ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

“Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса”

(ГОУ ВПО ЮРГУЭС)

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**по дисциплине: Технология и оборудование предприятий ремонта бытовой техники**

**Тема: Разработка мероприятий по совершенствованию технологии ремонта стиральных машин барабанного типа**

Разработал: К.Д.Костромина

Руководитель: С.Н. Алехин

Шахты - 2011 г.

**оглавление**

Введение

1 Аналитический раздел

1.1 Классификация и устройство стиральных машин барабанного типа

1.2 Технические требования к стиральным машинам барабанного типа

2 Технологический раздел

2.1 Основные неисправности стиральных машин барабанного типа и их причины

2.2 Анализ существующего технологического процесса ремонта стиральных машин барабанного типа

2.3 Разработка усовершенствованного технологического процесса ремонта

3 Конструкторский раздел

3.1 Оборудование применяемое при ремонте стиральных машин барабанного типа

3.2 Определение основных конструктивных и режимных параметров стиральных машин барабанного типа

Заключение

Библиографический список

Приложение – Графическая часть

**Введение**

Повысить качество обслуживания населения можно путем механизации предприятий, применения новейшей технологии, эффективного использования оборудования и подготовки высококвалифицированных специалистов для предприятий сервиса бытовой техники.

Отдельные узлы и детали бытовой техники при длительной эксплуатации изнашиваются. При этом возникают различные неисправности, которые могут вывести машину или прибор бытового назначения определяются их остаточной стоимостью.

Науку о закономерностях, действующих в процессе эксплуатации и восстановления бытовой техники в целях обеспечения высокого качества ремонтных работ с наименьшими затратами, называют технологией ремонта. Развивая и совершенствуя эту науку, можно научиться управлять процессом старения и оказывать существенное влияние на совершенствование конструкций машин бытового назначения, систем технического обслуживания и ремонта.

В данном курсовом проекте рассмотрены устройство и технические требования стиральных машин, основные неисправности стиральных машин барабанного типа и их причины, анализ существующего технологического процесса ремонта стиральных машин и его усовершенствованная разработка, основываясь на теме.

# 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Классификация и устройство стиральных машин барабанного типа

Отечественные бытовые стиральные машины выпускают в соответствии с ГОСТ 8051-93. Настоящий стандарт предусматривает классификацию машин в зависимости от степени их механизации и автоматизации. Согласно этому признаку их подразделяют на машины следующих типов:

* без отжима (СМ);
* с ручным отжимным устройством (СМР);
* полуавтоматические, у которых управление отдельными процессами обработки ткани и ее перекладка выполняются оператором (СМП);
* автоматические, у которых все операции по обработке тканей, переход от одной операции к другой и управление ими выполняются автоматически в соответствии с заданной программой (СМА).

В зависимости от конструктивных и эксплуатационных особенностей отечественные стиральные машины классифицируют по нескольким признакам.

По способу активации моющего раствора различают стиральные машины:

* с вращающимися рабочими органами;
* вибрационные;
* с направленным потоком жидкости или воздуха.

По числу баков стиральные машины могут быть:

* однобаковыми;
* двухбаковыми (Д).

По возможности нагрева моющего раствора (наличию нагревательных элементов) их подразделяют на машины:

* без нагрева;
* с полным нагревом;
* с дополнительным нагревом.

По номинальной загрузке бельем различают машины вместимостью 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0 кг.

По способу загрузки машины могут быть:

* с верхней загрузкой;
* с фронтальной загрузкой (Ф).

По способу управления их подразделяют на машины:

* с электромеханическим управлением;
* с электронным управлением (Э).

Основные параметры машин должны соответствовать указанным в табл. 1.

К наиболее существенным сборочным единицам стиральных машин различных типов относятся:

* корпус, стиральный бак, активатор, его привод, тепловое реле и реле времени (таймер) - в машинах типа СМ;
* корпус, стиральный бак, ручное отжимное устройство, активатор, его привод, центробежный насос, тепловое реле, реле времени и гидравлическая система - в машинах типа СМР;
* корпус, стиральный бак, активатор, его привод, центрифуга, ее бак, привод и система подвески, центробежный насос, тепловое реле, реле времени и гидравлическая система - в активаторных машинах типа СМП;

**Таблица 1 – Основные параметры стиральных машин**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Типоразмер | Номинальная загрузка, кг | Потребляемая мощность, Вт | Масса, кг, не более |
| электропривода | электронагревательного устройства | суммарная |
| СМА-3 | 3 | 600 | 1300 | 1900 | 65 |
| СМА-3Б | 3 | 650 | 2200 | 2850 | 85 |
| СМА-4Б | 4 | 800 | 2200 | 3000 | 90 |
| СМА-4ФБ | 4 | 800 | 2200 | 3000 | 95 |
| СМП-3Б | 3 | 650 | 1300 | 1950 | 75 |
| СМП-3  | 3 | 750 | 1300 | 2050 | 65 |
| СМП-2Д | 2 | 600 | 1300 | 1900 | 50 |
| СМР-1,5 | 1,5 | 370 | - | 370 | 25 |
| СМР-2 | 2 | 370 | - | 370 | 32 |
| СМ-1 | 1 | 250 | - | 250 | 10 |
| СМ-1,5 | 1,5 | 370 | - | 370 | 15 |

* корпус, стиральный бак, его система подвески, стиральный барабан, его привод, центробежный насос, тепловое реле, реле времени и гидравлическая система - в барабанных машинах типа СМП
* корпус, стиральный бак, его система подвески, стиральный барабан, его привод, центробежный насос, управляющее устройство (электромеханическое управление - командоаппарат, электронная система управления), контрольно-измерительная аппаратура, исполнительные устройства (тепловое реле, электромагнитные клапаны, датчики-реле температуры и уровня моющего раствора, панель управления), электронагреватель раствора и гидравлическая система - в машинах типа СМА.

Стиральные машины типа СМ. Они имеют наиболее простую конструкцию, выполняют минимум операций по обработке белья при стирке, отличаются небольшими габаритными размерами, невысокой стоимостью и предназначены для стирки 1...1,5 кг сухого белья без отжима. Моющий раствор интенсивно циркулирует между слоями стираемого материала и удаляет загрязнения. Под действием активатора возникает вихревое движение раствора. Непрерывное изменение направления его движения повышает качество стирки белья. Сливной патрубок расположен на дне стирального бака. В комплект машины входят наливной шланг, подставка для установки машины на борта ванны и щипцы для белья.

**Таблица 2 – Технические характеристики стиральных машин СМ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка | "Азовье" СМ-1,5 | "Десна" СМ-1 | "Малютка" СМ-1 |
| Габаритные размеры, мм | 440х450х440 | 380х430х560 | 530х460х350 |
| Масса, кг | 12 | 10 | 10 |
| Вместимость стирального бака, л | 40 | 32 | 30 |
| Объем моющего раствора, л | 27 | 26 | 23 |
| Частота вращения активатора, мин-1 | 420 | 1350 | 1350 |
| Тип прибора управления | РВР-6А или РТ-10 | РВ-6А | РТ-10 |
| Тип электродвигателя | КД-180-4/56 | АВЕ-071-4С или КД-120-4/56 | АВЕ-071-4С |
| Потребляемая мощность, Вт | 370 | 250 | 200 |

Стиральные машины типа СМР. Такие машины рассчитаны на одновременную стирку 1,5…2кг сухого белья в условиях интенсивной циркуляции моющего раствора, создаваемой дисковым активатором. Отжим белья осуществляется вручную при помощи специального устройства. Во многих моделях применен так называемый двухрежимный метод стирки, учитывающий особенности разных видов тканей.

**Таблица 3 – Технические характеристики стиральных машин типа СМР**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка | "Белка-1 ОМ" СМР-2 | "Русалка" СМР-2 | "Урал-4М" СМР-2 |
| Габаритные размеры, мм | 700х370х420 | 850х570х700 | 810х450х450 |
| Масса, кг | 24 | 35 | 36 |
| Вместимость стирального бака, л | 42 | 36 | 54 |
| Объем моющего раствора, л | 36 | 28 | 38 |
| Частота вращения активатора, мин-1 | 620 | 650 | 620 |
| Типы реле | РВ-6, ПСМ-10 | РВ-6А | РВ-6А, РТК-1-3 |
| Типы электродвигателей | АВЕ-071-4С | АВЕ-071-4С | АЕР-16У4-05 |
| Потребляемая мощность, Вт | 260 | 370 | 350 |

Стиральные машины типа СМП. Главное отличие полуавтоматических стиральных машин (типа СМП) от машин типа СМР с ручным отжимным устройством (резиновыми валиками) заключается в наличии функции механизированного центробежного отжима белья. Благодаря этому исключается ломка пуговиц, в белье остается гораздо меньше воды, не требуется применения ручной силы, сокращается продолжительность отжима.

**Таблица 4 - Характеристики стиральных машин типа СМП**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | "Волна-М" СМП-2 | "Рига-15" | "Рига-30" СМП-3 | "Эврика-3М" СМП-3Б |
| Габаритные размеры, мм | 700х700х410 | 720х435х460 | 955х530х530 | 615х600х415 |
| Масса, кг | 41 | 36 | 60 | 73 |
| Вместимость стирального бака, л | 48,5 | 40 | - | 50 |
| Объем моющего раствора, л | 36 | 28 | 42 | 15 |
| Частота вращения активатора (барабана), мин-1 | 620 | 750 | 690 | 60 (барабан) |
| Вместимость бака центрифуги, л | 38 | - | 30 | - |
| Частота вращения центрифуги, мин-1 | 2700 | - | 875 | 420 (барабан) |
| Типы приборов управления | РВ-6А, РТ-10, РТП-2 | РВ-6, РТ-1-1, ПСМ-10 | Командоаппарат 680-51, РЭ-2, МП 11-07, РП-27 | Командоаппарат 680-51, РВ-6 |
| Типы электродвигателей | АВЕ-071-4С, ДАСЦ-У4, ДСМ-2 | АД-180-4/71С | Д 180-4/56Р | ДАСМ-2У4 |
| Потребляемая мощность, Вт | 600 | 350 | 600 | 650 |

Корпус двухбаковых (активаторных) стиральных машин типа СМП изготовлен из листовой стали и снаружи покрыт эмалью. Внутри корпуса установлены стиральный бак с активатором и сливной бак с центрифугой. Для удобства перемещения машина снабжена ходовыми пластмассовыми или обрезиненными роликами. В ее электрическую схему введено реле времени, при помощи которого она автоматически отключается по истечении заданного времени. В конструкцию привода активатора и центрифуги входят один или два электродвигателя. Первый вариант связан с применением асинхронного электродвигателя. Во втором варианте для привода активатора устанавливают асинхронный двигатель, а для привода центрифуги – коллекторный или асинхронный. Для защиты электродвигателей от перегрузок в машинах предусмотрены тепловые реле, а для перенаправления потоков воды в один из баков установлены двух- и трехходовые краны.

