


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Филиал «Озёры»**  
**Государственного автономного профессионального образовательного**  
**учреждения Московской области**  
**«Егорьевский техникум»**

Одобрено:  
цикловой методической комиссией  
преподавателей дисциплин  
профессионального цикла  
(общепрофессиональных дисциплин  
и профессиональных модулей), в группах  
СПО ППССЗ по специальности СПО:  
13.02.11 Техническая эксплуатация и  
обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования  
(по отраслям) в филиале «Озёры»  
Протокол №8  
от «15» марта 2020 г.

Председатель ЦМК  
 Шелеметева В.Н.

Утверждаю:

Директор ГАПОУ МО

«Егорьевский техникум»

Астрова Л.С.



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**для обучающихся по специальности СПО**

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического  
и электромеханического оборудования (по отраслям)**  
**(базовая подготовка)**

**по выполнению курсового проекта по**  
**ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию**  
**и ремонту электрического и электромеханического оборудования**  
**МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование**

**«профессиональный цикл»**  
**программы подготовки специалистов среднего звена СПО**

Озёры, 2020

Учебно-методические рекомендации для обучающихся по специальности СПО  
**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (базовая подготовка)**  
по выполнению курсового проекта по дисциплине  
**МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование**

**Составитель:** Мазепов В.Г. – преподаватель ГАПОУ МО «Егорьевский техникум»

В методических рекомендациях освещены цели и задачи курсового проектирования обучающимися в ходе освоения программы дисциплине **МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование**, технология организации самостоятельной работы обучающихся, основные подходы к оцениванию результатов выполнения различных видов курсовой работы.

Рекомендации могут быть использованы обучающимися при выполнении курсовой работы, как в аудитории, так и во время внеаудиторных занятий.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка

1. Общие положения
2. Требования к структуре курсовой работы
3. Оформление курсовой работы

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курсовой проект по МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование профессионального модуля ПМ.01. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы обещающегося.

Курсовой проект – это практическая деятельность студента по изучаемому профессиональному модулю конструкторского или технологического характера.

Настоящие методические указания определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты. Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

Выполнение курсового проекта по МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование профессионального модуля ПМ.01. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования направлено на приобретение практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных компетенций (ПК):

ПК1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК1.4. Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

и общих компетенций (ОК):

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Курсовое проектирование по МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование профессионального модуля ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) имеют целью привить студентам навыки практического применения знаний, полученных при изучении специальных дисциплин, для решения конкретных производственных задач.

В процессе проектирования решаются задачи:

- 1) приобретение навыков работы с научно-технической и справочной литературой, нормативными и руководящими документами;
- 2) углубление и обобщение знаний, полученных студентами на лекциях, практических и лабораторных занятиях, при прохождении производственных практик;
- 3) развитие навыков самостоятельного творчества студентов при решении задач по выбору схем электроснабжения и электрооборудования;
- 4) приобретение опыта проведения простейших самостоятельных исследований и использование результатов в решении практических вопросов проектирования электрической части.

В процессе работы над проектом студент должен:

- 1) стремиться к самостоятельности в решении всех вопросов выбора электрооборудования, автоматизации электропривода производственных механизмов, электроснабжения объекта, экономических обоснований и показателей;
- 2) показать способность правильного применения теоретических положений и практических методов расчетов;
- 3) уметь использовать передовые достижения науки и техники, обосновывать экономическую целесообразность их внедрения, четко и логично формулировать свои мысли и предложения.

Тема проекта выдается в соответствии со специальностью, по которой обучался студент, и утверждается приказом по техникуму. Разработки по теме должны быть реальными и применимы к практическому использованию. Расчетно-пояснительная записка к проекту должна быть оформлена в

соответствии с методическими указаниями по выполнению и оформлению курсовых проектов по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и Едиными требованиями к структуре, объему, курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ (методические указания).

Курсовой проект подлежит обязательной защите.

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Организация руководства курсовым проектированием

Студентам очного обучения на 3-4 курсе перед прохождением производственной практики ППО1 по ПМ01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования предлагается перечень тем для курсового проектирования.

Над проектом студент должен работать систематически, самостоятельно, изучая лекции, техническую и справочную литературу. Консультации по выполнению курсового проекта проводятся как в рамках учебных часов в ходе изучения МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование, так и по индивидуальному графику.

При подготовке проекта студент обязан посещать все консультации, регулярно представлять части курсового проекта для проверки руководителю. По окончании курсового проектирования представить работу в черновом варианте, а графику в тонких линиях. После внесения соответствующих исправлений проект, по решению руководителя, выполняется в чистовом варианте и представляется на окончательную проверку. Если проект удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям, он допускается к защите.

Общее руководство и контроль за подготовкой курсовых работ осуществляется преподавателем соответствующей дисциплины.

Курсовая работа выполняется в сроки определённые рабочим учебным планом образовательным учреждением.

На время выполнения курсовой работы составляется расписание консультаций, утверждаемое руководителем образовательного учреждения.

Основными функциями руководителя курсовой работы являются:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсовой работы;
- оказание помощи студентам в подборе необходимого материала;
- контроль хода выполнения курсовой работы;
- подготовка письменного отзыва на курсовую работу.

Выполненная студентом курсовая работа проверяется руководителем, подписывается и вместе с отзывом передается студенту для ознакомления. При необходимости руководитель курсовой работы может предусмотреть ее защиту. Работу над курсовой работой необходимо начинать с выбора темы и ее согласования с преподавателем. После этого необходимо подобрать литературу и другие источники информации.

В отзыве на курсовую работу указывается:

- заключение о соответствии курсовой работы заявленной теме;
- полнота и качественный уровень достижения цели исследования и решения поставленных задач;
- краткая характеристика проделанной студентом работы по всем разделам задания;
- теоретико-методический уровень выполнения работы, полнота использования материалов и специальной литературы;
- уровень освещения вопросов темы (наиболее удачные и слабые);
- обоснованность выводов, практическая ценность предложений и рекомендаций;
- оценка курсовой работы (хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Курсовая работа оценивается по пятибалльной системе. Положительная оценка по дисциплине выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы на оценку не ниже «удовлетворительно».

