Содержание

Введение 3

1 Характеристика производства 6

2 Сравнительная характеристика существующих конструкций машин и обоснование выбранной конструкции 16

3 Описание конструкции и работы машины 26

4 Технологический расчет 32

5 Механический расчет 36

6 Расчет размеров наружного барабана 40

7 Расчет электродвигателя мойки 41

8 Расчет электродвигателя отжима 45

9 Расчет клиноременной передачи 51

10 Автоматизация, контроль технологических процессов 57

11 Обслуживание и эксплуатация машины 62

12 Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия 70

13 Охрана окружающей среды 73

Литература 76

Приложения

ВВЕДЕНИЕ

Поскольку продукция всех видов прачечных носит характер услуг, оказываемых как непосредственно населению, так и различным организациям, прачечное производство относится к сфере обслуживания. Тот факт, что в ряде случаев в роли клиентов выступают государственные и общественные учреждения, существенного значения не имеет, поскольку потребителем услуг в конечном счете является то же население, пользующееся спецодеждой на предприятиях, бельем в гостиницах и больницах, детских учреждениях, предприятиях общественного питания и др.

Развитие прачечного хозяйства, высвобождающего женщин от непроизводительного и тяжелого ручного труда, имеет важное социальное значение. Хорошая организация бытового обслуживания трудящихся высвобождает время для отдыха, воспитания детей, занятий спортом, развлечений, повышения культурного уровня и др., что положительно отражается на трудовой и общественной активности граждан. Вместе с тем важно не просто переложить заботы о стирке белья с женщин, работающих на производстве, в учреждениях, а также домашних хозяек на работников прачечных, а сделать это таким образом, чтобы обработка белья в прачечных требовала значительно меньших затрат труда и времени, т. е. была максимально механизирована.

Фабрики прачечные являются более совершенной формой обработки белья и обслуживания населения. Прием заказов дому и доставка чистого белья клиентам в удобное для них время, а также прием и выдача заказов на приемных пунктах либо непосредственно на производстве, в учреждениях и экономят время на труд населения. Такие формы обслуживания удобны, а обслуживание на дому к тому же весьма перспективно. Расчеты показывают, что фабрики-прачечные могут высвободить женщину (при семье, состоящей

из трех человек) примерно от 20-часовой домашней работы в месяц.

Прачечное хозяйство в нашей стране развивается быстрыми темпами. За период с 1931 по 1974 г. установленная сменная мощность прачечных увеличилась более чем в 26 раз, а объёму обрабатываемого за год белья более чем в 25 раз. Возросли и объемы услуг, оказываемых непосредственно населению.

Крупные фабрики-прачечные являются наиболее перспективным типом прачечных предприятий. Они выгодны не только с точки зрения окупаемости капитальных вложений, эффективности использования основных фондов, повышения производительности труда и улучшения организации производства, но также внедрения новых технологических режимов обработки белья, наиболее совершенных и высокопроизводительны»; видов оборудования. Кроме того, организация фабрик-прачечных в специально приспособленных зданиях оказывает положительное влияние на здоровье людей, поскольку облегчается труд работников в специально оборудованных и хорошо вентилируемых помещениях; обработка белья при высоких температурах препятствует распространению инфекционных заболеваний и эпидемий; одновременно повышается сохранность и улучшается санитарно-гигиеническое состояние жилищного фонда.

Современные фабрики-прачечные рекомендуется располагать в одноэтажных зданиях, что позволяет организовывать транспортировку белья в одной плоскости, избавиться от подъемников и необходимости перемешать большое количество белья с этажа на этаж. Размещение технологического оборудования в одной плоскости позволяет обеспечить поточность и непрерывность технологического процесса, сократить сроки обработки и выдачи белья населению.

При установлении мощности фабрики-прачечной следует учитывать, что мелкие предприятия требуют увеличенных капитальных вложений. Так, средняя стоимость строительства 1 т сменной мощности прачечной

мощностью 3000—5000 кг белья в смену составляет 213 тыс. руб., мощностью 500—1000 кг белья в смену — 234 тыс. руб., а мощностью до 150 кг белья в смену — 260 тыс. руб. Таким образом, удорожание строительства прачечной мощностью 150 кг белья в смену по сравнению с прачечной мощностью 3000 кг белья в смену составляет 22% на 1 т сменной мощности. Кроме того, мелкие предприятия, как правило, строятся с собственной котельной, что также удорожает среднюю стоимость единицы мощности, в то время как пароснабжение и теплоснабжение крупных фабрик-прачечных предусматривается от ТЭЦ.

1 Характеристика производства

Современная фабрика-прачечная, оснащенная высокопроизводительным оборудованием с механизацией погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операций, оказывает населению большое количество различных видов услуг по обработке белья: стирка прямого, фасонного белья и мужских сорочек; стирка в сетках; отбелка; крахмаление; дезинфекция; удаление пятен; глажение; упаковка и т.д.

Прачечные рекомендуется располагать в одноэтажных зданиях, что позволит полнее механизировать трудоемкие процессы, обеспечить поточность технологического процесса, исключить необходимость перемещения белья с этажа на этаж и т.д.

В зависимости от производительной мощности фабрики-прачечные могут быть включены все или только часть указанных помещений.

Различают следующие типы фабрик-прачечных:

- специализированные по обработке либо индивидуального белья (от населения), либо массового (от организаций и учреждений);

- универсальные по обработке индивидуального и массового белья;

- ведомственные, находящиеся на предприятиях и учреждениях;

- предприятия срочной стирки белья самообслуживанием при комплексных фабриках стирки белья;

- прачечные срочной стирки белья.