В стиральных машинах барабанного типа (СМП-Б) вращение передается барабану от двухскоростного асинхронного электродвигателя при помощи приводного ремня и двух шкивов. Бак и барабан выполнены из листовой нержавеющей стали. На задней стенке корпуса машины, в нише, расположены два штуцера для присоединения шлангов. В нижней части передней стенки корпуса находится люк для доступа к фильтру и насосу. Насос, предназначенный для откачивания моющего раствора, снабжен собственным электродвигателем. На панели управления расположены ручки реле времени и переключателя режимов стирки. Отжим белья производится в том же стиральном барабане при увеличении скорости его вращения.

Полуавтоматические стиральные машины барабанного типа имеют мягкую подвеску, электронное управление. Они предназначены для стирки, полоскания и отжима белья в одном перфорированном барабане с гребнями на внутренней стороне. По сравнению с двухбаковыми машинами, применение барабана позволяет меньше расходовать воды и моющих средств. Электронная система управления дает возможность выбирать различные варианты режимов стирки и отжима. Пуск и переключение операций производятся путем поворота ручки реле времени или командоаппарата, что также позволяет установить продолжительность любой операции.

Мягкая система подвески барабана на фрикционно-пружинных амортизаторах позволяет снизить воздействия вибрации на корпус, уменьшить массу противовесов, повысить надежность работы машины, уменьшить шум. Гидросистема машины барабанного типа состоит из подсистемы заполнения и откачки жидкости из бака. Система заполнения включает дозатор моющих средств и шланг-налива воды

в бак машины. На рис. 1 представлена типовая схема компоновки стиральной машины барабанного типа.

**Рис. 1. Схема стиральной машины барабанного типа**

1 - барабан, 2 - крышка, 3 - бак, 4 – корпус

5 - насос, 6 - электродвигатель, 7 - шкивы

Система откачки включает:

- Сливной шланг

- Фильтр для очистки

- Электронасос

- Сливные трубки

Внутри корпуса (4) машины расположен бак (3) с барабаном (1). На барабане имеется люк (2) для загрузки белья. Узел привода барабана состоит из электродвигателя (6), клиноременной передачи (7) и имеет устройство натяжения ремня. При помощи насоса (5) производится откачка моющего раствора.

**Таблица 5 – Технические характеристики СМП-Б**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | "Снежинка" | "Эврика" | "Эврика-3" | "Эврика-3М" |
| Номинальное напряжение, В | 220 | 220 | 220 | 220 |
| Загрузка машины (сухое белье), кг | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Электродвигатель для стирки и отжима | ДАСМ-2 | ДАСМ-2 | ДАСМ-2У4 | ДАСМ-2У4 |
| Электродвигатель насоса | КД-50 | КД-50 | ЭНСМ-У4 | ЭНСМ-У4 |
| Электродвигатель механизма реверса | ДСМ-2П | ДСМ-2П | ДСМ-2П | Командоаппарат |
| Потребляемая мощность, Вт | 650 | 850 | 650 | 650 |
| Реле времени | 6РВ-30 | 6РВ-30 | 6РВ-30А | Командоаппарат |
| Габаритные размеры, мм | 680х600х430 | 670х580х400 | 615х600х415 | 615х600х415 |
| Масса, кг | 79 | 80 | 73 | 73 |

Стиральные машины типа СМА. В настоящее время все большей популярностью у отечественных потребителей пользуются автоматические стиральные машины с перфорированным барабаном, вращающимся относительно горизонтальной оси. Предусмотрены два варианта загрузки белья — сверху и со стороны торца. Принципы конструирования таких машин одинаковы. В верхней части прямоугольного корпуса монтируют круглый сливной бак и перфорированный стиральный барабан с тремя или четырьмя овальными гребнями. В обоих вариантах машин стирка осуществляется при реверсивном вращении барабана с угловой скоростью около 6,28 рад/с (частота вращения 60 мин-1), а отжим — при его одностороннем вращении с угловой скоростью 41,87...62,8 рад/с (400...600 мин-1). В последних отечественных моделях стиральных машин типа СМА угловая скорость вращения барабана при отжиме достигает 104,67 рад/с (1000 мин-1). В автоматических машинах с верхней загрузкой стиральный барабан имеет две концевые опоры. Благодаря этому улучшаются условия работы самого барабана и его привода, повышаются надежность и долговечность машины. Белье загружают через верхний люк барабана, закрываемый перфорированной крышкой. Однако такая загрузка оказывается довольно продолжительной, недостаточно удобной и не позволяет визуально контролировать процесс стирки. В автоматических машинах с торцовой загрузкой стиральный барабан имеет одну консольную опору, противоположная ей сторона барабана оказывается открытой. На этой стороне находится загрузочный люк, который закрывается снаружи только одной круглой стеклянной крышкой (дверкой) сливного бака (резервуара). Торцовая загрузка более удобна, а стеклянная дверка позволяет визуально контролировать процесс стирки.

Стиральные машины зарубежного производства

Современные бытовые стиральные машины зарубежного производства условно подразделяют на три типа:

* активаторные;
* барабанные;
* воздушно-пузырьковые.

Стиральные машины активаторного типа.В них стирка производится за счет интенсивного перемешивания моющего раствора вращающимся диском с выступающими лопастями (активатором), установленным на стенке или на дне бака, в который загружают белье. Бак неподвижен, и его невозможно использовать для отжима белья. В настоящее время активаторные машины менее популярны, чем барабанные. Качество стирки в таких машинах несколько ниже и, самое главное, в них не предусмотрена возможность отжима. В дополнение к ним необходимо приобретать отдельную центрифугу. Для того чтобы обеспечить отжим белья, активаторную машину делают двухбаковой: с дисковым активатором для стирки и центрифугой для отжима. Однако перекладывать белье из одного бака в другой все равно нужно вручную.

Стиральные машины барабанного типа.В таких машинах белье загружают в барабан, который вращается в баке с моющим раствором и после его слива служит отжимающим устройством. Это позволяет добиться полной автоматизации процессов стирки и отжима, а также производить сушку белья в том же барабане.

Однако необходимо иметь в виду, что эти машины требуют стационарного подсоединения к магистральному водопроводу и специального электрического подключения.

Стиральные машины с верхней и фронтальной загрузкой обладают одинаковыми возможностями. Конструкция и тех и других позволяет реализовать все функции (стирка, отжим и сушка белья), а также внедрить все новейшие достижения, повышающие эффективность стирки.

Максимальная загрузка белья у современных стиральных машин обычно составляет 3...6 кг. У стиральных машин, осуществляющих сушку, максимальная загрузка белья для выполнения этой операции, как правило, равна 2,5 кг. При стирке машину можно загружать полностью, но для того, чтобы белье равномерно просушилось, часть его лучше извлечь и провести сушку в два этапа. Однако наименьший износ ткани обеспечивают сушильные автоматы, у которых функция стирки не предусмотрена.

Большинство современных стиральных машин имеют следующий набор стандартных программ:

- предварительная стирка в холодной воде;

- стирка льняного и хлопчатобумажного белья;

- стирка белья из тонких синтетических тканей, которые легко повредить;

- стирка изделий из шерсти;

- полоскание;

- отжим.

Стиральные машины воздушно-пузырькового типа. В 1922 г. впервые поступила в продажу воздушно-пузырьковая стиральная машина, которую правильнее было бы назвать стиральной машиной, использующей принцип кавитации.

Стирка с помощью пузырьков не нова. Сталкиваясь с тканью, они разрываются, выбивая воздушной волной частицы грязи. Чтобы белье стало чистым, пузырьков должно быть очень много. Они могут образовываться не только при кипении воды, но и при так называемом «холодном кипячении» — кавитации. Ее можно вызвать, например, с помощью ультразвука. Разработаны и выпускаются миниатюрные ультразвуковые стиральные машины, действие которых основано на кавитации.

Разработчики утверждают, что с помощью этой машины можно проводить и химическую чистку, которая не только гигиеничней, но и эффективней химчистки с применением традиционных средств.

К недостаткам воздушно-пузырьковых стиральных машин можно отнести:

• более низкое качество обработки белья в холодной воде при использовании обычных стиральных порошков, чем у машин барабанного типа;

* отсутствие режима кипячения, который иногда необходим при стирке;
* повышенное потребление воды;
* отсутствие специальных режимов стирки (ручная стирка, стирка шерсти и т.д.).[[1]](#footnote-1)

## Технические требования к стиральным машинам

Все стиральные машины, кроме машин типа СМ, должны иметь реле времени, задающие продолжительность работы лопастного диска и барабана центрифуги, также насос для откачки жидкости. СМ могут быть оборудованы приспособлениями для крепления отжимных валиков. Необходимо, чтобы соединения деталей и узлов, соприкасающиеся с моющим раствором, были водонепроницаемыми. При номинальном напряжении уровень шума на расстоянии 1 м от корпуса стиральной машины не должен превышать 70 дБА для машин СМА и 68 дБА для машин СМР и СМ. Выброс моющего раствора из бака с бельем, заполненного до установленного уровня, при закрытой крышке во время работы не допускается.

На цилиндрической поверхности отжимных валиков не должно быть раковин, трещин, пузырей, пор, посторонних включений, механических повреждений, участков расслоения и вздутия эластичного слоя в количестве, превышающем указанное в нормативно-технической документации на резинотехнические изделия. Покрытия из стекловидной эмалью должны быть блестящими, без вздутий, обнажения металла, трещин и сколов по всей рабочей поверхности, обладающими прочным сцеплением с металлом, устойчивостью к ударным нагрузкам, вибрациям и истиранию. Подшипники и трущиеся части машины должны обеспечивать ее работу без дополнительной смазки как минимум в течение 200 ч. Вероятность безотказной работы должна составлять не менее 0,94 - для машин типа СМП и не менее 0,96 - для машин типов СМ и СМР. Средний ресурс не менее 1000 ч.