Критерии оценки курсовой работы:

- степень усвоения студентом понятий и категорий по теме курсового исследования;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- самостоятельность работы, оригинальность в осмыслении материала;
- грамотность и стиль изложения;
- правильность и аккуратность оформления;
- соответствие оформления курсовой работы установленным требованиям.

**Примечание.** Критерии, при наличии хотя бы одного из которых работа оценивается только на «неудовлетворительно». К ним относятся:

- тема и (или) содержание работы не относится к предмету дисциплины;
- работа перепечатана из Интернета, CD-ROM или других носителей информации;
- неструктурированный план курсовой работы;
- объём работы менее 15 листов машинописного текста;
- оформление курсовой работы не соответствует требованиям (отсутствует нумерация страниц, неверное или неполное оформление библиографии и т.д.).

При оценке письменных работ преподаватель экзаменатор обращает также внимание на следующие распространенные ошибки в работах студентов:



- отсутствие четкости в определении основного содержания курсовой работы, убедительных доказательств, обоснований, выводов и рекомендаций;
- нарушение последовательности изложения, частые повторения, нечёткие формулировки, оговорки, грамматические ошибки;
- неполное раскрытие модели разрабатываемой системы;

Критерии оценивания курсовых работ:

- оценка «отлично» ставится, если все поставленные задачи выполнены и работа содержит не более чем два недочета;
- оценка «хорошо» ставится, если все поставленные задачи выполнены и работа содержит более чем два недочета;
- оценка «удовлетворительно» ставится, если выполнены не все поставленные задачи;
- оценка «плохо» ставится, если поставленные задачи не выполнены.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

По содержанию курсовая работа по МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование носит практический характер. По объему курсовая работа должна быть не менее 20 страниц печатного текста и не более 50 страниц.

Курсовая работа должна содержать следующие элементы:

- титульный лист, на котором располагается информация об учебном заведении, тема работы, Ф.И.О., специальность и группа студента, данные руководителя, год выполнения (см. приложение 1);
- бланк с заданием, в котором указывается Ф.И.О, группа студента, тема курсовой работы, содержание курсовой работы, сроки выполнения (см. приложение 2);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список источников;
- приложения.

По структуре курсовая работа практического характера включает в себя следующие основные разделы:

- содержание, которое включает в себя основные разделы курсовой работы с указанием номера страницы раздела;

- введение объемом 1,5-2 страницы призвано познакомить читателя с сущностью исследуемой темы; во введении указываются актуальность и значение темы, степень ее разработанности в литературе, формулируются цель и задачи курсовой работы;

**Цель** – «то к чему стремятся, что надо осуществить», то, что должно быть достигнуто в итоге работы.

**Задачи** – предлагают конкретизацию целей исследования: изучить, определить, выявить, обобщить, проверить. В работе необходима формулировка задач, которые решаются в ходе исследовательской работы.

Основная часть курсовой работы излагается последовательно в соответствии с содержанием (планом) курсовой работы; все параграфы работы должны быть логически связаны между собой и в совокупности раскрывать тему; после каждого параграфа желательно формулировать краткие выводы;

Заключение, в котором подводятся итоги работы в целом, формулируются выводы, отражающие степень достижения поставленных целей, указываются рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы; содержание заключения последовательно и логически стройно представляет результаты всей курсовой работы; примерный объем заключения составляет 10% от объема курсовой работы;

Список источников является важнейшей частью курсовой работы, поскольку отражает проделанную работу и глубину исследования темы; в список должны быть включены только те источники, которые действительно использовались автором: литература, Интернет-ресурсы;

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

По окончании каждой главы курсовой работы студент сдает их руководителю для прочтения и последующего приведения их содержания в соответствии с существующими требованиями. Сделанные замечания студент устраняет в сроки согласованные с руководителем. Введение и заключение выполняются, как правило, после написания последней главы, когда студент уже имеет полное представление обо всей работе в целом.

1. **По объему курсовая работа** должна быть до 50 страниц печатного текста, на одной стороне листа белой бумаги в текстовом процессоре Word с использованием бумаги формата А4 (297x210 мм).

2. При оформлении курсовой работы следует учитывать требования к тексту:

- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- междустрочный интервал – 1,5;
- выравнивание текста – по ширине.

3. Текст работы следует располагать на странице, учитывая размеры полей:

- левое – 30 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 15 мм

4. Все **страницы** курсовой работы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей является титульный лист, оформленный в соответствующем порядке. Номер страницы на нем не ставится. На последующих страницах порядковый номер печатается в правом нижнем углу без точки в конце, начиная со второй страницы.

5. **Содержание** курсовой работы можно разбивать на разделы, подразделы и пункты по следующей схеме:

1 Раздел (наименование)

1. наименование

1.1.2 наименование

Каждый раздел начинается с новой страницы.

6. **Заголовки** основных и дополнительных разделов курсовой работы следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать жирным шрифтом прописными буквами, не подчеркивая.

Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа и печатать жирным шрифтом с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

7. **Разделы** должны иметь порядковые номера в пределах всей записи, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Это правило не относится к таким элементам как: СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ПРИЛОЖЕНИЯ,

заголовки которых записываются прописными буквами с выравниванием по центру и не нумеруются.

**Подразделы** должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

**Пункты**, как правило, заголовков не имеют. Если записка не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

1 Назначение и общая характеристика электрооборудования проектируемого станка

В тексте документа не допускается:

- ❖ применять обороты разговорной речи,
- ❖ применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы),
- ❖ применять произвольные словообразования,
- ❖ применять сокращение слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также данному документе,

8. **Иллюстрации** должны иметь названия. Все иллюстрации в курсовой работе называются рисунками. Каждый рисунок сопровождается подрисуночной подписью. Рисунки нумеруют последовательно в пределах раздела (главы) арабскими цифрами. Например: «Рис.1.2.», либо сквозной нумерацией. Данные, приведенные на рисунках, следует кратко проанализировать.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

9. Название **таблицы**, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблица \_\_\_\_\_ номер название таблицы

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

--	--	--	--	--

Продолжение таблицы \_\_\_\_\_ номер название таблицы

1	2	3	4	5

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

10. **Формулы** могут быть вписаны в текст от руки тщательно и разборчиво или напечатаны на компьютере. Не разрешается одну часть формулы вписывать от руки, а другую впечатывать. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Размеры знаков для формулы рекомендуются следующие: прописные буквы и цифры - 7-8 мм, строчные - 4 мм, показатели степени и индексы - не менее 2 мм.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Если в работе только одна формула или уравнение, их не нумеруют.

