки на обрабатывающем центре. Следовательно, проведя сравнительный анализ, мы получим себестоимость пилы гидравлической. Настенное устройство аналогично упорному механизму на пробойнике, который применяется в составе аварийно-спасательного инструмента.

Для изготовления цепей для резки бетона требуются специализированные станки и своя технология, поэтому данные комплектующие будут покупаться. Также в комплекте с цепью будет покупаться шина и приводная звездочка. Быстроразъемные клапана у большинства станций насосных, применяемых с пилами гидравлическими, изготовлены фирмой «CEJN», поэтому для унификации применим данные клапана. Рукава высокого давления применим также фирмы CEJN, которые сразу имеют фитинги для подключения к быстроразъемным клапанам и к узлу распределителя.

Сведем все данные по заработной плате и затраты на сырье аналогичных серийно выпускаемых деталей на АО «Агрегат» в таблицу 5.1, а покупные комплектующие пилы гидравлической и их цены в таблицу 5.2.

Определим себестоимость и действующие оптовые цены на пилу гидравлическую пользуясь типовым перечнем калькуляционных статей и сравнивая их с аналогичной продукцией АО «Агрегат». После определения себестоимости проведем анализ конкурентоспособности и определим срок окупаемости проекта.

						151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			47

Таблица 5.1 – Заработная плата и затраты на сырье и материалы серийно выпускаемых аналогичных деталей

Наименование статьи расходов	Сумма, руб.
Серийно выпускаемые детали с НШ-4	
Сырье и материалы $C_{м1}$	1590,31
Возвратные отходы (вычитаются)	47,71
Итого прямые материальные затраты M_1	1542,6
З/п производственных рабочих по тарифу $Z_{п1}$	2145,14
Серийно выпускаемые детали с ГРС-10	
Сырье и материалы $C_{м2}$	1312,43
Возвратные отходы (вычитаются)	39,37
Итого прямые материальные затраты M_2	1273,06
З/п производственных рабочих по тарифу $Z_{п2}$	1933,26
Серийно выпускаемые детали с пробойника	
Сырье и материалы $C_{м3}$	812,43
Возвратные отходы (вычитаются)	27,37
Итого прямые материальные затраты M_3	785,06
З/п производственных рабочих по тарифу $Z_{п3}$	852,45

Таблица 5.2 – Комплектующие пилы гидравлической и их цены

Наименование комплектующего изделия	Сумма, руб.
Цепь фирмы «ISC»	23438,84
Шина фирмы «ISC»	13900,81
Приводная звездочка «ISC»	9200,00
Подшипник 80302 ГОСТ 7242-81	467,00
Манжета 1-15x28 ГОСТ 8752-79	50,00
Рукава высокого давления Ду 10	2200,00
Быстроразъемные клапана (комплект) фирмы «CEJN» серия 567	6320,00
Итого:	55576,65

Увеличение высоты шестерен, корпуса улитки и изготовление корпуса адаптера по сравнению с НШ-4 приведет к увеличению затрат на сырье и материалы на 30 % и так как увеличиться длина обработки инеобходимо изготовление новых деталей возрастет и заработная плана на 25%. Узел распределителя имеет дополнительные детали, которые увеличат затраты на сырье и материалы на 30% и заработную плату также на 30 %. Пробойник и настенное устройство по сложности изготовления одинаковы, поэтому затраты на сырье и материалы и заработную плату без изменений.

Затраты на сырье и материалы:

$$C_m = (C_{m1} + 0,3 \cdot C_{m1}) + (C_{m2} + 0,3 \cdot C_{m2}) + C_{m3}$$

$$C_m = (1590,31 + 0,3 \cdot 1590,31) + (1312,43 + 0,3 \cdot 1312,43) + 812,43 = 4585,99 \text{ руб.}$$

Возвратные отходы (стружка и т.п.) берутся в процентах от затрат на сырье и материалы. Принимается в среднем 4%:

$$BO = 0,04 \cdot C_m$$

$$BO = 0,04 \cdot 4585,99 = 183,44$$

Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия:

$$P_\phi = 23438,84 + 13900,81 + 9200,00 + 467,00 + 50,00 + 2200,00 + 6320,00 = 55576,65 \text{ руб.}$$

Итого прямые материальные затраты М:

$$M = (C_m - BO) + P_\phi$$

$$M = (4585,99 - 183,44) + 55576,65 = 59979,2 \text{ руб}$$

Зарплата основных производственных рабочих по тарифу всего изделия:

$$Z_n = (Z_{n1} + 0,25 \cdot Z_{n1}) + (Z_{n2} + 0,3 \cdot Z_{n2}) + Z_{n3}$$

$$Z_n = (2145,14 + 0,25 \cdot 2145,14) + (1933,26 + 0,3 \cdot 1933,26) + 852,45 = 6047,11 \text{ руб.}$$