Детали машин, соприкасающиеся с моющим раствором и бельем, необходимо изготовлять из материалов, не вызывающих загрязнения белья. Поверхности деталей, за исключением сварных швов, соприкасающиеся с бельем в процессе стирки и полоскания, должны иметь значения параметра шероховатости *Ra* не более 0,80 мкм, а поверхности центрифуг, соприкасающиеся с бельем во время отжима, — не более 3,2 мкм. На поверхностях деталей не допускаются заусенцы и острые кромки. Внутри стиральных баков и корзин центрифуг швы должны иметь гладкую поверхность без острых кромок и выступов радиусом менее 0,5 мм.

Стиральные машины всех типов после ремонта должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям, включающим внешний осмотр, проверку водонепроницаемости, функционирования, уровня шума, электрической прочности изоляции в холодном состоянии до увлажнения.

Подача насоса определяется путем измерения секундомером продолжительности откачки номинального количества жидкости из стирального бака. При этом конец сливного шланга должен находиться на высоте 0,85 м над уровнем пола. Измерение уровня шума допускается проводить выборочно из расчета 0,2 % сменного выпуска, но не менее пяти машин. Отсутствие выброса моющего раствора из бака должно проверяться на работающей машине с закрытой крышкой визуально при нормальной ее загрузке бельем и моющим раствором. Время от начала торможения до полной остановки центрифуги или барабана, определяемое после отключения машины, работающей при номинальных загрузке и напряжении питания сети. Это время не должно превышать 30 с. Проверка водного модуля проводится наполнением машины водой до уровня, соответствующего номинальной загрузке. Температура воды (20 ± 5) 0С. Объем залитой воды должен определяться с погрешностью, не превышающей 0,5 л.

Качество стирки, потерю прочности ткани, эффективность полоскания и остаточную влажность определяют при испытании образцов и изделий из неаппретированной белой хлопчатобумажной ткани. Отжим в барабане должен быть обеспечен за время, указанное в программе для данной модели машины. Остаточную влажность рассчитывают как среднее значение результатов трех циклов отжима. Состояние подшипников и трущихся частей машины оценивают визуально. Водонепроницаемость уплотнений машины и ее частей проверяют по заполнении бака водой или при избыточном давлении воздуха.[[2]](#footnote-2)

**2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

## 2.1 Основные неисправности стиральных машин барабанного типа и их причины

Возможные неисправности полуавтоматической стиральной машины барабанного типа, их причины и способы устранения, представленные в таблице 7, рассмотрим на примере стирально-сушильной машины барабанного типа СМС-2Б «Элита».3

**Таблица 7 – Возможные неисправности стирально-сушильной машины СМС-2Б «Элита», их причины и способы устранения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Неисправность | Причина | Способ устранения |
| Стиральная машина не работает или работает с перебоями | Нарушение контакта в вилке шнура питания | Неисправную вилку отделить от шнура питания. Удалить оболочку на шнуре длиной 28-30 мм. Не повреждая токоведущих жил, удалить 16-18 мм изоляции с проводов. Зачистить жилы. Круглогубцами изогнуть жилы в кольцо с внутренним диаметром 3,5-3,8 мм и закрепить их, навив два-три витка вокруг жилы. Облудить образовавшиеся наконечники. Собрать шнур со стандартной вилкой, привернув токоведущие жилы к штырям вилки. Эти работы необходимо провести при условии замены разборной вилки или устранения неисправностей на ней и при замене литой вилки на разборную |
| Стиральная машина не работает или работает с перебоями, тока нет или он достигает значений тока короткого замыкания | Трещины, обрыв или замыкание токопроводящих жил | Отвернуть два самонарезающих винта и снять крышку стиральной машины с узлом электропривода. Отвернуть четыре винта и отсоединить крышку машины от узла электропривода. Отвернуть два винта на переходной колодке, освободить жилы шнура питания. Отвернуть два винта крепления шнура и снять шнур питания. Отремонтировать шнур или заменить его. Укорачивать шнур можно только с согласия владельца стиральной машины. Замену шнура выполнить в обратной последовательности. Проверить машину в работе |
| Машина не работает, нет тока | Потеря контакта в электросхеме | Снять крышку машины. Последовательно осмотреть и проверить омметром все монтажные соединения и провода. Определить место нарушения контакта или обрыва провода и восстановить контакт во всех соединениях цепи. Заменить вышедшие из строя узлы и детали. При проведении пайки места пайки закрасить лаком |
| Не подается подогретый воздух в бак машины | Поломка в микровыключателе или нагревательном элементе | При отсутствии нагретой струи воздуха необходимо проверить цепь нагревательного элемента, теплового реле и двух микровыключателей. Во всех трех звеньях может быть обрыв. Не замыкаются контакты теплового реле, обрыв в нагревательном элементе, не замыкаются контакты микровыключателей. Отвернуть два винта и снять крышку стиральной машины с узлом электропривода. Отвернуть четыре винта и отсоединить крышку машины от узла электропривода. Проверить цепь указанных элементов и при необходимости отремонтировать или заменить их. Для замены необходимо выполнить работы, связанные с разборкой узла электропривода. При замене нагревательного элемента отвернуть винт, отпаять провода от нагревателя и на его место припаять новый и закрепить винтом. Тепловое реле закреплено на нагревателе с помощью заклепок. Для замены микровыключателей необходимо снять клеммы, отвернуть винты и на их место установить новые микровыключатели. После ремонта или замены машину собрать в обратном порядке и проверить в работе |
| Нет реверса барабана стиральной машины | Вышел из строя микровыключатель реверса барабана | Снять крышку машины, проверить цепь микровыключателя реверса машины. Отвернуть винт крепления, снять блок микровыключателей, разжать корпус блока, снять микровыключатель, снять быстросъемные клеммы и на место поломанного установить новый микровыключатель. Собрать машину и проверить в работе. Реверс может отсутствовать, если нажимные профильные планки не дожимают контакты микровыключателя. При сваривании контактов микровыключателя барабан будет вращаться в одну сторону, что приведет к скручиванию белья |
| Сильные радио- и телепомехи при работе стиральной машины | Потеря контакта, пробой конденсаторов помехоподавляющего устройства | Снять крышку машины, убедиться в неисправности конденсаторов. Отвернуть два винта, снять конденсатор и на его место поставить исправный или отпаять два конденсатора от микровыключателей реверса двигателя и припаять новые. Проверить защиту от помех в процессе работы стиральной машины |
| При включении машины в режим "Стирка" или "Сушка" электродвигатель не работает | Обрыв шнура питания или неисправность штепсельной вилки или розетки | Устранить обрыв шнура питания и подтянуть крепление проводов к штифтам штепсельной вилки или заменить шнур и штепсельную вилку новыми, проверить розетку |
|   | Обрыв проводов электросхемы | Проверить надежность крепления проводов электросхемы к зажимам, обнаружить место обрыва и устранить неисправность |
|   | Неисправны микровыключатели | Проверить и заменить |
|   | Неисправно тепловое реле | То же |
|   | Сгорела обмотка электродвигателя | Разобрать машину и снять электродвигатель, для чего необходимо снять тепловое реле, разобрать электросхему, отвернуть два винта и снять кожух вентилятора, отвернуть два винта и снять кожух шестерни, отвернуть пять винтов и снять электродвигатель. Снять с двигателя крыльчатку вентилятора, шестерни и передать двигатель для ремонта. Установить новый или отремонтированный электродвигатель на место, собрать машину в обратном разборке порядке и проверить в работе |
|   | Напряжение сети ниже допустимого предела | Отключить машину от сети или включить ее через повышающий трансформатор |
| Барабан вращается в одну сторону, механизм задания времени сушки или стирки не работает | Соскочил или порвался ремень | Отключить машину от сети. Снять крышку машины. Отвернуть два винта, снять кожух шестерни, снять червячный винт привода программного устройства, снять ремень. Установить ремень на место или заменить его на новый, проверить натяжение. Собрать машину в обратной последовательности. Проверить работу машины |
| Двигатель гудит, но машина не работает | Пробит конденсатор | Отключить машину от сети. Снять крышку машины. Отвернуть винт, снять скобу, отсоединить быстросъемные клеммы от конденсатора и на его место установить новый конденсатор. Собрать машину в обратной последовательности. Проверить машину в работе |
| При работе машины электродвигатель гудит, перегревается и останавливается во время работы | Межвитковое или короткое замыкание в обмотках электродвигателя | Разобрать машину. Снять крышку машины, электродвигатель, установить на его место новый или отремонтировать старый. Собрать машину в обратной последовательности и проверить в работе. Проверить развиваемую мощность, потребляемый ток |
| Не работает программный механизм стирки и сушки | Поломаны штыри кулачков программного механизма, поводков механизма | Снять крышку машины. Отвернуть по одному винты на каждом узле и заменить вышедший из строя кулачок или поводок. Собрать машину в обратной последовательности, проверить работу кулачков механизма |
| Не подается питание на схему машины при закрытой крышке загрузочного люка | Вышел из строя микровыключатель крышки загрузочного люка | Отвернуть два винта, снять крышку машины. Отвернуть один винт, отсоединить быстросъемные клеммы от микровыключателя, установить на его место новый. Проверить правильность срабатывания механизма включения и отключения микровыключателя, установленного под крышкой машины. Проверить машину в работе после ее сборки |
| Барабан стиральной машины не вращается  | Вещи попадали между баком и барабаном | Отвернуть два винта, снять крышку с узлом электропривода, вынуть барабан, удалить белье. Собрать машину в обратной последовательности |

## 2.2 Анализ существующего технологического процесса ремонта стиральных машин барабанного типа

Производственным процессом ремонта называется вся совокупность действий, осуществляемых с момента поступления объектов ремонта на завод или в мастерскую до получения полностью отремонтированной продукции.