Номер проставляется справа от формулы на одном с ней уровне в круглых скобках.

Пример:

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

где

$m$  – масса образца, кг.

$V$  – объем образца, м<sup>3</sup>

11. **Приложения** располагаются в порядке выполнения на них ссылок в тексте курсовой работы. Каждое приложение начинается с нового листа и содержит в правом верхнем углу слово «Приложение». При наличии в работе нескольких приложений проставляется его нумерация. Например, приложение 1,2 и т.д. объем приложений не ограничивается.

12. Указание **источников использованной информации** располагается в алфавитном порядке. При указании источника информации называется автор, название литературного источника, место его выпуска, название издательства, год издания и страница. Если в курсовой работе мысль автора источника изложена словами студента - автора курсовой работы, то в этом случае после цифры пишется «См.» и далее указывается источник. Подобным же образом даются ссылки на источники приводимых статистических данных. В случае использования собственных расчетов указывается, что это расчеты автора.

13. Работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Не следует употреблять как излишне пространных и сложно построенных предложений, так и чрезмерно кратких, лаконичных фраз, слабо между собой связанных, допускающих двойное толкование и т.п.

Не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», « по моему мнению» и т.п. Фразы строятся с употреблением слов «мы», т.е. фразы с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», выражать мысль в безличной форме «на основе выполненного анализа можно утверждать» и т.п.

14. В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

15. Необходимо обратить внимание на правильное оформление **списка используемой литературы**.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Тема задания: «Проектирование электросхемы электропривода и управления бытовой стиральной машины»

Курсовой проект выполняется в следующем объеме:

Пояснительная записка:

1. Введение.

2. Технологическая часть.

2.1. Описание объекта - назначение бытовых стиральных машин и их применение.

2.2. Общие требования к электроприводу бытовыми стиральными машинами.

3. Проектирование электросхемы управления бытовой стиральной машины.

3.1. Разработать и описать схему включения электропривода и управления бытовой стиральной машины.

4. Графическая часть проекта.

Лист 1. Электрическая схема включения электропривода и управления бытовой стиральной машины.

5. Список используемой литературы.

***Примечание:***

Курсовой проект по МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование состоит из двух частей:

- 1) Расчетно-пояснительная записка –10...20 листов (печатного текста) бумаги формата А4.
- 2) Графическая часть – 1 лист формата А1 - принципиальная электрическая схема проектируемой установки;



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Филиал «Озёры»**  
**Государственного автономного профессионального образовательного**  
**учреждения Московской области**  
**«Егорьевский техникум»**

Тема: .....

## **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по ПМ.01 Организация простых работ по техническому  
обслуживанию  
и ремонту электрического и электромеханического оборудования  
МДК.01.04 Электрическое и электромеханическое оборудование

**КП13.02.11.09 ПЗ**

Студент:           ФИО

Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Курс 3

Курсовой проект к защите допущен  
Руководитель: ФИО

Озёры  
2020

## Введение

С древнейших времен люди пытались облегчить процесс стирки, изобретая при этом различные устройства и механизмы. В начале была ручная стирка, затем изобретен способ стирки с помощью валиков, далее изобрели стиральную доску с волнообразной поверхностью. Но прорыв в стирке произошел с появлением стиральной машины, изобретенной в США в восьмидесятых годах девятнадцатого века.

Развитие стиральных машин (СМ) происходило следующим образом. В начале были активаторные СМ, предназначенные только для стирки. Позже к ним стали придумывать различные устройства полоскания и отжима. Далее появились полуавтоматические стиральные машины, которые стали совмещать стирку, полоскание и отжим, что сократило затраты времени и труда. Начали появляться полуавтоматические стиральные машины барабанного типа, с подогревом воды до нужной температуры. Со временем появились автоматические стиральные машины, которые все операции после закладки белья и перед его выемкой выполняют сами. Эти машины стирают, полощут белье, производят отжим белья, а также регулируют подачу воды и порошка, нагревают до определенной температуры воду, осуществляют подачу различных добавок и т. п. Автоматические стиральные машины на современном этапе выполняются как СМ барабанного типа. В настоящее время появляются различные стиральные приборы, использующие для стирки не механические движения, а ультразвуковые колебания.

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						8
		№ докум.	Подп.	Дата		

## *ВЕДУЩИЕ ФИРМЫ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ СТИРАЛЬНЫХ МАШИН*

Остановимся кратко на истории и современном состоянии ведущих фирм-производителей автоматических стиральных машин.

### *Ariston (Indesit)*

Ariston и Indesit являются торговыми марками одной и той же компании. Именно эта компания содействовала строительству крупнейшего в России завода по производству стиральных машин в городе Кирове и линии комплектующих для них - в Ульяновске. Это, пожалуй, наиболее популярные сейчас марки машин.

История этой компании, началась в 1930 г., когда Аристид Мерлони основал в Италии компанию, которая занималась производством весов. В 1950 г. был построен завод по производству газовых баллонов. В 60-х годах компания выпускала уже водонагреватели, газовые плиты, печки, стиральные и посудомоечные машины. В 70-х компания предлагала уже практически полный диапазон домашней техники.

Сегодня Merloni Electromestici - один из крупнейших производителей бытовой техники в Европе, доля которого составляет 26% от всей бытовой техники продаваемой в Италии и 10% - в Европе.

Это выдающиеся показатели. Техника производится на 11 современных заводах. В России за последние годы оборот компании увеличился в десятки раз, а ее доля на рынке России составила 25% от всех продаж стиральных машин.

Сегодня на нашем российском рынке компания представляет бытовую технику с торговым названием Ariston и Indesit (более 1800 различных моделей и модификаций бытовой техники, продаваемой в 90 странах мира). Компания получила более 500 патентов, аттестатов и сертификатов, выданных европейскими и мировыми центрами по стандартизации и контролю качества. Merloni Electromestici выпускает различные модели бытовой техники: от дорогих и престижных до категории «хорошее качество за доступную цену».