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Премия берется как 20% от зарплаты основных производственных рабочих по тарифу:

$$П = З_n \cdot 0,2,$$

$$П = 6047,11 \cdot 0,2 = 1209,42 \text{ руб.}$$

Районный коэффициент составляет 15% от зарплаты основных производственных рабочих по тарифу и премии:

$$К_p = (З_n + П) \cdot 0,15,$$

$$К_p = (6047,11 + 1209,42) \cdot 0,15 = 1088,48 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата:

$$З_o = З_n + П + К_p,$$

$$З_o = 6047,11 + 1209,42 + 1088,48 = 8345,01 \text{ руб.}$$

Дополнительная зарплата производственных рабочих составляет 20% от основной заработной платы:

$$З_d = З_o \cdot 0,2,$$

$$З_d = 8345,01 \cdot 0,2 = 1669,00 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды определяются в размере 35,7% к основной заработной плате производственных рабочих:

$$З_{стр.} = З_o \cdot 0,357,$$

$$З_{стр.} = 8345,01 \cdot 0,357 = 2979,17 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы определяются в размере 200% к основной заработной плате производственных рабочих:

$$ОПР = З_o \cdot 200\%,$$

$$ОПР = 8345,01 \cdot 2 = 16690,02 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы определяются в размере 100% к основной заработной плате рабочего:

$$\text{ОХР} = Z_o \cdot 100\%,$$

$$\text{ОХР} = 8345,01 \cdot 1 = 8345,01 \text{ руб.}$$

Прочие расходы определяются в размере 4% к прямым материальным затратам:

$$\text{Пр.Р} = 4\% \cdot M,$$

$$\text{Пр.Р} = 0,04 \cdot 59979,2 = 2399,17 \text{ руб.}$$

Производственная себестоимость:

$$C_{\text{пр}} = M + Z_o + Z_d + Z_{\text{стр.}} + \text{ОПР} + \text{ОХР},$$

$$C_{\text{пр}} = 59979,2 + 8345,01 + 1669,00 + 2979,17 + 16690,02 + 8345,01 = 98007,41 \text{ руб.}$$

Коммерческие расходы:

$$\text{КР} = 1\% \cdot C_{\text{пр}},$$

$$\text{КР} = 0,01 \cdot 98007,41 = 980,07 \text{ руб.}$$

Полная себестоимость продукции:

$$П = C_{\text{пр}} + \text{КР},$$

$$П = 98007,41 + 980,07 = 98987,48 \text{ руб.}$$

Прибыль:

$$П_p = 25\% \cdot П,$$

$$П_p = 0,25 \cdot 98987,48 = 24746,87 \text{ руб.}$$

Предполагаемая оптовая цена:

$$\text{ОЦ} = П + П_p,$$

$$\text{ОЦ} = 98987,48 + 24746,87 = 123734,35 \text{ руб}$$

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Так как в процессе организации производства возникнут затраты на изготовление литейной оснастки C_0 , которые составят по данным АО «Агрегат» 800 тыс. рублей. Проведем расчет срока окупаемости, который должен быть менее трех лет, организации производства исходя из партии изделий $N = 100$ шт. в год по формуле:

$$CP = \frac{C_0}{P \cdot N} \leq 3$$

$$CP = \frac{800000}{24746,87 \cdot 100} = 0,32 \leq 3$$

Сведем рассчитанные данные в таблицу 5.3

Таблица 5.3 – Себестоимость и оптовая цена пилы гидравлической

Наименование статьи расходов	Сумма, руб.
Сырье и материалы C_m	4585,99
Возвратные отходы (вычитаются) BO	183,44
Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия $П_\phi$	55576,65
Итого прямые материальные затраты M	59979,2
Основная з/п производственных рабочих Z_o	8345,01
В том числе основных з/п производственных рабочих по тарифу Z_n	6047,11
Премия $П$	1209,42
Доплата по районному коэффициенту K_p	1088,48
Дополнительная заработная плата произв. рабочих Z_d	1669,00
Отчисления на социальные нужды $Z_{стр}$	2979,17
Общепроизводственные расходы ОПР	16690,02
Общехозяйственные расходы ОХР	8345,01
Прочие производственные расходы $Пр.Р$	2399,17
Производственная себестоимость $C_{пр}$	98007,41
Коммерческие расходы (всего) KP	980,07
Прибыль $П_p$	24746,87

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 5.3

Полная себестоимость П	98987,48
Предполагаемая оптовая цена ОЦ	123734,35
Рыночная цена	135000

При установлении отпускной цены помимо уровня затрат и желаемого уровня прибыли необходимо учитывать:

- качество продукции, ее конкурентоспособность;
- соотношение спроса и предложения на рынке;
- эластичность спроса (определяются возможные объемы реализации при разных уровнях цен);
- среднеотраслевой уровень цен и уровень цен лидера в отрасли;
- цели, которые преследует предприятие при выработке ценовой политики (максимизация рентабельности продаж, увеличение доли рынка, занимаемой предприятием, стабилизация показателей деятельности).