Ремонтным фондом называются детали, агрегаты и бытовые машины, поступающие на ремонтные предприятия для ремонта. В процессе ремонта необходимо выполнять различные работы, в том числе: принять в ремонт, получить материалы и запасные детали, проверить их, организовать транспортировку и хранение, подготовить и разобрать агрегаты и бытовые машины; очистить от грязи и масла детали, рассортировать детали на годные и негодные, отремонтировать детали с дефектами; собрать узлы и агрегаты, собрать и испытать машину, обеспечить снабжение рабочих мест электроэнергией, воздухом и т. п.

Технологическим процессом ремонта называется часть производственного процесса, связанная с разборкой, сборкой и воздействием на изношенные детали с целью получения требуемых размеров, формы, взаимного расположения поверхностей, их шероховатости, а также физико-механических свойств.

Многообразие производственных процессов обусловливается уровнем развития специализации ремонтных предприятий. При ремонте бытовых машин целесообразны все три формы специализации, т. е. предметная, технологическая и подетальная. Степень расчлененности производственного процесса ремонта бытовой машины зависит от ее конструкции и программы ремонтного предприятия. При большой программе производственный процесс расчленяется на большое число составных частей и выполняется на большем числе рабочих мест, при небольшой - на меньшем. Если машина состоит из легко отделяемых компактных агрегатов, то производственный процесс можно расчленить более четко и многие операции ремонта выполнять параллельно (ремонт мотор-компрессора, испарителя, конденсатора и т. д.).

Типы ремонтных производств.В связи с тем что ремонтные заводы между собой существенно различаются по величине производственной программы, оснащенности оборудованием и организацией производства, целесообразно различатьследующие три типа ремонтных производств: массовое, серийное, индивидуальное.

Под массовым ремонтным производством подразумевается такое, в котором бытовые машины, агрегаты или детали ремонтируются в большом количестве непрерывно и в течение длительного времени. Характерной особенностью массового ремонта производства является закрепление за большинством рабочих мест только одной операции, постоянно повторяющейся в течение всего времени ремонта данного объекта. Закрепление за рабочим местом постоянно повторяющейся технологической операции при большом количестве ремонтируемых деталей, обусловливает возможность использовать специальное оборудование, специальные приспособления, механизировать трудоемкие процессы и расположить оборудование по ходу технологического процесса ремонта в виде поточных линий.

Серийным ремонтным производством называется такое, в котором бытовые машины, агрегаты и детали ремонтируются сериями (партиями), регулярно повторяющимися через определенные промежутки времени. Характерной особенностью этого вида производства является то, что на большинстве рабочих мест выполняется несколько повторяющихся технологических операций. По такому принципу организуется обработка ремонтируемых деталей на большинстве ремонтных заводов по ремонту полнокомплектных бытовых машин и с полным комплексом ремонтных работ. В зависимости от размера серии серийное производство бывает крупносерийным, серийным и мелкосерийным.

Индивидуальным ремонтным производством называется производство, в котором подвергают ремонту небольшое количество машин и агрегатов без обезличивания деталей. Характерной особенностью этого производства является выполнение на большинстве рабочих мест неповторяющихся технологических операций и повторяющихся через неопределенные промежутки времени. В индивидуальном ремонтном производстве также используется универсальное оборудование и универсальные приспособления, но машины и агрегаты разбираются и собираются непоточно; также непоточно обрабатываются ремонтируемые детали.

В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонты подразделяются на следующие виды: текущий, средний и капитальный. Осуществление всех перечисленных видов ремонта необязательно для всех машин и зависит от их конструктивной сложности. Ремонт бытовых машин можно выполнять следующими методами.

При индивидуальном методе все агрегаты, узлы и детали после ремонта должны быть установлены на ту же машину, с которой они были сняты. Основным недостатком является длительный простой машины в ремонте, так как между окончанием разборки и началом сборки проходит значительное время, требующееся для ремонта деталей.

При обезличенном методе машину подвергают разборке на узлы и детали, поступающие в ремонт, обезличенно. Ремонтируемую машину собирают частично или полностью из узлов и деталей (для однотипной машины), ранее отремонтированных илиновых, взятых со склада. Этот метод ремонта является более прогрессивным. Применение этого метода требует создания необходимого фонда оборотных узлов и агрегатов.

При агрегатно-узловом методе ремонта отдельные агрегаты и узлы по мере возникновения необходимости в капитальном ремонте должны быть сняты с машины и заменены запасными, заранее отремонтированными или новыми. Этот метод ремонта применяется для машин, конструктивно легко расчленяемых на узлы и агрегаты при абонементном техническом обслуживании. Основными преимуществами этого метода являются: сокращение сроков нахождения машин в ремонте, повышение коэффициента технической готовности мащин, равномерность загрузки цеховремонтных предприятийи улучшение использования их площадей,возможность специализации рабочих на ремонте отдельных узлов, повышение производительности труда и снижение себестоимости.

Последовательно-узловой метод ремонта, сущность которого состоит в том, что узлы, подлежащие ремонту, заменяют не на ремонтном предприятии, а непосредственно на месте работы бытовой машины у потребителя. Этот метод перспективен при абонементном техническом обслуживании. [[3]](#footnote-3)

## 2.3 Разработка усовершенствованного технологического процесса ремонта

Основным методом организации ремонта стиральных машин является узловой, по которому в соответствии с маршрутной схемой технологического процесса (рис. 2; Приложение А - Карта технологического процесса дефектации) производятся определенные операции по комплектации, ремонту, замене отдельных узлов машины, последующей сборке и испытанию. В большинстве случаев ремонт связан с неисправностями в отдельных узлах машины: активатор, центрифуга, насос, электросхема, приборы автоматики управления, электродвигатель и др.

Стирально-сушильная машина СМС-2Б «Элита» предназначена для стирки, полоскания и сушки белья (рис. 3.). Она представляет собой бак из термопластика, на котором монтируются все узлы и приборы машины. Бак выполняет функцию корпуса машины, т.е. является опорной конструкцией. В бак устанавливается перфорированный барабан. Бак закрывается двумя крышками: крышкой загрузочного люка и крышкой машины. На крышке машины находятся две ручки. Ручка 5 предназначена для установки и задания времени стирки (0—10 мин), а ручка 6 — для установки и задания времени сушки (0—120 мин). На боковой стенке бака расположены указатель уровня раствора и переключатель режимов работ «Стирка» —«Сушка».

Весь механизм машины устанавливается и закрепляется на монтажной панели. С помощью пяти винтов к основанию крепится электродвигатель ДАК-15-2,6-УХЛ-4.

**Рис. 2. Маршрутная схема технологического процесса при ремонте стиральных машин**

На монтажную панель устанавливается нагревательный элемент мощностью 900 Вт, а также конденсатор К42-19. Бак имеет карман, в котором размещается заслонка для изменения направления струи воздуха при сушке и стирке, перемещаемая ручкой на баке в положения «Стирка» —«Сушка». На стойках монтажной панели расположен червячный винт привода реле времени (программного устройства). На наружной части машины смонтирован блок управления работой машины. Он состоит из указателя уровня моющего раствора, заливаемого в бак машины, ручки переключения режимов работы машины «Сушка» —«Стирка».

**Рис. 3.21. Стирально-сушильная бытовая машина СМС-2Б «Элита»**

1*-*бак; 2-барабан; 3*-*крышка загрузочного люка; 4-крышка машины; 5-ручку установки и задания времени стирки; 6-ручка установки и задания времени сушки;7-указатель уровня раствора; 8-переключатель режимов работ «Стирка» - «Сушка»

Замена стирального бака в сборе.Снять резиновую обкладку бака. Перевернуть машину и снять приводной ремень. Установить машину и демонтировать винты крепления бака к корпусу, элементы крепления патрубков к корпусу насоса и бака. Смонтировать их на новый бак в сборе и закрепить. Установить в обратной последовательности.

Замена реле времени.Снять изоляционную ленту и развернуть полиэтиленовый кожух, закрывающий реле. Отвернуть винт крепления ручки указателя реле времени и, приподнимая за край, снять диск. Придерживая реле времени за корпус, демонтировать винты крепления его к корпусу машины и снять. Отсоединить провода электросхемы от зажимов реле. Установить новое реле в обратной последовательности. В Приложении А можно увидеть[[4]](#footnote-4)

# 3 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ

## 3.1 Оборудование применяемое при ремонте стиральных машин барабанного типа

Для ремонта всех типов бытовых стиральных машин применяют следующее современное оборудование (Приложение А - Ведомость оборудования):

* переносный комплект инструментов ПЧ-2;
* поворотный механизм для ремонта стиральной машины;
* подъемник-кантователь ТБ-73М;
* подъемный стол с поворотным кругом;
* тележка-подъемник;
* комплект оборудования УРСМ-1: подъемник УРСМ-11, верстакУРСМ**-**12, универсальное приспособление УПРС-1, подъемный столУРСМ-14, стенд УРСМ-15, стенд УРСМ-16;
* комплект окрасочного оборудования: окрасочная камера КО-2, сушильная камера КС-1;
* стенд для проверки электрических параметров стиральных машин;
* установка для проверки прочности электрической изоляции;
* стенд для проверки прочности электрической изоляции УБ-106;
* стенд для испытания прочности электрической изоляции стиральных машин;
* прибор для обнаружения утечки воды в баках стиральной машины;
* стенд для испытания баков стиральных машин на герметичность;
* прибор для проверки работы датчика-реле температуры; прибор для обнаружения короткозамкнутых витков обмоток электродвигателя;
* термощуп;
* приспособление для проверки работы датчика-реле уровня;
* прибор ППД проверки датчиков-реле уровня;
* стенд для проверки электромагнитных клапанов;
* стенд проверки программных устройств (СППУ);
* прибор для проверки работы задающего устройства;
* стенд проверки командоаппарата;
* универсальная установка УБ-122;
* подъемный стол; платформа ТБ-95;
* устройство БТ-15; универсальная установка УБ-121;
* станок для намотки катушек электродвигателей;
* измерительные комбинированные приборы, мегомметр.