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						8
		№ докум.	Подп.	Дата		

## Ardo

Торговая марка Ardo принадлежит итальянской фирме Antonio Merloni S.P.A. - одного из крупнейших европейских производителей домашних электромашин.

Antonio Merloni S.P.A. является самостоятельной ветвью некогда единой компании, основанной Аристидом Мерлони. Распространителем изделий марки Ardo отличаются хорошим качеством за разумную цену. Компания имеет развитую сеть станций и пунктов послепродажного обслуживания. Стиральные машины этой марки пользуются заслуженной популярностью на российском и украинском рынке.

Antonio Merloni S.P.A. является крупнейшим производителем (в Европе) стиральных машин для третьих фирм. Ежегодно их выпускается около 3 млн. штук.

## Asko

Первое знакомство наших покупателей с финской компанией ASKO произошло в 60-е годы, когда в СССР завозились надежные холодильники Rozenlew, произведенные на заводах концерна ASKO. В настоящее время техника ASKO завоевала прочные позиции на российском рынке и была по достоинству оценена покупателями. О качестве стиральных машин ASKO говорит то, что стиральная машина ASKO 10505 дважды была признана лучшей стиральной машиной года на рынке США, а стиральная машина ASKO Compact завоевала главный приз на выставке новых технологий в Швеции.

На заводах концерна ASKO, основанного в 1918 г., производятся холодильники, морозильники, СВЧ-печи, посудомоечные, стиральные и стирально-сушильные машины, кухонные воздухоочистители, различные вытяжные вентиляторы и т.д. ASKO экспортирует свою продукцию в страны Европы, США и Австралию.

собственных технологий, последних технических достижений, экологически чистых и долговечных материалов, является нормой. Вся бытовая техника ASKO проходит на заводах-изготовителях обязательный технический контроль и тестирование.

#### Веко

Веко - торговая марка известного с 1926 года турецкого производителя «Группы Коч» и является самым крупным производственным объединением в Турции. «Группа Коч» производит почти все - от автомобилей и строительных материалов до пищевых продуктов. Стиральные машины, впрочем, как и другая бытовая техника, производится по лицензии немецкой фирмы Siemens. Объединение заводов Веко занимает 6-е место в Европе по выпуску бытовой техники. При покупке машины Веко будет не лишним поинтересоваться, создана ли и в каком состоянии сеть по гарантийному и послегарантийному обслуживанию и ремонту. Стиральные машины Веко экспортируются в 32 страны.

#### Brand

Нет ничего удивительного в том, что наиболее престижные в Европе производители стиральных машин меньше представлены на украинском рынке. Дело не только в ценах, но и в сложившихся стереотипах для потребителей в странах Европы. Примером одной из таких компаний является международная группа Brand-Ocean-Sangiorgio - лидер по продаже во Франции и 4-я в Европе, где торговые марки Brand, Vedette, De Dietrich Sauter, Thermor, Tomson занимают около 30% рынка.

В Италии эта техника известна по торговым маркам Ocean Sangiorgio и Samel, в немецкоговорящих странах марки Electra Bregenz, Bloomberg, De Dietrich также достаточно популярны. В России их техника известна пока лишь под марками Ocean и Sangiorgio. На тридцати заводах этой группы в Германии, Италии, Франции и Австрии производится практически вся бытовая техника (около 3000 наименований). Свой сегодняшний вид группа

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						6
		№ докум.	Подп.	Дата		

приобрела в 1992 г., когда в ее состав вошли несколько крупных заводов Франции.

### Candy

Основанная в 1945 г. в небольшом городе Монца компания Candy считается создателем первой бытовой электрической стиральной машины, которая была представлена в 1946 г. на промышленной ярмарке в Милане. Candy имеет 6 заводов в Италии, 3 - во Франции, 3 - в Великобритании, по одному - в Испании и Португалии. Естественно, что в списке продукции на первом месте - стиральные машины. Производятся также холодильники, морозильники, посудомоечные машины, электрические и газовые плиты, микроволновые печи, пылесосы и т.д. Многие новшества были впервые разработаны и применены на стиральных машинах Candy: это и овальная форма для бака стиральной машины, системы стирки «Родник», «Комбиум», «Актив», разработаны модели компактных стиральных машин. Расход воды и электроэнергии в стиральных машинах Candy ниже среднестатистических по Европе. Например, новая стиральная машина Aсtiva расходует всего 55 л, вместо среднестатистических 65...102 при более эффективной стирке и полоскании.

### Electrolux

Известному шведскому концерну Electrolux в 1999 г. исполнится 80 лет. Стиральные, стирально-сушильные машины этой фирмы - престижные, надежные, но не дешевые. Продукция Electrolux составляет 26% всех стиральных машин, продаваемых в Европе. Хотя шведские стандарты одни из самых строгих в мире, но и рабочая сила у них одна из самых дорогих, поэтому цены стиральных машин Electrolux на украинском рынке пока высоки.

### Gorenje

Фирма Gorenje основана в 1950 г. в Словении. Сегодня входит в восьмерку основных производителей бытовой техники в Европе с производством 1,8 млн единиц бытовой техники ежемесячно. 95% всей техники идет на экспорт. Это свидетельствует о том, что техника отвечает

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						7
		№ докум.	Подп.	Дата		

международным стандартам качества и устраивает покупателей многих стран. Особенностью стиральных машин Gorenje, кроме умеренной стоимости машин, является также применение дождевальной системы стирки. Специально сконструированные гребни в барабане захватывают воду со дна бака. В верхнем положении эта вода стекает на белье - в результате улучшается процесс стирки и полоскания.

#### LG (Goldstar)

Южнокорейская фирма Goldstar (в 1997 г. переименованная в LG) возникла в 1958 г. и с самого начала специализировалась в области электроники. Сегодня LG - это международная группа, которая имеет филиалы во всем мире и производит бытовую технику. В России LG владеет не менее 10% рынка электронной техники. Менее известны стиральные машины LG, но вряд ли такое положение будет долго сохраняться.