Цена является мощным стимулятором сбыта продукции. Для оценки конкурентоспособности товара воспользуемся методом, основанным на сопоставлении цен проектируемого и конкурирующего товаров. Индекс экономических параметров (индекс цен) определяют сопоставлением цен потребления проектируемого и конкурирующего товаров [8, с. 317].

$$I_{\text{э.п.}} = \frac{S_1}{S_2},$$

где, $I_{\text{э.п.}}$ – индекс экономических параметров (индекс цен);

S_1, S_2 – цена потребления проектируемого и конкурирующего товаров.

Рассмотрим индекс цен для основных производителей ножниц на рынке России.

Индекс цен для цепной пилы по бетону COCCODRILLO 35.35 "Cardi" (Италия) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{э.п.}} = \frac{135000}{182095} = 0,74$$

Индекс цен для цепной пилы по бетону STIHL GS 461 "Stihl" (Германия) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{э.п.}} = \frac{135000}{141490} = 0,95$$

Индекс цен для цепной пилы по бетону ICS 880F4/FL "ISC" (США) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{э.п.}} = \frac{135000}{334683} = 0,4$$

Индекс цен для цепной пилы по бетону DS 11 Stanley Hydraulic Tools (США) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{э.п.}} = \frac{135000}{434383} = 0,31$$

Если не обеспечено надлежащее качество, то далеко не всегда можно конкурировать за счет других составляющих конкурентоспособности. Качественный товар прежде всего удовлетворяет запросы и предпочтения целевого потребителя лучше, чем конкурирующий аналог, причем при более низких затратах.

Изучим конкурирующие модульные комплекты, ведь от этого зависит правильное решение о том, можно ли установить такую же цену и приведет ли это к увеличению спроса. В данном случае проанализируем как можно больше имеющейся информации (сравнение технических характеристик).

Сопоставлением технических параметров проектируемого и конкурирующего товаров определим индекс технических параметров [10 с.318].

$$I_{\text{т.п.}} = \sum_{i=1}^n D_i \cdot q_i,$$

где $I_{\text{т.п}}$ – индекс технических параметров;

n – количество параметров, выбранных для оценки;

D_i – коэффициент значимости каждого параметра среди всей совокупности;

q_i – относительный показатель качества товара, определяемый путем деления числового значения показателя качества оцениваемого товара на аналогичный показатель конкурирующего товара (таблица 5.4), выбранного для сравнения.

Для определения коэффициента значимости каждого параметра прибегнем к мнению инженеров-конструкторов (экспертов) АО «Агрегат».

Сведем результаты расчета q_i и коэффициента значимости каждого параметра в таблицу 5.5.

Таблица 5.4 – Сравнимые параметры

Сравниваемый параметр	Проектируемая пила гидравлическая	Сравниваемые изделия			
		COCCODRILLO 35.35 "Cardi" (Италия)	STIHL GS 461 "Stihl" (Германия)	ICS 880F4/FL "ISC" (США)	DS 11 Stanley Hydraulic Tools (США)
Выходная мощность	8600	2220	4300	8600	8600
Частота вращения под нагрузкой	4250	6150	8750	4870	4370
Длина шины	380	350	400	380	380
Габаритные размеры привода (Д x Ш x Б)	538x296x206	430x230x200	480x305x270	585x265x240	570x230x250
Вес	8,5	9,5	7,6	12,4	11,8
Возможность работы в закрытых помещениях	есть	есть	нет	есть	есть
Мобильность (возможность работы в любых условиях)	есть	нет	есть	есть	есть

Таблица 5.5 - Относительный показатель качества товара

Сравниваемые изделия по отношению к проектируемому изделию				Коэффициент значимости каждого параметра			
COCCODRILLO 35.35 "Cardi" (Италия)	STIHL GS 461 "Stihl" (Германия)	ICS 880F4/FL "ISC" (США)	DS 11 Stanley Hydraulic Tools (США)	Эксперт			Средний
				1	2	3	
3,87	2	1	1	0,19	0,2	0,21	0,2
0,69	0,49	0,87	0,97	0,11	0,1	0,09	0,1
1,08	0,95	1	1	0,14	0,16	0,15	0,15
0,85	1,08	1,05	0,89	0,09	0,09	0,12	0,1
1,12	0,89	1,46	1,39	0,11	0,09	0,1	0,1
0	1	0	0	0,22	0,2	0,18	0,2
1	0	0	0	0,14	0,16	0,15	0,15