Переносный комплект инструментов ПЧ-2 предназначен для проверки и ремонта стиральных машин в домашних условиях. Набор инструментов п приспособлений расположен в чемодане (рис. 4) из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Габаритные размеры чемодана 420х300х120 мм, масса около 8 кг. Для компактности часть слесарного инструмента расположена в верхней крышке чемодана. В комплект входят: различные отвертки, торцовые ключи, выколотки, вороток, зубило, развертка, кернер, слесарный молоток., съемник подшипников, пассатижи, гаечные ключи, электропаяльник. В корпусе чемодана разрешен прибор, состоящий из вольтметра со шкалой до 250 B, амперметра на 10 А и пробника со щупами. Щупы включают в гнезда наприборе, при их замыкании загорается сигнальная лампочка. С помощью прибора можно измерять напряжение сети, потребляемый ток, определять обрыв электроцепи. В специальном отделении чемодана находится набор ручных метчиков, сверла различных диаметров, складной нож. В нижней части чемодана предусмотрено место для укладки запасных частей стиральных машин. В комплекте запасных частей могут быть тепловые и пускозащитные реле, пускатель ПНВС-10, шкив, приводные ремни, крепежный материал, провода, прокладки, реле времени и т. д.

Мегомметр предназначен для измерения электрического сопротивления изоляции. Он (рис. 5, а)состоит из источника питания и измерительной системы. Источником тока в нем служит встроенный генератор постоянного тока, который приводится в действие от руки или электропривода. Если зажимы прибора Л(рис. 5,6) и 3подсоединить к точкам, между которыми необходимо измерить сопротивление изоляции Rиз, и вращать рукоятку 3*,* то через это сопротивление и катушки1и 2 насаженные на общую ось и находящиеся в поле постоянного магнита, будут протекать токи.

**Рис. 4. Переносный комплект инструментов ПЧ-2 для ремонта стиральных машин**

Под действием магнитного поля поворачиваются катушки. Угол отклонения указательной стрелки 4, связанной с подвижной частью прибора, зависит от силы тока в катушках и сопротивления изоляции. Шкала мегомметра отградуирована в мегомах и позволяет вести отсчет от 0 до 10 000 МОм. Мегомметры выпускаются на напряжение 500, 1000 и 2500 В.

Поворотный механизм предназначен для ремонта стиральных машин. Станина механизма сварной конструкции состоит из основания 1 (рис. 6) и стойки 3*.* Подъем и опускание платформы 9осуществляются рычажным механизмом, который состоит из кронштейна 5,штанги 6и тяги 7.

**Рис. 5. Мегомметр**

*а -* общий вид; *б* - электрически:схема; 1, 2- катушки; 3 *-* рукоятка; 4- стрелка; Л- линия; З- земля; Rиз – сопротивление изоляции

Перемещается рычажный механизм спомощью механизма подъема, состоящего из электродвигателя 2,клиноременной передачи 13*,* винтового механизма 12*.* Для ограничения высоты подъема и опускания машины служат конечные выключатели 1. Поворот стиральной машины осуществляется при включении электродвигателя **с** помощью рамки 10*,* к которой стиральная машина крепится двумя ремнями и механизмами зажима 11. Нажатием соответствующих кнопок на пульте управления машину поднимают иповорачивают, устанавливая в удобное для ремонта положение.

Техническая характеристика поворотного механизма

Высота подъема, мм……………………………………….….….1100

Скорость подъема, м/с…………………………………………...0,085

Грузоподъемность, т……………………………………………..0,1

Угол поворота рамки вокруг горизонтальной оси, град…….360

Мощность электродвигателя, кВт………………………………0,25

Напряжение питания, В…………………………………………..380

Габаритные размеры, мм …………………………………1200х900x830

Масса, кг…………………………………………………………200

**Рис. 6. Поворотный механизм для ремонта стиральных машин**

1- основание; 2 - электродвигатель; 3 - стойка; 4 *-* выключатель; 5- кронштейн; 6- штанга; 7 - тяга; 8 *-* редуктор; 9 *-* платформа; 10 *-* рамка; 11 - зажим; 12 *-* винтовой механизм; 13- клиноременная передача

Подъемник-кантователь ТБ-73М предназначен для механизации подъема иустановки стиральных машин в положение, удобное для ремонтных работ на предприятиях бытового обслуживания. С целью исключения возможности падения стиральной машины подъемник-кантователь (рис. 1 в Приложении Б) оснащен надежным захватом и улавливающим устройством, удерживающим подвижную систему при обрыве каната.

Техническая характеристика подъемнака-кантователя

Грузоподъемность, кг……………………………....28

Скорость подъема, м/мин……………………….….8

Высота подъема, мм……………………………….950

Потребляемая мощность, кВт…………………….0,6

Напряжение питающей сети, В…………………..380

Габаритные размеры, мм ……………………910х1040х1810

Масса, кг…………………………………………..225

Подъемный стол с поворотным кругом предназначен для подъема и поворота ремонтируемой стиральной машины. Подъемный стол состоит из станины 9 (рис. 2 в Приложении Б), на которой установлены две колонки 8, винт 5, опора 3 с поворотным столом 2. Гайка 4, установленная на опоре 3, кинематически связана с винтом 5, который приводится во вращение от электродвигателя 6 через клиноременную передачу. Фиксатор 1 предназначен для фиксации поворотного стола в определенном положении. Стиральную машину устанавливают на поворотный стол 2*,* включают автоматический выключатель 7, нажимают кнопку «Верх», и стол поднимается до необходимой высоты. При необходимости разворота стиральной машины опускают фиксатор 1и стол вручную разворачивают относительно вертикальной оси. При достижении необходимого положения стиральной машины отпускают фиксатор, и поворотный стол 2со стиральной машиной останавливается в нужном положении. После ремонта стиральной машины нажимают кнопку «Вниз», и стиральная машина опускается.

Техническая характеристика подъемного стола

Грузоподъемность, кг……………………………………До 100

Высота подъема, мм…………………………………...…60-800

Потребляемая мощность, кВт…………………………......0,6

Габаритные размеры, мм……………………………1170x810x1000

Масса, кг……………………………………………………225

Тележка-подъемник. Стиральный бак автоматической стиральной машины «Кишинэу» находится в неразборном металлическом корпусе и снимается с помощью специальной тележки-подъемника (рис. 7). Вынимают бак из стиральной машины следующим образом. Тележку-подъемник подводят к стиральной машине, с которой предварительно снята верхняя рамка с крышкой, бак отсоединен от шлангов, датчики-реле температуры, датчики-реле уровня и ТЭН, закрепленные на баке, отсоединены от электросхемы, снят клиновой ремень. Крючки закрепляют в отверстиях рамки, расположенной в верхней части бака. После этого начинают вращать ручку лебедки, при этом бак стиральной машины вместе с амортизирующими грузами и барабаном поднимается и выходит из корпуса стиральной машины; храповое устройство не позволяет лебедке самопроизвольно разматываться и удерживает стиральный бак на заданной высоте. После того как бак стиральной машины полностью вышел из корпуса машины, тележку-подъемник (с подвешенным стиральным баком)можно перевозить на нужное место. Устанавливают стиральный бак в машину в обратном порядке. Перед установкой бака между кольцами фрикционов амортизирующего устройства помещают деревянный брусок для свободного попадания пластины фрикционного устройства, закрепленной на амортизирующих грузах, в пространство между кольцами фрикционов.

**Рис. 7. Тележка-подъемник**

Подъемник УРСМ-11 (рис. 8) обеспечивает подъем стиральной машина на высоту до 1200 мм и кантование ее. Габаритные размеры подъемника 1000х2000х 2400 мм, масса 230 кг.

Верстак УРСМ-12оснащен набором слесарного и мерительного инструмента и специальных приспособлений для выполнения слесарно-сборочных операций. В набор входят съемники, кондуктор для высверливания винтов в корпусе отжимных устройств стиральных машин, кондуктор для фрезерования торца винта, ключ торцовый, киянка, напильники и т.д. Габаритные размеры верстака 1500х1050х1650 мм, масса 260 кг.

**Рис. 8. Подъемник УРМС-11: 1 – пульт управления, 2 - стойка**

Универсальное приспособление УПРС-1(рис. 9) состоит из стола и настольного пресса с набором инструментов и специальных приспособлений. Устройство предназначено для разборки и сборки отжимных устройств стиральных машин, разборки и сборки разборного крана (клапана), запрессовки и выпрессовки шарикоподшипников и т. д. Габаритные размеры приспособления 1000х800х1600 мм, масса 160 кг.

**Рис. 9. Универсальное приспособление УПРС-1**

Подъемный стол УРСМ-14(рис. 10) обеспечивает подъем стиральной машины на высоту до 800 мм и поворот на 360°. Грузоподъемность стола 100 кг, потребляемая мощность 0,6 кВт, габаритные размеры 1:70х810х1055 мм, масса 225 кг.

**Рис. 10. Подъемный стол УРСМ-14**

Стенд УРСМ-15для проверки электрических параметров (рис. 11) предназначен для контроля бытовых полуавтоматических и ручных стиральных машин и комплектующих их аппаратов в ремонтных мастерских по следующим параметрам: запуск при пониженном напряжении; ток запуска; потребляемый ток; потребляемая мощность; время срабатывания тепловых, защитных и пускозащитных реле; ток срабатывания пусковых и пускозащитных реле; сопротивление изоляции; активное сопротивление.

Техническая характеристика стенда УРСМ-15

Регулирование напряжения контроля, В………………….…0-250

Контролируемые параметры

переменный ток, А……………………………………….0-50

мощность (при токе не более 5 А и

напряжении сети не более 220 В), Вт………………..…0-1500

интервал времени, мин…………………………………..0-10

сопротивление изоляции, Мом………………………….0-100

активное сопротивление, Ом …………………………..20-1500

Напряжение, В…………………………………………………220

Габаритные размеры, мм…………………………………750х515х1400

Масса, кг………………………………………………………..150

**Рис. 11. Стенд УРСМ-15 для проверки электрических параметров стиральных машин**

Стенд УРСМ-16для испытания прочности электрической изоляции (рис. 12)состоит из изолированной камеры и универсальной пробойной установки типа ПУС-3.

Техническая характеристика стенда УРСМ-16

Испытательное напряжение (регулируемое), В……………..0-3000

Напряжение питания, В………………………………………..220

Габаритные размеры, мм………………………………..1000х755х1300

Масса, кг………………………….…………………………….110

**Рис. 12. Стенд УРСМ-16 для испытания прочности электрической изоляции**

Комплект окрасочного оборудования. Комплекс предназначен для окраски и последующей сушки изделий бытовой техники па предприятиях бытового обслуживания населения. В состав комплекса входят окрасочная камера КО-2 и окрасочная камера КО-2с вертикальным нижним отсосом воздуха и мокрым способом очистки воздуха от краски с применением вихревой системы воздухопромывания. Окраска изделии производится методом пневматического распыления с помощью ручного краскораспылителя Лакокрасочные материалы глифталевые, пентафталевые, алкидно-стирольные, мочевино- и меламиноформальдегидные, эпоксидные, фенольные. Сушильная камера КС-1тупиковая, конвекционная с электрически подогревом воздуха.