#### Rosieres

История компании начинается в 1837 г., когда в живописной долине реки Шер компания приступила к выпуску чугунных плит. В настоящее время акционерное общество Rosieres является одним из крупнейших производителей бытовой техники в мире. Фирма обладает хорошей дизайнерской школой, что позволяет поддерживать на высоком уровне комфорт и эстетические качества производимой техники. На российском рынке компания делает еще только первые шаги.

#### Siemens (Bosh-Siemens Haus Gerate)

Хорошо известная российскому покупателю бытовая техника Siemens - одна из торговых марок концерна BSHG (Bosh-Siemens Haus Gerate), занимающего по объему продаж первое место в Европе.

Компания Siemens-Electrogerate является частью концерна BSHG и производит стиральные, стирально-сушильные и сушильные машины, а также большое количество другой бытовой техники. BSHG имеет представительства во многих других крупных городах Украины.

#### Siltal

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						6
		№ докум.	Подп.	Дата		

Итальянская фирма Sital специализируется на выпуске морозильников, холодильников и стиральных машин. Компания основана в 1948 г. Стиральные машины Sital находятся на уровне требований современного рынка.

## Tefal

Фирма Tefal была основана в 1956 г. в пригороде Парижа и является в настоящее время лидером в области производства и продажи посуды с антипригарным покрытием. В настоящее время компания производит бытовую технику, включая и стиральные машины.

## 2. Технологическая часть

### 2.1. Описание объекта - назначение стиральных машин и их применение.

Бытовые автоматические стиральные машины типа СМА предназначены для стирки белья по заданной программе. Стирка, замачивание и полоскание осуществляются механическим перемешиванием белья, помещенного в перфорированный барабан в стиральном растворе. Отжим белья производится центрифугированием в том же барабане.

Автоматические стиральные машины принципиально отличаются от выпускающихся ранее по конструкции и сложности электросхем в них широко используются элементы автоматики, никогда ранее не применявшиеся в бытовых стиральных машинах. Процессы стирки в этих машинах полностью автоматизированы: залив и слив воды для всех операций, ввод моющих средств, замочка, стирка с нагревом воды с бельем в баке стиральной машины до заданной температуры, полоскание и отжим.

Разнообразный набор программ позволяет стирать белье разной степени загрязненности, прочности из тканей различной химической структуры, качественно и не снижая степени износа. Для автоматического управления процессами стирки с учетом физико-химических и механических свойств тканей в автоматических стиральных машинах установлен целый ряд приборов контроля и регулирования процессов стирки, осуществляющих взаимодействие органов машин в определенной, заранее заданной последовательности во времени: командоаппарат, задающее устройство, датчик-реле уровня стирального раствора в баке, датчик-реле температуры стирального раствора.

Непосредственно процесс стирки осуществляется в барабане стирального бака с помощью исполнительных органов: электромагнитного клапана, электродвигателя привода барабана, электронасоса, электронагревателя. В

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						10
		№ докум.	Подп.	Дата		



автоматических стиральных машинах имеется ряд вспомогательных элементов, обеспечивающих работу исполнительных приборов: общий сетевой выключатель, микровыключатель блокировки крышки, конденсаторы, резисторы, лампа сигнальная.

Все автоматические стиральные машины отличаются по конструкции, по примененным электрическим схемам и используемым элементам автоматики.

Также современные стиральные машины работают таким образом, что позволяют существенно сэкономить расход электроэнергии во время стирки — согласитесь, тоже в наше время весьма существенный фактор. И каждому явно придется по душе стиральная машина, которая работает совершенно бесшумно, что позволяет использовать ее даже ночью — она никому из членов вашей семьи не мешает спать и сама отключится от сети, по окончании работы.

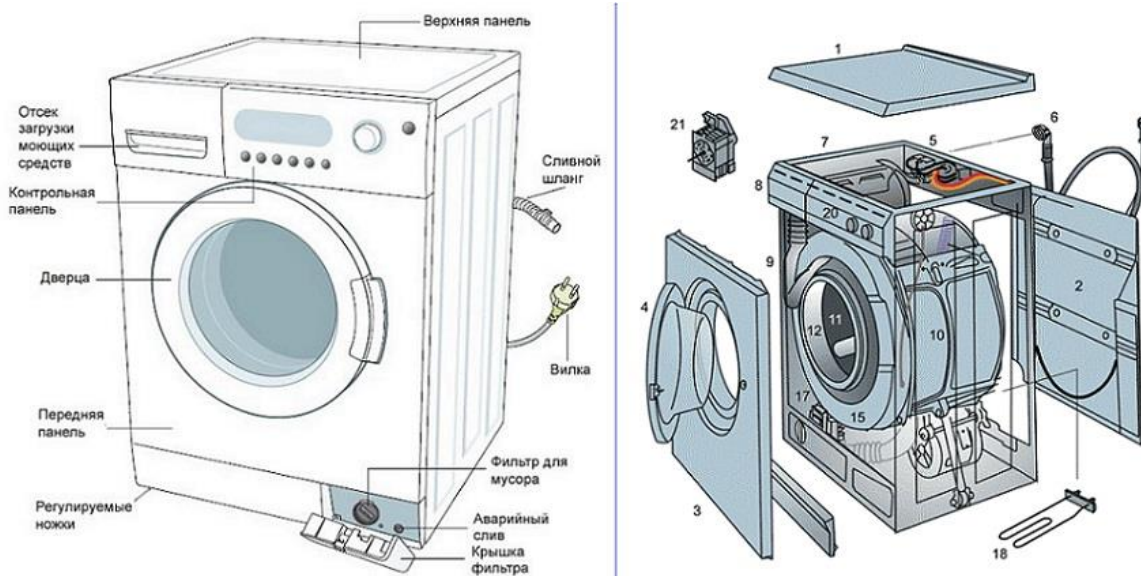
Профессиональные стиральные машины отличаются от обычных бытовых. Профессиональная стиральная машина применяется в различных сферах деятельности человека. И это не только прачечные, куда белье могут привозить из разных мест и люди из дома в том числе. Профессиональные машинки используют:

- в гостиницах, причем даже в небольших по размеру отелях установка такой машинки подчеркнет уровень сервиса. Кроме этого, намного выгоднее стирать прямо на месте, организовав мини-прачечную в подсобном помещении. В прачечных самообслуживания, которые в последнее время организуют в коттеджных поселках.
- в ресторанах, как необходимость выполнения требований санитарных норм, а также с целью создания серьезного и ответственного бизнеса. Ежедневная стирка столового белья позволит всегда держать в чистоте банкетные залы и кухню.
- на пищевых предприятиях, например, завод по переработке мяса, хлебокомбинат, молокозавод, кондитерская и т.д. в салонах красоты и парикмахерских.
- в родильных домах и больницах.