151001.2016.043.000 ПЗ

Индекс технических параметров для цепной пилы по бетону COCCODRILLO 35.35 "Cardi" (Италия) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{т.п.}} = 3,87 \cdot 0,2 + 0,69 \cdot 0,1 + 1,08 \cdot 0,15 + 0,85 \cdot 0,1 + 1,12 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,15 = 1,352$$

Индекс технических параметров для цепной пилы по бетону STIHL GS 461 "Stihl" (Германия) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{т.п.}} = 2 \cdot 0,2 + 0,49 \cdot 0,1 + 0,95 \cdot 0,15 + 1,08 \cdot 0,1 + 0,89 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,15 = 0,99$$

Индекс технических параметров для цепной пилы по бетону ICS 880F4/FL "ISC" (США) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{т.п.}} = 1 \cdot 0,2 + 0,87 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,15 + 1,05 \cdot 0,1 + 1,46 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,15 = 0,69$$

Индекс технических параметров для цепной пилы по бетону DS 11 Stanley Hydraulic Tools (США) и проектируемой пилы гидравлической:

$$I_{\text{т.п.}} = 1 \cdot 0,2 + 0,97 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,15 + 0,89 \cdot 0,1 + 1,39 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,15 = 0,67$$

Соотношения индексов цены и технических параметров может характеризовать уровень конкурентоспособности товара.

$$K = \frac{I_{\text{т.п.}}}{I_{\text{э.п.}}}$$

Уровень конкурентоспособности товара для цепной пилы по бетону COCCODRILLO 35.35 "Cardi" (Италия) и проектируемой пилы гидравлической:

$$K = \frac{1,352}{0,74} = 1,83$$

Уровень конкурентоспособности товара для цепной пилы по бетону STIHL GS 461 "Stihl" (Германия) и проектируемой пилы гидравлической:

						151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			57

$$K = \frac{0,99}{0,95} = 1,04$$

Уровень конкурентоспособности товара для цепной пилы по бетону ICS 880F4/FL "ISC" (США) и проектируемой пилы гидравлической:

$$K = \frac{0,69}{0,4} = 1,72$$

Уровень конкурентоспособности товара для цепной пилы по бетону DS 11 Stanley Hydraulic Tools (США) и проектируемой пилы гидравлической:

$$K = \frac{0,67}{0,31} = 2,16$$

Вывод по разделу пять

Расчеты показали, что проектируемая пила гидравлическая имеет срок окупаемости 0,32 года, что менее трех лет и является конкурентоспособной по отношению к цепной пиле по бетону COCCODRILLO 35.35 "Cardi" (Италия) в 1,83 раз, к цепной пиле по бетону STIHL GS 461 "Stihl" (Германия) в 1,04 раз, к ручному цепной пиле по бетону ICS 880F4/FL "ISC" (США) в 1,72 раз, к ручному цепной пиле по бетону DS 11 Stanley Hydraulic Tools (США) в 2,16 раз. Все вышеперечисленное должно привести к обеспечению спроса на данный товар.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Российская строительная индустрия не отстает от мировых тенденций, и новые технологии повсеместно вытесняют старые способы ведения подобных работ. Так вместо просверливания отверстий перфоратором и последующим выдалбливанием при проделывании проема в стене повсеместно используют алмазную резку проемов - это более быстрый и аккуратный метод. Во всех крупных городах строительные компании переходят на алмазную технику, ее дороговизна окупается скоростью работы и долговечностью использования. Применение алмазного инструмента становится нормой современного строительства и, даже более того, насущной его необходимостью.

Алмазная технология применяется в строительстве повсеместно, существует множество инструментов на любой выбор, все зависит от задачи. В настоящее время при проведении большинства работ по перепланировке квартир, связанных с резкой кирпичных, железобетонных, монолитных, керамических и других конструкций, использование алмазного инструмента является неотъемлемым условием осуществления строительных работ. Поэтому добросовестные фирмы сводят к минимуму использование обычной перфораторной и отбойной техники, используя вместо неё современный алмазный инструмент. Диапазон применения алмазной техники достаточно широк. Это и резка в перекрытиях любой толщины, фундаментов, мостов, массивных конструкций, обработка отверстий и многое другое.

Пила гидравлическая отвечает всем данным требованиям. Высокие характеристики, простота и удобство в эксплуатации, многофункциональность и высокая эксплуатационная надежность делают пилу гидравлическую надежным и незаменимым помощником для строителя.

В результате проведённой работы были определены характеристики и количественные критерии эффективности пилы гидравлической. Таким образом, цель работы достигнута, задачи – решены.

Выполненная работа имеет практическую ценность, а возможность использования этой пилы гидравлической в различных климатических условиях и средах, позволяет применять его на всей территории России.

					151001.2016.043.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59