Техническая характеристика окрасочной камеры КО-2

Размеры рабочего проема, мм ……………………….1000х800

Скорость воздуха в рабочем проеме, м/с……………..1,2±0,3

Напряжение питания камеры, В ………………………220/380

Установленная мощность, кВт…………………………..12

Габаритные размеры, мм …………………………2000х1500х2500

Масса, кг …………………………………………………660

Техническая характеристика сушильной камеры КС-1

Размеры рабочего проема, мм……………………….1000x1800

Температура сушки (регулируемая), 0С……………….60-140

Поддержание рабочей температуры……………..Автоматическое

Время сушки (регулируемое), мин……………………..10-240

Напряжение питания камеры, В ………………………220/380

Установленная мощность, кВт………………………….14,5

Габаритные размеры, мм

камеры……………………………………..2400x1600x2500

щита управления…………………………….400x300x900

Масса, кг

камеры………………………………….………….1400

щита управления……………………………………45

Стенд для проверки электрических параметров стиральных машин предназначен для проверки бытовых стиральных машин в ремонтных мастерских по следующим параметрам: запуск при пониженном и повышенном напряжении, проверка потребляемого тока и потребляемой мощности, контроль электрического сопротивления изоляции при напряжении 500 В, контроль сопротивления электрических цепей постоянному току. Кроме того, на стенде можно проверять тепловые и пусковые реле.

Техническая характеристика стенда для проверки электрических параметров

Регулирование напряжения, В…………………………….0-2500

Измеряемые стендом параметры

ток, А……………………………………………...0-5 и 0-50

мощность при напряжении 220 В и токе 5А, Вт…1500

электрическое сопротивление изоляции

постоянному току, МОм…………………….…….0-100

электрическое сопротивление цепей

постоянному току, Ом…………………………...20-1500

Напряжение питания стенда, В …………………………..220

Габаритные размеры, мм…………………………..1400x750x575

Масса, кг*…………………………………………………………*150

Установка для проверки прочности электрической изоляции. Установка представляет собой металлический шкаф, состоящий из двух секций 1 и 8 (рис. 13). В секции 1 устанавливают стиральную машину (или другой проверяемый прибор), в секции 8размещен повышающий трансформатор 9и элементы схемы автоматики. На передней стенке шкафа находится пульт 3 управления, на котором установлены вольтметр 2, сигнальные лампы 4*,* кнопки 6управления, автоматический выключатель 5и лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) 7. Двери секции имеют автоматическую блокировку, отключающую высокое напряжение при открывании дверей. При испытании провода высокого напряжения подключают к одному из выводов обмотки электродвигателя и к корпусу стиральной машины. Требуемое высокое напряжение устанавливают с помощью ЛАТРа. Для контроля напряжения служит вольтметр, включенный через понижающий трансформатор. При нормальном состоянии изоляции реле времени автоматически отключает высокое напряжение через 1 мин. При пробое изоляции токовое реле отключает высокое напряжение и загорается сигнальная лампа «Пробой». Размеры установки 1600х1160х1000 мм.

Стенд для проверки прочности электрической изоляции УБ-106 предназначен для проверки электрической прочности и измерения сопротивления изоляции бытовых машин и приборов. В комплект стенда входят: пробойная установка; камера, в которую устанавливают испытуемый объект, и тележка, используемая для транспортировки. Камера 1 (рис. 14) представляет собой щитовую сборную конструкцию. Внутри камеры находится полка, на которую устанавливают испытуемый прибор. На наружной боковой стенке камеры закреплена подставка для пробойной установки 3*.* Тележка 2представляет собой сварную конструкцию из труб и угловой стали. В передней части имеются вилы для захвата стиральной машины, в задней части - опора, позволяющая устанавливать тележку в горизонтальное положение.

**Рис. 13. Установка для проверки прочности электрической изоляции**

1, 8 *-* секции шкафа; 2 - вольтметр; 3 *-* пульт управления; 4 - сигнальные лампы; 5 - автоматический выключатель; 6 -кнопки управления; 7 - ЛАТР; 9 *-* трансформатор

Техническая характеристика стенда УБ-106

Тип стенда………………………………………...Стационарный

Напряжение питающей сети, В………………………..220

Загрузка изделий…………………..….С помощью тележки УБ-106.02.00.000

Потребляемая мощность, кВт….……………………….1

Габаритные размеры, мм, не более………….…2150х835х1750

Масса, кг, не более

камеры…..…………………….………………….240

тележки………………...…………………………29

пробойной установки………………….…………68

Стенд для испытания прочности электрической изоляции стиральных машин состоит из металлической камеры напольного типа 1(рис. 15) и универсальной пробойной установки 2(УПУ-1М).

**Рис. 14. Стенд типа УБ-106 для проверки прочности электрической изоляции**

1- камера; 2- тележка; 3 -пробойная установка

Стенд для испытания прочности электрической изоляции стиральных машин состоит из металлической камеры напольного типа 1(рис. 15) и универсальной пробойной установки 2(УПУ-1М).

Техническая характеристика стенда для испытания прочности электрической изоляции

Испытательное напряжение, регулируемое, В………………..0-10000

Режим работы…………………………………………………...Ручной

Напряжение питания, В………………………………………….220

Габаритные размеры, мм………………………………….1000х755х1400

Масса, кг…………………………………………………………..90

**Рис. 15. Стенд для испытанияпрочности электрической изоляции**

1 *-* камера; 2- установка УПУ-1М

Испытуемую машину помещают в испытательную камеру. Штепсельную вилку стиральной машины втыкают в розетку, расположенную в камере, для проверки автоматических стиральных машин обычную розетку заменяют трехполюсной. За тем зажим типа «крокодил» подключают к корпусу машины. Включают коммутирующий аппарат стиральной машины (общий выключатель и т. д.). При наличии помехозащитных конденсаторов на машине, включенных на массу, они должны быть отсоединены от схем. Затем камеру закрывают. Повышают и снижают испытательное напряжение регулятором пробойной установки УПУ-1М. Необходимо помнить, что работать со стендом можно, пройдя инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением выше 1000 В и ознакомившись с паспортом на стенд и паспортом и инструкцией по эксплуатации на универсальную пробойную установку УПУ-1М.

Прибор для обнаружения утечки воды в баках стиральных машин. В стиральную машину заливают воду. Места, в которых возможна течь, обклеивают датчиками влажности разной конфигурации в зависимости от проверяемых узлов. Двигатель машины включается на 2-3 мин. При попадании просачивающейся воды на датчик влажности появляется звуковая и световая сигнализация. Устройство позволяет одновременно включать параллельно до 10 датчиков через многоклавишную рамку, соединенную на один общий вход автоматического устройства (рис. 16). Для определения места утечки следует поочередно отключать датчики влажности. Отключение сигнализации укажет на дефектное место. Датчик имеет вид многослойной эластичной ткани, у которой в сухом виде Ri= ∞.При попадании влаги сопротивление датчика понижается и при величине сопротивления 100 кОм и ниже происходит включение сигнализации.

**Рис. 16. Электрическая схема прибора для обнаружения утечки воды в баках стиральных машин**

Стенд для испытания баков стиральных машин на герметичность. Для пользования стендом необходимо наполнить бак стенда водой (уровень наполнения в зависимости от объема испытуемого бака). Установить испытуемый бак в специальное приспособление (рис. 17), включить штепсельную вилку в розетку электросети 220 В, установить тумблер-переключатель в положение «Включено», а затем тумблер-переключатель - в положение «Вниз». Места, где нарушена герметичность, определяют визуально. Для подъема бака тумблер-переключатель переводят в положение «Вверх». В том случае, когда нужно включить стенд до полного погружения или подъема испытуемого бака, следует установить тумблер-переключатель в положение «Выключено». Погружение и подъем плиты с испытуемым баком осуществляются приводом, состоящим из электродвигателя АВК-07-АС, зубчатой цилиндрической пары и передачи винт-гайка. Уровень погружения и подъема ограничивается путевыми выключателями.

Техническая характеристика стенда для испытания баков на герметичность

Номинальное напряжение, В…………………………….220

Потребляемая мощность, В……………………………..400

Глубина погружения, мм……………...………………...600

Продолжительность погружения (подъем), с…………...20

Вместимость проверяемых баков, л...………………….28-45

Габаритные размеры………………..………………800х800х1500

**Рис. 17. Проверка стирального бака на герметичность**

Прибор для проверки работы датчика-реле температуры. Для проверки датчика-реле температуры необходимо поместить его чувствительный элемент в термостат (сосуд с теплоизоляцией, мешалкой, термометром и теплоэлектронагревателем), имитирующий температуру в рабочем пространстве. К выводным концам датчика-реле температуры подсоединяют лампочку с источником питания. При достижении водой в сосуде заданной температуры правильно настроенный датчик реле температуры срабатывает.

Определитель короткозамкнутых витков. Устройство предназначено для определения короткозамкнутых витков в электродвигателях, трансформаторах, дросселях, катушках и т. п. Принцип работы определителя короткозамкнутых витков заключается в том, что при внесении в его магнитное поле катушки, дросселя и других приборов с короткозамкнутыми витками изменяется коэффициент трансформации, на что указывает стрелочный индикатор (рис. 18). Прибор прост в эксплуатации и рекомендуется для использования на ремонтных предприятиях службы быта при проверке отремонтированных изделий бытовой техники и при входном контроле комплектующих изделий.

Термощуп. При испытании бытовых электроприборов и машин после произведенного ремонта часто возникает необходимость проверки температуры нагрева обмоток двигателя. Для этой цели удобно пользоваться переносным электрическим прибором термощупом с полупроводниковым термосопротивлением. Прибор позволяет измерять температуру в пределах 0-90 °С.

