

**«Оптимизация и расчет
электротехнической службы для
предприятия ООО «Стармет» с
целью повышения эффективности
ее работы»**

Выполнил Суслов Д.В.

Руководитель Коношенко А.В..

Целью выпускной квалификационной работы является совершенствование эффективности работы электротехнической службы.

Задачи:

- Провести расчет годовой производственной программы;
 - Определить численность и структуру персонала электротехнической службы (ЭТС);
 - Составить график ППР, технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
 - Провести расчет технических средств для базы ЭТС;
 - Выполнить расчет вентиляции, пропитки и сушки обмоток, электроснабжение базы ЭТС;
 - Представить комплекс защитных мер по охране труда базы ЭТС.
- 

Кампания работает в строительных отраслях промышленности для специализированных организаций, осуществляющих строительные, монтажные и другие работы подрядным и хозяйственным способом;

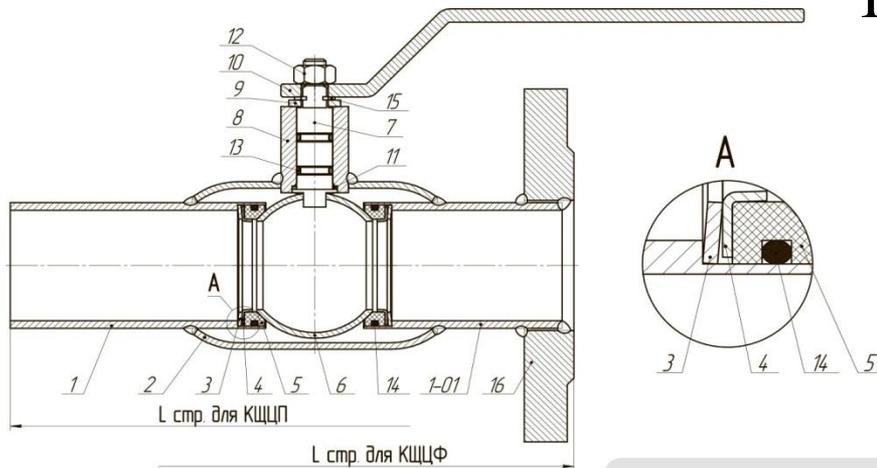
ООО «Стармет» - крупнейший на Урале производитель шаровых кранов LD – продукта, выпускаемого с 2003 года, сертифицированного в соответствии с Российскими нормами.

Данная марка представляет стальные цельносварные шаровые краны (КШЦФ, КШЦП, КШЦМ) промышленного назначения, предназначенные для монтажа в трубопроводах для транспортировки нефти и газа, системах теплоснабжения, различных агрегатах и т.д.



Цех производства шаровых кранов

Конструкция шарового крана LD



МАТЕРИАЛЫ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ

№	Название деталей	Исполнение			
		02 - Сталь 20	03 - Energy	01	01 - Energy
1	Патрубок для крана под приварку	Сталь 20	09Г2С	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
1-01	Патрубок для фланцевых кранов	Сталь 20	09Г2С	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
2	Корпус	Сталь 20	09Г2С	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
3	Пружина тарельчатая	65Г	65Г	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
4	Кольцо опорное с отбортовкой	08Х13	08Х13	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
5	Седло	Ф-4К20	Ф-4К20	Ф-4К20	Ф-4К20
6	Шаровая пробка	20Х13, AISI 409, AISI 304	20Х13, AISI 409, AISI 304	20Х13	12Х18Н10Т
7	Шток	20Х13	20Х13	20Х13	12Х18Н10Т
8	Горловина	Сталь 20	09Г2С	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
9	Шайба ограничительная	Сталь 20	Сталь 20	Сталь 20	Сталь 20
10	Рукоятка	Ст.3	Ст.3	Ст.3	Ст.3
11	Уплотнительное кольцо	Фторопласт	Фторопласт	Фторопласт	Фторопласт
12	Гайка	Сталь 20	Сталь 20	Сталь 20	Сталь 20
13	Уплотнение узла горловины	EPDM, Фторсиликоновый эластомер	EPDM, Фторсиликоновый эластомер	EPDM, Фторсиликоновый эластомер	Фторсиликоновый эластомер
14	Уплотнительное кольцо круглого сечения	Фторсиликоновый эластомер	Фторсиликоновый эластомер	Фторсиликоновый эластомер	Фторсиликоновый эластомер
15	Стопорное кольцо	65Г	65Г	65Г	65Г
16	Фланец	Сталь 20	09Г2С	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т