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						6
		№ докум.	Подп.	Дата		

## 2.2. Общие требования к электроприводу бытовых стиральных машин

Корпус стиральной машины изготавливается из стального листа, проходит антикоррозийную обработку и покрывается двумя, слоями эмали, стойкой к щелочной среде растворов моющих средств. Изнутри корпус в большинстве случаев обклеивается звукоизолирующим материалом.

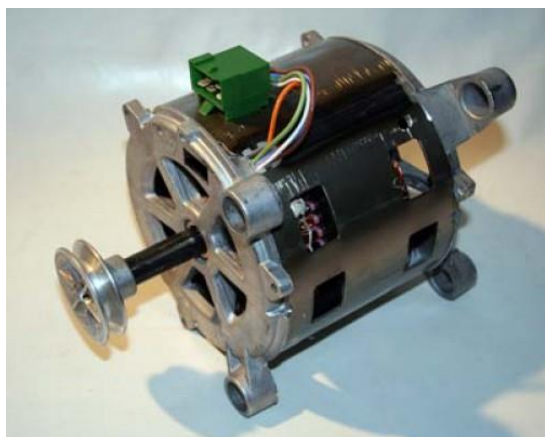


- 1,2,3 - корпус (стенки), выполненные из стали
- 4 — загрузочный люк с блокировкой для белья,
- 5 — блок электромагнитных клапанов для подачи воды,
- 6 — шланг забора воды,
- 7,8 — кювета и распределитель воды,
- 9 — резиновый патрубок соединяющий неподвижные узлы,
- 10 — бак для сбора моющего раствора,
- 11 — барабан для белья в сборе с подшипниками ,
- 12 — уплотнитель люка - манжета для герметизации,
- 13 — пружина подвески бака,
- 14 — амортизатор для гашения колебаний,
- 15 — противовес для устойчивости бака,
- 16 — прессостат (реле уровня) для регулировки количества воды,
- 17 — помпа (сливной насос) для откачки моющего раствора,
- 18 — нагревательный элемент (тэн) со встроенным или отдельным датчиком температуры,
- 19 — электромотор (двигатель)
- 20 — панель управления,
- 21 — таймер-командоаппарат

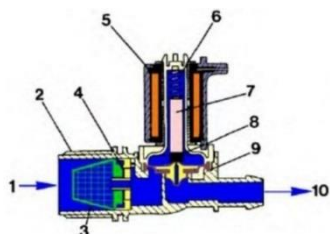
Внутри корпуса стиральной машины установлен бак. Изготавливается традиционно из стального листа. Баки могут быть как хромированными (нержавеющие баки), так и эмалированными. В настоящее время баки стали также изготавливать из пластмассы. Они дешевле и технологичнее металлических, стойки к коррозии, менее теплопроводны и звукопроводны. Но пластмассовые баки более хрупкие, обламываются крепежные ушки, образуются трещины при сильных ударах при перевозке. Чаще всего бак имеет форму правильного цилиндра. В ряде случаев для дополнительной экономии воды при стирке баку придают форму овального цилиндра.

										Лист
										12
		№ докум.	Подп.	Дата	КП 13.02.11.13.ПЗ					

К баку крепится электродвигатель привода барабана. На передней части бака находятся противовесы, а сам бак подвешен на двух или четырех цилиндрических пружинах, которые крепятся к упорам корпуса. К нижней части бака приварены пластины. К этим пластинам крепится электродвигатель привода барабана и амортизаторы. Амортизаторы служат для уменьшения вибрации машины.



**Заливной электромагнитный клапан** стиральной машины располагается между шлангом подачи воды и бункером дозатора. Он регулирует количество воды, поступающей в машину.



1. Забор воды 2. Электромагнит

3. Фильтр

4. Редуктор давления 5. Катушка 6. Пружина 7. Шток электромагнита

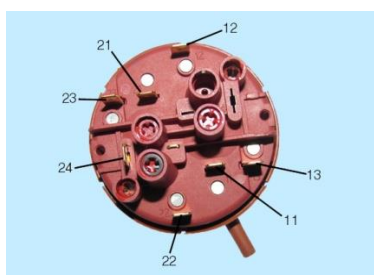
8. Резиновое уплотнение 9. Мембрана 10. Выход воды

**Устройство блокировки люка (УБЛ)** – электромеханическое устройство, которое не позволяет запустить процесс стирки с открытой дверцей. Самые распространенные УБЛ – с термоэлементом. Термоэлемент нагревает бипластину, которая в свою очередь замыкает контакты и дверь блокируется. Именно по этой причине дверь стиральной машины не открывается даже после завершения цикла стирки — необходимо чтобы остыла бипластина.

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						13
		№ докум.	Подп.	Дата		



**Реле уровня воды (прессостат)** контролирует уровень воды и коммутирует электрические цепи ТЭНа и электромагнитного клапана. Прессостат выглядит как цилиндрический короб с контактами-переключателями и клеммами. К нему подходят провода и трубка давления, идущая от резервуара высокого давления. Уровни срабатывания — до 500 мм водного столба, обычно есть регулировка. В датчик уровня воды в случае, если водяной столб набрал нужную высоту поступает давление, тем самым электронный модуль стиральной машины реагирует на это изменение и запускает следующий цикл стирки.