**Рис. 18. Определитель короткозамкнутых витков**

Термощуп (рис. 19) состоит из щупа и измерительного прибора. Щуп с ручкой имеет длину около 400 мм. На конце щупа установлено полупроводниковое сопротивление ТШ-1. Измерительный прибор микроамперметр магнитоэлектрической системы М-24 установлен на лицевой стороне панели, рядом с прибором расположена кнопка для включения питания схемы. Прибор имеет две шкалы. При измерении температуры нагрева обмоток двигателя следует пользоваться черной шкалой, отградуированной в градусах Цельсия. При пользовании прибором не следует допускать загрязнения и попадания влаги в термосопротивление, а при замене батарей соблюдать полярность.

**Рис. 19. Схема термощупа с полупроводниковым термосопротивлением**

R1-R4 - сопротивления (резисторы) - величина подбирается при регулировке; Т – тумблер; К – кнопка; Б – элементы ФБС- 0,25 (2шт); ТШ1 – термосопротивление (терморезистор); М24 – микроамперметр; R – потенциометр сопротивлением 400-1000 Ом

Приспособления для проверки работы датчика-реле уровня. Датчик-реле уровня проверяют на необходимые уровни срабатывания при повышении и понижении давления. Датчик-реле уровня можно проверять как после его установки в стиральную машину, так и до этого. Срабатывание датчика-реле проверяют подключением к контактам реле уровня лампочки с источником питания. При достижении водой необходимого уровня в баке стиральной машины лампочка загорается. Для проверки датчика-реле уровня его вместе с резиновой трубкой подсоединяют к U-образной трубке. Между трубкой и датчиком-реле уровня устанавливают резиновую грушу, с помощью которой создают различные перепады давления в трубке и определяют правильность настройки датчика-реле уровня.

Прибор типа ППД для проверки датчиков-реле уровня предназначен для проверки и наладки датчиков-реле уровня жидкости, применяемых в автоматических стиральных машинах. Прибор состоит из следующих основных сборочных единиц: панели, на которой монтируются присоединительный штуцер; предохранительного клапана, резервуара сжатого воздуха; двух запорных вентилей, индикаторной панели, обратного клапана. Штуцер предназначен для подсоединения проверяемого датчика-реле уровня, клапан - для предохранения системы проверяемого реле от перегрузки. Резервуар сжатого воздуха состоит из ресивера, в котором хранится сжатый воздух, и коллектора, из которого воздух поступает в проверяемый прибор. Коллектор через левый запорный кран сообщается с ресивером, а через правый соединяет его с атмосферой. Через обратный клапан осуществляется подача сжатого воздуха в ресивер от внешнего источника. На индикаторной панели при подключенном щупе к проверяемому датчику высвечивается положение контактов этого датчика. Кроме того, на панели прибора установлены напоромер, показывающий давление воздуха в системе проверяемого прибора, и манометр для замера давления воздуха в ресивере. Принцип работы прибора заключается в том, что сжатый воздух из ресивера через коллекторы при помощи вентиля подается в систему проверяемого датчика. При этом положение контактов датчика высвечивается на индикаторной панели, а давление сжатого воздуха замеряется напоромером. Для определения уровня настройки срабатывания датчика при понижении давления воздух стравливается из коллектора при помощи другого вентиля.

Стенд для проверки электромагнитных клапанов. Стенд состоит из рамы (рис. 20, а, б), внутри которой смонтированы бак 3*,* два мультипликатора 2и 9*,* трубопроводная арматура, обратные клапаны и регуляторы давления 8и 10*.* На лицевой стороне стенда размещена панель 5*,* на которой установлены электрические приборы контроля, лампы световой сигнализации, распределительный кран 4и манометры 6и 7, показывающие, при каком давлении испытывается клапан. Испытуемый клапан подсоединяется зажимным устройством 12 к водной магистрали стенда. Электрической колодкой клапан подсоединяется к электрической сети стенда. Рукояткой распределительного крана 4устанавливают необходимое для испытания давление от 0,05 до 1 МПа. Нажав кнопку «Пуск», включают реле, которое своими замыкающими контактами включает замыкающими контактами включает командоаппарат. Командоаппарат выдает пять импульсов длительностью в 1 с с паузами по 4 с. При включении клапан открывается на 1 с, и вода проходит через него и лоток 14в бак 3*.* Во время паузы между сигналами клапан закрыт и вода не должна проходить через него. Это наблюдается визуально через прозрачную крышку 11стенда. По окончании испытания нажимают кнопку «Слив воды», при этом клапан открывается и вода, оставшаяся в трубопроводе, вытекает через лоток 14 в бак 3*.*

**Рис. 20. Стенд для проверки электромагнитных клапанов**

*а -* конструктивная схема; *б -* гидравлическая схема; 1-рама; 2, 9 - мультипликаторы; 3 - бак; 4 *-*распределительный кран; 5- приборная панель; 6,7 *-* манометры; 8, 10 - регуляторы давления; 11 *-* прозрачная крышка; 12 *-* зажимное устройство; 13 *-* испытуемый электромагнитный клапан; 14 - лоток для слива воды в бак

Стенд для проверки программных устройств (СППУ) предназначен для автоматической проверки контактных систем программных устройств стиральных машин «Эврика-автомат», «Вятка-автомат», «Волга-10» и «Кишинэу-2», «Кишинзу-6». Кроме того, стенд при помощи световой индикации позволяет проверить электрические цепи командоаппаратов указанных машин.

Техническая характеристика стенда типа СППУ

Время испытания программного устройства стиральной машины, мин

«Кишинэу-2»………………………….1,2

«Волга-10»…………………………….1,4

«Эврика-автомат»………………….....2,3

Напряжение питания, В……………………..220

Габаритные размеры, мм

прибора…………………………..650х347х421

испытательного столика………..600х140x205

В состав стенда входят прибор, испытательный столик и кабели. Прибор состоит из панели и корпуса. Испытательный столик - из столика, привода командоаппарата и кронштейна. Испытательный столик предназначен для установки проверяемых командоаппаратов и программных устройств. На панели размещены эталонные программные устройства автоматических стиральных машин «Эврика-автомат», «Вятка-автомат», «Волга- 10» и «Кишинэу», реле времени, электромагнитные реле, трансформатор, переключатели, кнопки, элементы звуковой и световой сигнализации, плата, выпрямитель. Работа стенда по проверке программных устройств основана на реализации логической схемы отрицания разнозначности.

В качестве генератора используется реле времени ВЛ-24, импульсы которого приводят в действие электромагниты эталонного и проверяемого программных устройств, а во время пауз сигналы подаются на контактные системы, а затем на плату. На выходе платы сигналы появляются, когда имеется сигнал на одном из входов ячейки платы, и не появляются при одновременном поступлении сигналов на оба входа или при их отсутствии. Сигнал с выхода платы приводит в действие звуковую сигнализацию. При переключении тумблера сигнализации в положение «Свет» звуковой сигнал выключается, а на панели зажигается сигнальная лампа, соответствующая номеру контакта и виду неисправности. Работа стенда по проверке командоаппарата заключается в прозванивании их цепей при работающем двигателе командоаппарата. Для проверки временных характеристик может быть использован секундомер, который входит в комплект стенда.

Приборы для проверки работы задающего устройства. В автоматических стиральных машинах имеются устройства, управляющие режимом работы основного электродвигателя. В стиральной машине «Волга-10» в задающем устройстве имеется также датчик-реле времени, подающий каждые 90 с импульс электрического тока на электромагнит шагового механизма. Проверять работу устройства управления режимом работы основного электродвигателя и датчика-реле времени можно с помощью электросекундомеров. Порядок проверки следующий. Включают тумблер В1(рис. 21), подключают в момент включения реле Рсекундомер, через 90 с включают питающее напряжение. Реле Рвключится, когда замкнутся контакты 5—5а*.* После этого все контакты реле останутся замкнутыми, так как питание катушки реле осуществляется через замкнутые контакты. В момент включения реле Р загорается лампа Л.По секундомеру ИП1за 90 с должно быть шесть включений по 15±3 с, по секундомеру ИП2должно быть шесть включений по 64±3 с. Проверяют задающее устройство на срабатывание контактов датчика-реле времени секундомером, подключенным по схеме (рис. 22).

**Рис. 21. Схема стенда для проверки задающего устройства стиральной машины «Волга-10»**

ЗУ – проверяемое задающее устройство; ИП1, ИП2 – секундомеры П14М; Р – реле; R – резистор МЛТ-0,5, 82 кОм; Л – лампа МН, 13,5 В, 0,16 А; В1 – тумблер

Проверка работы командоаппаратов. Правильность работы командоаппаратов автоматических стиральных машин «Волга-10» в соответствии с циклограммой можно проверить по схеме. Включение схемы происходит от тумблера В1(рис. 23). Включая переключатель В2на 0,3-1 с, подают импульс электрического тока на электромагнит шагового механизма привода командоаппарата, который переводит кулачки в новую позицию.

**Рис. 22. Схема стенда для проверки реле времени задающего устройства стиральной машины «Волга-10»**

ЗУ – проверяемое задающее устройство; ИП1– секундомер П14М

По загоранию ламп Л1-Л14 судят о правильности рабо ты командоаппарата. При проверке командоаппарата стиральной машины «Кишинэу-2» перевод профилированных кулачков в новое положение осуществляют вручную поворотом ручки командоаппарата. Это необходимо, так как при подаче электрического тока на электромагнит задержка командоаппарата на один шаг будет осуществляться один раз в 2 мин.

**Рис. 23. Схема стенда для проверки командоаппарата стиральной машины «Волга-10»**

ПУ – испытуемое программное устройство; Тр – трансформатор ТН-42-127/220-50; Л1-Л14 – лампы ОН-13,58 , 0,76 А; В1 – переключатель П2Т-1; Д – диоды КД-202М

Универсальная установка УБ-122предназначена для ремонта стиральных машин. Универсальная установка УБ-121предназначена для ремонта и диагностики электродвигателей и малогабаритных электроприборов.

Техническая характеристика установок УБ-122, УБ-121

УБ-122 УБ-121

Номинальное напряжение, В……………….220/380…………….220

Потребляемая мощность, кВт…………………0,7……………….0,8

Масса, кг………………………………………..245………………400

Стол подъемный ТБ-96для ремонта стиральных машин. Грузоподъемность стола не менее 120 кг, скорость подъема платформы 4 м/мин, мощность электродвигателя 0,37 кВт, масса не более 300 кг.