Структура электротехнической службы
производственного цеха трубопроводной арматуры

Объем электрооборудования хозяйства

Показатели	2014		2015		2016	
	Шт	кВт	Шт	кВт	Шт	кВт
Трансформаторы, всего, кВА	36	6590	36	6590	36	6590
Электродвигатели, всего, кВт, шт.	354	1765	360	1795	468	2000
Электроустановки, всего, кВт, шт.	124	57,5	200	170	278	225

Выход электрооборудования из строя

Причины	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Работа в неполнофазном режиме	42	45,7	45	46,4	47	48,0
Перегрузка электродвигателей	20	21,7	17	17,5	18	18,4
Заклинивание	13	14,1	15	15,5	15	15,3
Все остальные причины	17	18,5	20	20,6	18	18,4
Всего	92		97		98	
В % к наличию		26,0		26,9		20,9

Сведения об электротехнической службе

Показатель	Результаты за год
Объем работ по эксплуатации, УЕЭ	1950
Число электромонтеров, чел	8
Число ИТР, чел	2
Передвижные средства (тип и число)	ГАЗ – 53 / 1
Выход из строя электродвигателей, в % от общего числа	20,9
Капитальные вложения, руб.	5 107 200
Ущерб от отказов, руб.	1 861 920
Эксплуатационные издержки:	
Иа – затраты на амортизацию, руб. / год	89 269
Ит.р – затраты на текущий ремонт, руб. / год	124 406
Изп – затраты на заработную плату, руб. / год	4 083 360
Ипр. – прочие затраты, руб. / год	824 489
Инакл – накладные расходы, руб. / год	569 970

Примерная производственная программа электротехнической службы цеха

Раздел и вид работ	Объем %
I. Техническая эксплуатация электрооборудования.	
1. Организация и контроль производственного обслуживания	3
2. Оперативно – дежурное обслуживание.	15
3. Техническое обслуживание.	22
4. Текущий ремонт.	24
5. Капитальный ремонт.	7
6. Контрольные измерения и испытания.	3
II. Повышение эффективности эксплуатации.	
1. Повышение квалификации.	2
2. Выбор и контроль режимов использования	3
3. Развитие БТОиР службы.	2
4. Повышение надежности электрооборудования	3
5. Мероприятия по экономии электроэнергии.	2
6. Организация учета электроэнергии.	1
III. Развитие электрификации хозяйства.	
1. Электромонтажные работы.	
2. Пуско-наладочные работы.	
3. Модернизация электрооборудования.	
4. Производство собственной продукции.	

Трудоемкость годовой производственной программы электротехнической службы цеха

Участки	Объем в У.Е.Э.	Затраты труда чел. – час. / год			
		Оперативное обслуживание	Техническое обслуживание	Текущий ремонт	Итого
Деревообрабатываю щий цех	499	1717,4	3114	3219	8050,4
Участок шихты	618	2000	4796,6	4340,1	11136,7
10 склад огнеупоров	445	1600,1	2730,7	2850,2	7181
Масло склад	297	1396	1915,3	2050	5361,3
Автоколонна	91	512,2	520	643	1675,2
Итого по трудозатратам на оперативное обслуживание	1950	7225,7	13076,6	13102,3	33404,6

Объем электрооборудования в условных единицах электрооборудования (У.Е.Э.)