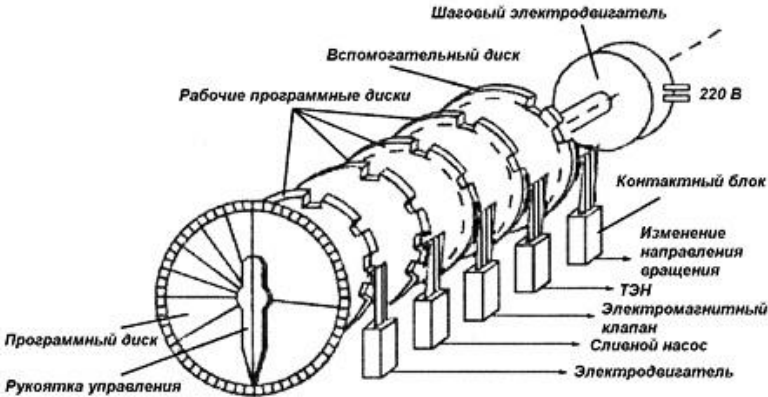


**Сливной насос (помпа)** откачивает воду из бака во время всех этапов стирки. Он состоит из моторчика с крыльчаткой и «улитки», к которой подсоединяются сливной шланг и различные патрубки. Типы насосов: Насосы синхронные с магнитным ротором они имеют синхронную скорость вращения ротора. Насосы с асинхронным двигателем и короткозамкнутым ротором (в данный момент сняты с производства).



					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						14
		№ докум.	Подп.	Дата		

Выполнение программ некоторых стиральных машин автомат строится на работе специальных механических приборов. Их называют по-разному: программаторы, таймеры или командоаппараты стиральных машин.



Он состоит из набора программных дисков с выступами и углублениями. Выступы и углубления называются кулачками. Весь набор дисков с кулачками приводит во вращение синхромотор с редуктором, как показано на рисунке.

	№ докум.	Подп.	Дата	

### 3. Проектирование электросхемы управления бытовой стиральной машины

#### 3.1. Разработать и описать схему включения электропривода управления бытовой стиральной машины.

Стирка производится по заранее задаваемой, в зависимости от типа ткани, программе. Набор определенной программы осуществляется ручкой comando аппарата. Барабан установлен внутри бака и вращается в подшипниковом узле, расположенном в крестовине. Вращение барабану передается от электродвигателя через шкивы и клиновый ремень. Барабан имеет три ребра для лучшего перемешивания белья в процессе стирки. Сзади машины в верхней части корпуса расположены: блок подключения к водопроводной сети, который состоит из двух электромагнитных клапанов, соединенных шлангами с дозатором; реле датчика уровня жидкости, соединенное с нижней частью бака шлангом; помехоподавляющий фильтр с соединительным шнуром и штепсельной вилкой для подключения машины к электросети. Дозатор служит для ввода в бак моющих средств и средств для специальной обработки белья во время заполнения бака водой через электромагнитные клапаны.

В верхней части корпуса расположена пластмассовая панель, на которую выведены: ручка comandoаппарата, кнопочный переключатель для включения экономичного режима стирки; сигнальная лампа, сигнализирующая о работе машины, ручка бункера дозатора. На пластмассовой панели нанесены наименования программ. Машина снабжена съемными шлангами для подвода холодной воды и сливным шлангом. Регулируемые по высоте ножки служат для установки машины. Командоаппарат машины состоит из набора кулачков, вращающихся от синхронного микроэлектродвигателя. Число кулачков зависит от числа программ стиральной машины. Командоаппарат предназначен для выполнения двух полных циклов. Циклы разделены между собой двумя остановками (для стирки плотных и тонких тканей). Внутри этих основных циклов можно выбирать определенное число программ, которое изменяется для каждой модели машины. Командоаппарат имеет дополнительные функции (например, добавление воды до второго уровня). Во время бережного режима стирки входит в действие «гидростоп», который служит для поддержания тонкого белья в колеблющейся чистой воде. При отсутствии этой операции белье (особенно из синтетических волокон), оставаясь на некоторое время без воды, может замяться в складки и его трудно будет отгладить. Датчик-реле уровня служит для контроля заданного уровня залива воды в бак стиральной машины.

В автоматической стиральной машине применяется реле уровня. Датчик-реле уровня настраивается на срабатывание при давлении, Па: 1765 — при повышении уровня воды; 588 — при понижении уровня воды.

Рабочий диапазон при повышении уровня от 785 до 2450 Па; зона нечувствительности не менее 490 Па. Все основные детали датчика реле уровня закреплены на корпусе. Между корпусом и крышечкой зажата мембрана,

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
						16
		№ докум.	Подп.	Дата		

служащая чувствительным элементом и разделяющая реле уровня на две полости — одну, герметичную, соединенную через штуцер с контролируемым уровнем жидкости, и вторую, где размещены переключатели. С мембраной соединен жесткий центр с толкателями, которые через упоры передают усилие на поводки переключающих пружинчатых пластин и на пружины настройки. Вторым концом пружины настройки упираются в винты настройки. Мгновенный переброс контактов осуществляется за счет опрокидывающих пружин. Неподвижные контакты крепятся к корпусу заклепками. Регулировка срабатывания и зоны нечувствительности, а также зазоров между контактами осуществляется специальными винтами. Настройка на необходимые уровни срабатывания производится за счет изменения величия сжатия пружины настройки винтами. В реле уровня на переключающих пластинах встроен дополнительный защитный контакт. Крепление крышки мембраны к корпусу осуществляется завальцовкой краев крышки на буртик корпуса. Для исключения влияния пульсации контролируемого уровня на срабатывание в штуцере имеется калиброванное отверстие для дресселирования давления воздуха. Принцип действия реле уровня основан на преобразовании давления, создаваемого столбом жидкости и действующего на мембрану, на перемещении подвижных контактов и переключении контактных устройств реле уровня. При повышении давления и достижении уровня верхнего заданного значения мембрана через толкатели переключает контакты. При понижении давления на величину зоны нечувствительности происходит обратное переключение контактов. При коммутации токов до 16 А и напряжении 220 В возможно сваривание контактов в момент слива воды. Для предотвращения перегорания ТЭНа в реле уровня встроен дополнительный контакт, коммутирующий ток в 0,1 А при напряжении 220 В и надежно замыкающийся при сливе воды из бака ниже заданной точки по уровню. Через защитный контакт включается цепь питания электрического вентиля на открытие аварийной подачи воды в бак стиральной машины, что предохраняет ТЭН от перегорания, а в случае повышения температуры воды в баке до 60 °С и выше цепь питания ТЭНа обесточивается с помощью реле защиты. В стиральной машине применены три датчика-реле температуры. Номинальное напряжение датчиков 220 В; размеры 0 41X37,6 мм реле выступает в бак вместе с уплотняющей втулкой не более чем на 8 мм. Масса реле не более 50 г. Измерение температуры контролируемой жидкости приводит к изменению прогиба чувствительного элемента. При нагревании контрольной жидкости прогиб чувствительного элемента — диска — уменьшается, а при достижении температуры срабатывания термореле диск «выщелкивает», нажимает через втулку-толкатель на пружину и размыкает контакты реле температуры. При дальнейшем нагревании диск при разомкнутых контактах увеличивает