Платформа ТБ-95для ремонта и транспортировки автоматических стиральных машин. Грузоподъемность платформы не менее 120 кг, усилие перемещения платформы с полной нагрузкой не более 15 кг, усилие на ручке привода не более 8 кг, масса не более 75 кг.

Устройство БТ-15 для дефектации стиральных машинпредназначено для подъема и кантования вокруг горизонтальной осп стиральных машин при их дефектации.

Техническая характеристика устройства БТ-15

Высота подъема, мм………………………………………………….1000

Скорость подъема, м/с………………………………………….….…0,085

Грузоподъемность, кг……………………………………………….….120

Угол поворота платформы вокруг горизонтальной оси, град……….360

Номинальное напряжение, В …………………………………………..380

Номинальная мощность, кВт……………………………………………1

Габаритные размеры, мм………………………………..1100x2200x1600

Масса, кг…………………………………………………………………370

Станок для намотки катушек электродвигателейбытовых машин мощностью до 0,6 кВт представляет собой чугунную станину на которую установлен электродвигатель мощностью 0,27 кВт ичастотой вращения 430 мнн-1. Посредством клиноременной передачи вращение передается на вал диаметром 16 мм, установленный в подшипника (при этом частота вращения уменьшается до 190 мин-1). С одной стороны на валу крепится счетчик оборотов, с другой - планшайба с отверстиями и пазом. На планшайбе с помощью резьбы закрепляют две шпильки диаметром 10 мм, на которые надевают сферические ролики с пазами для катушек разного диаметра. Катушки с проволокой устанавливают на валу диаметром 20 мм, центрируют конусными корпусами подшипников и крепят гайкой. Проволоку натягивают подпружиненными роликами. Габаритные размеры станка 1100х650х 1050 мм. Применение станка способствует сокращению объема ручного труда, повышению производительности при намотке катушек электродвигателей бытовых машин.[[5]](#footnote-5)

## 3.2 Определение основных конструктивных и режимных параметров стиральных машин барабанного типа

# Механика процессов, происходящих в стиральных барабанах, определяется фактором разделения Ф и зависит от граничных условий пространства, характеризующихся следующими параметрами: D (R) – диаметр (радиус) барабана и w – угловая частота вращения барабана. Поэтому при проектировании стиральных барабанов их геометрические и кинематические параметры должны быть взаимно увязаны через фактор разделения Ф.

Фактором разделения Ф называется отношение центробежной силы Fц к силе тяжести массы белья

Fт: Ф = Fц/ Fт = (w2R)/g = (4π2nR)/9,81 ≈ 4Rn2 ≈ 2Dn2

Если фактор разделения больше или равен единице Ф≥1, то изделия в этих условиях будут стремится прижаться к обечайке барабана, а падение их будет нарушаться или прекратиться. При этих условиях критическая частота вращения барабана nкр будет равна, с-1: nкр ≈ 0,7/√D

частота вращения барабана в режиме стирки и полоскания обычно принимается в пределах nс = (0,6…0,8) nкр. Значение фактора разделения Ф на операциях стирки и полоскания принимаются 0,7÷0,8, промежуточного отжима 40÷50, окончательного 300÷500 и выше.

Количество рабочей жидкости Vж, л, заливаемой в стиральный бак машины, определяется по формуле:

Vж = υжmб.о,

где υж – жидкостной модуль (или другими словами, водный модуль – М) машины, л/кг (для барабанных стиральных машин принимается υж = 5…7 л/кг);

mб.о – загрузочная масса белья (изделий) в воздушно-сухом состоянии, кг.

При заданной загрузочной массе белья mб.о полезная вместимость барабана VПОЛ, м3, будет равна: VПОЛ = mб.о\*υу,

где υу – объемный модуль стирального барабана (удельная вместимость барабанов стиральных машин – находится в пределах υу = 8,8÷16\*10-3 м3/кг).

Расчетная вместимость стирального барабана Vр, м3:

Vр = (πD2\*L)/4 = mб.о\*υу\*K1,

где D – диаметр барабана, м;

L – длина барабана, м;

K1 – коэффициент, учитывающий объем, занимаемый гребнями и другими частями, выступающими внутрь барабана (для стиральных машин с торцевой (фронтальной) загрузкой принимают К1 =1,1; для барабанов с верхней загрузкой принимают К1 =1,15).

Если принять DБ/ LБ = К2, то будем иметь, м: DБ = √(4/π)\* Vр\* К2.

При расчетах принимают для стиральных машин с торцевой загрузкой К1=1,7…2,5, с верхней загрузкой К1 =0,5…1.

Диаметр стирального барабана в зависимости от загрузочной массы определяют по следующей эмпирической зависимости, м: DБ = 0,332√ mб.о+0,077.

Однако, как показывает практика, для определения диаметра барабана DБ стиральной машины с торцевым обслуживанием более точной является следующая эмпирическая формула: DБ = 0,22√ mб.о-0,01mб.о

Так как качество обработки зависит от высоты падения изделий, определяющейся диаметром барабана D, то при одной и той же расчетной вместимости Vр целесообразно при проектировании машин увеличивать диаметр D и сокращать его длину L. Однако, ограничительным фактором этого является рост уровня вибрации и динамических нагрузок, возникающих при центробежном отжиме белья.

Процент перфорации стиральных барабанов ограничивается их прочностью и жесткостью. Обычно он составляет 25…30% от общей поверхности барабана.

Таким образом, приведенные выше уравнения позволяют получать основные конструктивные и режимные параметры бытовых стиральных машин барабанного типа в зависимости от величины загрузки бельем. Наиболее оптимальной загрузкой считается масса сухого белья 4…5 кг. Для компактных машин масса белья несколько ниже – 3 кг (но может быть и выше). Некоторые бытовые стиральные машины рассчитаны на загрузку белья до 6…7 кг.[[6]](#footnote-6)

# Заключение

Из года в год стиральные машины совершенствовались. Сначала механизировали самый трудоемкий процесс-стирку. Затем механизировали отжим белья. Для отжима в отечественных машинах применяются ручные отжимные валики и центрифуги, представляющие собой вращающийся металлический барабан, имеющий форму усеченного конуса с отверстиями в верхней его части. При быстром вращении центрифуги под действием центробежной силы белье прижимается к стенкам барабана, находящаяся в белье жидкость поднимается и через отверстия стекает в бак центрифуги.

Отечественная промышленность выпускает стиральные машины различных конструкций, которые классифицируются по различным признакам. В основном, в соответствии с ГОСТ 8051-62 машины подразделяются на следующие типы:

* машина типа СМ – стиральная машина без отжима. Стирка.
* машина типа СМП – полуавтоматическая стиральная машина с автоматическим устройством для регулирования времени стирки. Стирка, полоскание, отжим, откачка и перекачка жидкости механизированы.
* машина типа СМР – стиральная машина с ручным отжимом. Стирка и полоскание механизированы, отжим ручной – валиками. В некоторых моделях машин с ручным отжимом имеются реле времени и насос для откачки жидкости.
* машина типа СМА – автоматическая стиральная машина с программным управлением. Стирка, полоскание, отжим, откачка и перекачка жидкости механизированы и автоматизированы.

Также должна быть усовершенствована технология ремонта стиральных машин, так как без какого-либо прибора нельзя найти или устранить поломку, и усовершенствованы сами приборы, так как совершенствуется технология производства.

# Библиографический список

1. Ремонт и обслуживание бытовых машин и приборов: Учеб. пособие для нач. проф. образования / С.П. Петросов, В.А. Смоляниченко, В.В. Левкин и др. – М.: Издательство центр «Академия», 2003. – 320 с.
2. Диагностика и сервис бытовых машин и приборов: Учебник для сред. проф. образования / С.П. Петросов, С.Н. Алехин, А.В. Кожемяченко и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 320 с.
3. Оборудование и технология ремонта бытовой техники: Учеб. пособие для студентов вузов / Болгов И.В., Набережных А.И., Фишман Б.Е., Баринов В.В. – М.: Легкая индустрия, 1978. 311 с., ил.
4. Петрович Н.П. Ремонт электробытовой техники. Справочник. – Мн.: Выш. школа, 1978. – 256 с., ил.
5. Лепаев Д.А. Ремонт стиральных машин: Справочник. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 208 с.: ил.
6. Алехин С.Н. Проектирование бытовых стиральных машин: Практикум / С.Н. Алехин. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2004. – 65с.

**Приложение**

**Графическая часть**

**Рис. 1. Подъемник-кантователь для ремонта стиральных машин**

1 – основание; 2 – электропривод; 3 – электрооборудование; 4 – колонна; 5 – тележка; 6 – собачка; 7 – улавливающее устройство; 8 – рычаг; 9 – рейка; 10,14 – кронштейны; 11 - приспособление; 12 – редуктор; 13 - рейка

**Рис. 2. Подъемный стол с поворотным кругом**

1- фиксатор; 2 *-* поворотный стол; 3 - опора; 4 *-* гайка; 5- винт; 6 - электродвигатель; 7 - автоматический выключатель; 8- колонка; 9 - станина

1. Ремонт и обслуживание бытовых машин и приборов: Учеб. пособие для нач. проф. образования / С.П. Петросов, В.А. Смоляниченко, В.В. Левкин и др. – М.: Издательство центр «Академия», 2003. – 320 с. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ремонт и обслуживание бытовых машин и приборов: Учеб. пособие для нач. проф. образования / С.П. Петросов, В.А. Смоляниченко, В.В. Левкин и др. – М.: Издательство центр «Академия», 2003. – 320 с. [↑](#footnote-ref-2)
3. Оборудование и технология ремонта бытовой техники: Учеб. пособие для студентов вузов / Болгов И.В., Набережных А.И., Фишман Б.Е., Баринов В.В. – М.: Легкая индустрия, 1978. 311 с., ил. [↑](#footnote-ref-3)
4. Петрович Н.П. Ремонт электробытовой техники. Справочник. – Мн.: Выш. школа, 1978. – 256 с., ил. [↑](#footnote-ref-4)
5. Лепаев Д.А. Ремонт стиральных машин: Справочник. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 208 с.: ил. [↑](#footnote-ref-5)
6. Алехин С.Н. Проектирование бытовых стиральных машин: Практикум / С.Н. Алехин. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2004. – 65с. [↑](#footnote-ref-6)