Объект, наименование оборудования	Единицы измерения	Кол-во единиц измерения	Условных единиц	
			в единице измерения	всего
Электроприводы с эл. двигателями Р до 10 кВт	Шт	402	0,5	201
Электроприводы с эл. двигателями Р от 10 до 20 кВт	Шт	48	0,6	28,8
Электроприводы с эл. двигателями Р свыше 20 кВт	Шт	19	0,7	13,3
Электродные котлы	Шт	27	3	81
Электро-тележки	Шт	94	0,5	47
Электростанции дизель-генератор Р до 100 кВт	Шт	3	10	30
Пункты силовой сборки, щиты управления производственных помещений	Шт	508	0,5	254
Внутренняя силовая проводка в производственных помещениях	кв. м	980	0,5	490
Внутренняя силовая и осветительная проводка в общественных местах включая обслуживание вводных устройств	кв. м	626	0,1	62,6
Внутренняя силовая и осветительная проводка в бытовых помещениях	кв. м	765	0,3	229,5
Линия электропередачи уличного освещения на деревянных опорах	кв. м	20,8	3,5	72,8
Линия электропередачи уличного освещения на железобетонных опорах	кв. м	2,5	4	10
Работы по монтажу новых эл. Установок	Шт.	50	3	150
Сварочные трансформаторы	Шт.	25	0,5	12,5
Сварочные преобразователи	Шт.	9	1	9
Калориферные установки	Шт.	21	1,5	31,5
Нагреватели других типов	Шт.	454	0,5	227
Итого				1950

Исходные данные для построения годового графика ППР электрооборудования

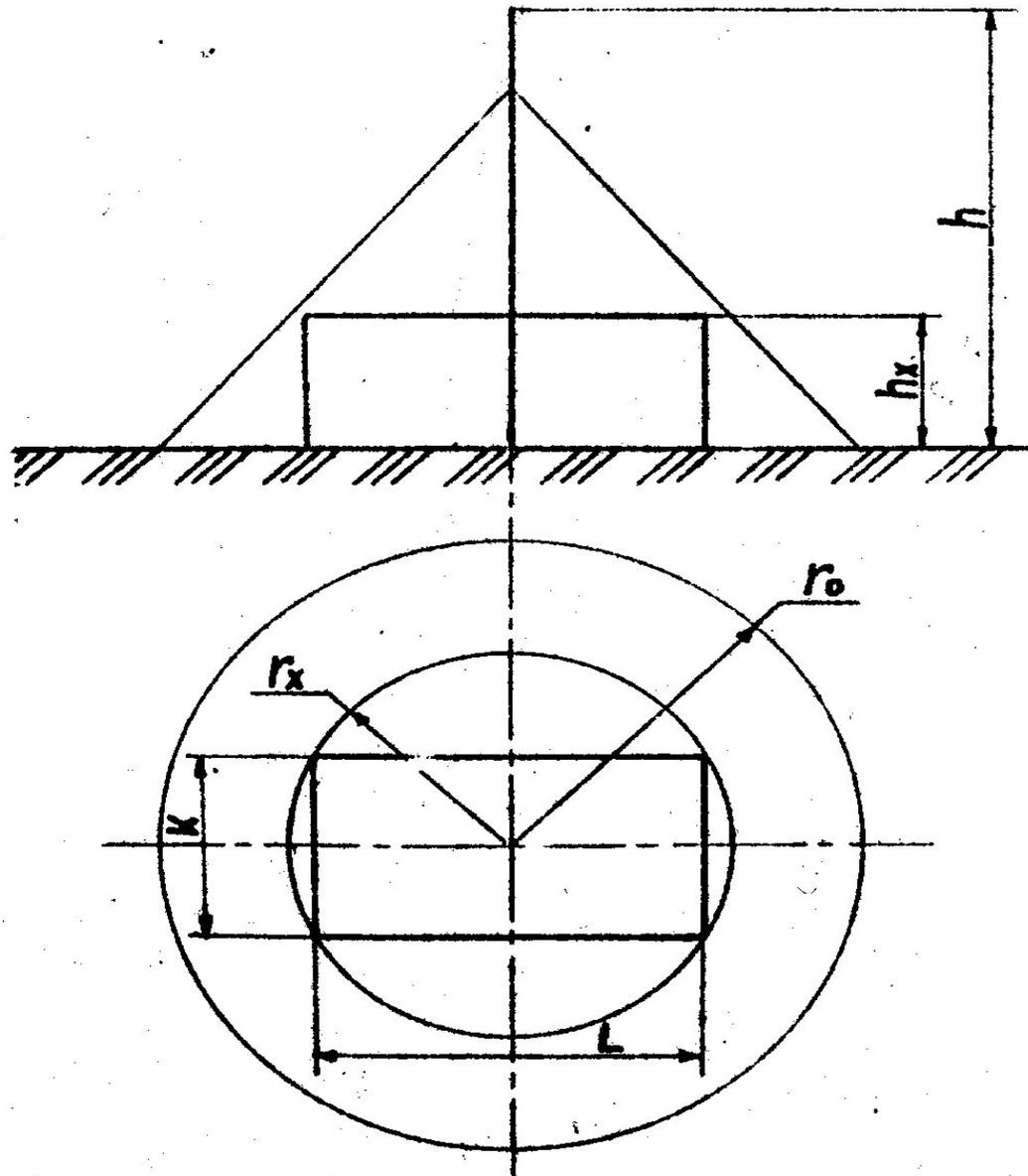
Место работы	Работы			Сроки выполнения		Расчетное число эл. монтеров
	Вид	Шифр	Чел./ нед.	Начало недели	Конец недели	
Краны, кран-балки	ТР	1	45,9	23	40	2,7
	ТО	2	42,3	1; 40	22; 53	1,9
	ОО	3		41	53	
Лифты	ТР	4	23,9	20	34	1,7
	ТО	5	11,2	34	40	1,9
	ОО	6		34	40	
Подсобные помещения	ТР	7	5,2	1	53	0,1
	ТО	8	6,2	1	53	0,12
	ОО	9		1	53	