прогиб. Контактная пружина выгибается. Величина перегрузки рассчитана до температуры 100 °С. При охлаждении прогиб диска уменьшается (при разомкнутых контактах) и при достижении температуры срабатывания «выщелкивает» и освобождает контактную пружину. Контакты замыкаются. При последующем охлаждении при замкнутых контактах прогиб диска

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
		№ докум.	Подп.	Дата		18

увеличивается. Величина перегрузки при охлаждении рассчитана до температуры 60 °С. Электромагнитные клапаны применяются двух типов — одинарные и тройные

Техническая характеристика электромагнитных клапанов стиральной машины. Электромагнитные клапаны машины прерывают подачу воды на входе машины в необходимый момент времени. При включении электрической катушки поршень оттягивается в катушку, освобождая трубу для подачи потока воды. Количество пропускаемой клапаном воды зафиксировано за единицу времени, поэтому ее дозировка в стиральной машине зависит от времени работы.

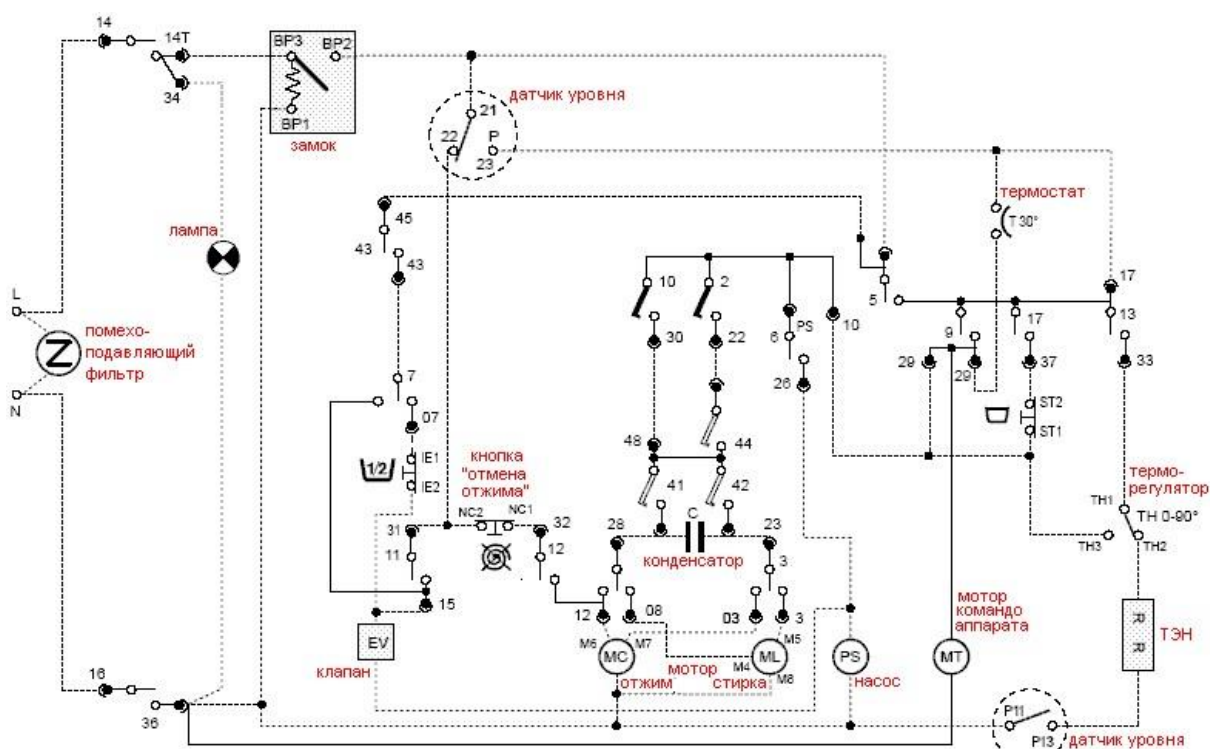
В нижней части машины установлены: электронасос, который служит для откачки отработанного моющего раствора, съемный фильтр, закрывающийся крышкой, расположенной на передней стенке корпуса, конденсатор.

					КП 13.02.11.13.ПЗ	Лист
		№ докум.	Подп.	Дата		18



# Графическая часть проекта

## 4.1. Электрическая схема включения электропривода управления бытовой стиральной машиной



	№ докум.	Подп.	Дата	

КП13.02.11.13.П3

Лист

19

## 5.Список используемой литературы

1.Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование,  
Москва. Издательский центр «Академия» 2018

2.Интернет-ресурсы

					КП13.02.11.13.ПЗ	Лист
						20
		№ докум.	Подп.	Дата		

## Содержание

1. Введение.	- 3
2. Технологическая часть	
2.1. Описание объекта – назначение бытовых стиральных машин и их применение	-10
2.2. Общие требования к электроприводу бытовых стиральных машин	-12
3. Проектирование электросхемы управления бытовой стиральной машиной	
3.1. Разработать и описать схему включения электропривода управления бытовой стиральной машиной	-16
4. Графическая часть проекта	
Лист 1. Электрическая схема включения электропривода управления бытовой стиральной машиной	-19
5. Список используемой литературы	-20

					КП.13.02.11.09.ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Ф.И.О.</i>				пояснительная записка		
<i>Провер.</i>	<i>Ф.И.О.</i>						
<i>Реценз.</i>	<i>Ф.И.О.</i>						
<i>Н. Контр.</i>	<i>Ф.И.О.</i>						
<i>Утверд.</i>	<i>Ф.И.О.</i>						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						2	20
					<i>Филиал «Озеры» ЕТ гр.Тэ-812</i>		