Состав оборудования, приспособлений БТОиР

Наименование	Поз.	Тип	Основные параметры	Кол-во
Таль электрическая	1	ГВ – 0,5		1
1. Участок очистки и разборки				
Камера для очистки	2	ГОСНИТИ	Объем 1 м ³	1
Стол для сварочных работ	3	ОКС – 7523		1
Трансформатор сварочный	4	ТА–300–2У2	19,4 А	1
Компрессор	5	УК – 1	0,2 МПа	1
Верстак слесарный	6	ОР1 – 1468	1200 × 800	1
Щит для электросварочных работ	7	ГОСНИТИ		1
Стеллаж для деталей	8	ГОСНИТИ		1
2. Участок ремонта силового оборудования				
Верстак слесарный	9	ОР1 – 1468		2
Трансформатор для пайки	10	ОСЗ – 5 / 0,5	3 кВт	1
Ванна для подогрева подшипников	11	НПО – 4710	15 кВт, 90°С	1
Станок настольно-сверлильный	12	НС – 12 А	∅ до 12 мм.	1
Точильный станок	13	ТА – 255	0,4 кВт	1
Стенд для обкатки электродвигателей	14	ГОСНИТИ	до 40 кВт	1
Окрасочная камера	15	0,31 Л		1
Стеллаж для деталей	16	ГОСНИТИ		1
Тележка для перевозки грузов	17	ГОСНИТИ	до 300 кг.	1
3. Участок ремонта ПЗА				
Станок намоточный	18	СНР – 0,5	800 × 500	1
Стенд ремонта осветительной аппаратуры	19	Э37М	2,2 кВт	1

Состав оборудования, приспособлений БТОиР (продолжение)

Универсальный стенд электрика	20	МИИСП		1
Верстак слесарный металлический	21	ОР1 – 1468		1
Верстак слесарный деревянный	22		1000 × 800	1
Стеллаж	23	ГОСНИТИ		1
4. Участок пропитки и сушки				
Вентилятор	24	ЭВР № 2		1
Ванна для промывки деталей	25		400 × 300	2
Шкаф сушильный	26	СНОЛ	6,1м ³ , 105°С	1
Шкаф сушильный	27	ЦЭП – 282	7,5 кВт	1
Шкаф сушильный	28	УСЭ	3,5 кВт	1
Шкаф для хранения материалов	29			1
5. Монтажно-заготовительный участок				
Стеллаж	30	ГОСНИТИ		1
Шкаф для инструмента	31	ГОСНИТИ		1
Верстак слесарный	32	ОРГ – 1468		1
Машина электрошлифовальная	33	ИЭ – 6163		1
6. Склад				
Стеллаж	34	ГОСНИТИ		4



Зона защиты молниеотвода

Затраты на монтаж осветительного оборудования

Наименование и тип оборудования	Кол-во, шт.	Сметные затраты, руб.				Всего
		Единицы		Общие		
		оборудование	монтаж	оборудование	монтаж	
Выключатели	15	67,5	30	1012,5	450	1462,5
Розетки штепсельные	5	62,5	30	312,5	150	462,5
Светильники ЛДОР 2x40	8	1497,5	450	11980	3600	15580
Светильники НСП01–500	4	422,5	264	1690	1056	2746
Светильники НСП01–100	1	485	230	485	230	715
Светильники НОДЛ 1x40	6	1497,5	450	8985	2700	11685
Щит освещения	1	2197,5	798	2197,5	798	2995,5
Провод АПВ (в трубах), м	300	145	50	29000	10000	39000
Итого				55662,5	18984	74646,5
Торговая наценка, 10%						7464,5
Заготовительно–складские расходы, 5%						3732
Транспортные расходы, 13%						9704
Запасные части и упаковки, 4%						2986
Всего по смете						98533

Затраты на материалы монтаж силового оборудования

Наименование и тип оборудования	Кол- во	Сметные затраты				Всего
		Единицы		Общие		
		оборудование	монтаж	оборудование	монтаж	
Монтаж силового щита	1	2626	217,5	2626	217,5	2843,5
Монтаж группового щита	1	2564	217,5	2564	217,5	2781,5
Кабель, м	24	52	30	1248	720	1968
Провода в трубах: 2,5 кв. мм, м	420	46	10	19320	4200	23520
10 кв. мм, м	55	146	15	8030	825	8855
35 кв. мм, м	25	20	22,5	500	562,5	1062,5
50 кв. мм, м	20	304	37,5	6080	750	6830
Трубы газовые во взрывоопасных помещениях, м	10	476	810	4760	8100	12860
Пускатели магнитные 50 А, шт	13	76	195	988	2535	3523
Пускатели магнитные 100 А, шт	1	144	247,5	144	247,5	391,5
Итого				46260	18375	64635
Заготовительно-складские расходы, 5%						3231,5
Транспортные расходы, 13%						8402,5
Всего по смете						76269

Сводная таблица

Наименование затрат	Сметные затраты
Технологическое оборудование	256 810 ,00 руб.
Монтаж освещения	98 533 ,00 руб.
Монтаж и материалы силового оборудования	76 269 ,00 руб.
Отопление	5 172 ,00 руб.
Всего	436 784 ,00 руб.

Фонд заработной платы электромонтеров

Разряд	Количество	Тариф, руб / мес.	Годовой фонд
IV	6	8040	578880
V	8	9080	871680
VI	4	10260	492480
Итого			1943040
За безаварийность, 40%			777216
Премия, 80%			1554432
Районный коэффициент, 15%			291456
Всего			4566144

Фонд заработной платы ИТР

Должность	Количество	Тариф, руб / мес.	Годовой фонд
Инженер-электрик	1	15210	182520
Главный энергетик	1	18867	226404
Итого			408924
За безаварийность, 40%			163570
Премия, 80%			327139
Районный коэффициент, 15%			61339
Всего			960972

Сравнение издержек

Наименование издержек	Существую	Дополнительн	Проектиру
	щие	ые	емые
Амортизационные	89 269	41 860	131 129
На текущий ремонт	124 406	58 604	183 010
На заработную плату	4 083 360		5 527 116
Прочие	824 489		303 889
Накладные	569 970		731 585
Всего	5 691 494		6 876 729

Технико-экономические показатели

Ущерб от отказов электроснабжения – 1218574 руб.

Годовая экономия – 103 661 руб.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений –
4,2 года

Существующие затраты труда – 15,42 чел.ч/УЕЭ

Проектируемые затраты труда -19,3 чел · ч/УЕЭ

Существующая себестоимость обслуживания одной УЕЭ –
2919 руб./УЕЭ

Проектируемая себестоимость обслуживания одной УЕЭ –
3526 руб./УЕЭ

Спасибо за внимание!