По технологии обработки и использованию основного оборудования на универсальных прачечных весь разнообразный ассортимент белья можно разделить на 4 типовых специализированных потока:

Прямое белье общественного сектора;

Прямое белье населения;

Фасонное белье общественного сектора (массовое белье);

Фасонное белье населения (индивидуальное белье).

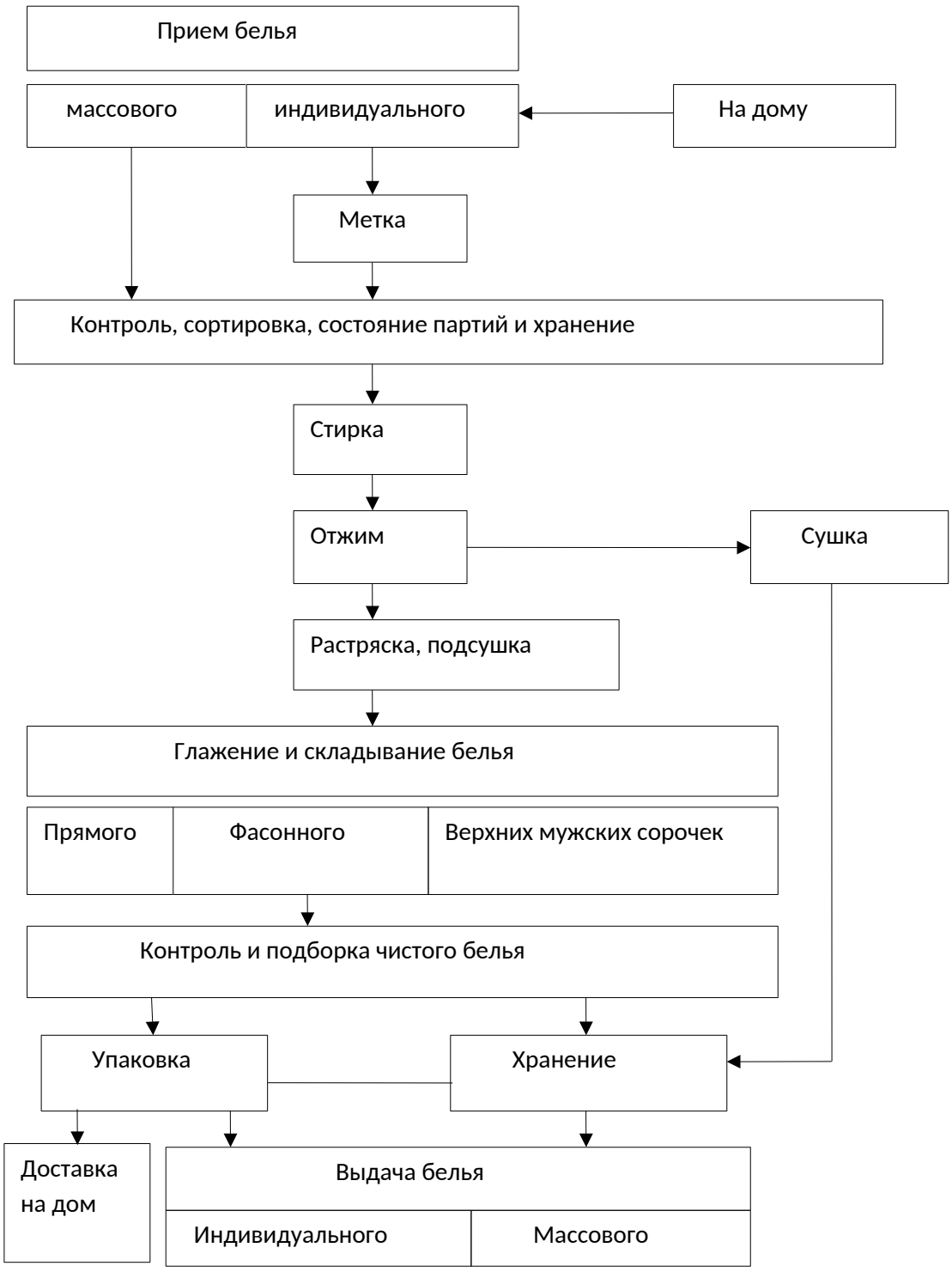


Рис.1.1 - Схема технологического процесса обработки белья на фабриках-прачечных

Для обеспечения бесперебойной работы фабрики-прачечные имеют разветвленную сеть приемных пунктов по сбору белья от населения. Для этой цели применяются прогрессивные формы обслуживания населения:

прием белья на дому, бесконтактный метод приема на приемном пункте, прием белья на дому по предварительным договорам, прокат белья и т.д.

Современный технологический процесс обработки белья на механизированных фабриках-прачечных состоит из следующих операций:

- приема и метки белья, сортировки, стирки, отжима, растряски и подсушки, сушки, глажения, складывания, подборки, упаковки и хранения, выдачи.

Несмотря на большое количество и разнообразие операций, все они между собой связаны и выполняются ритмично и последовательно.

Прием белья от населения (индивидуального) и организаций (массового) производится раздельно.

прием белья от населения производят:

-в приемных пунктах прачечных;

-в приемных пунктах, организуемых в различных местах города и поселка;

-в комплексных приемных пунктах и на "доверии";

-на дому разъездными приемщиками.

Прием белья от организаций производится приемными пунктами непосредственно на фабрике-прачечной. Массовое белье принимают подобранным по ассортименту, перечисленному в накладной, которую выписывает учреждение. Верхние шерстяные вещи, пухо- и перосодержащие

изделия обработке в прачечной не подлежат. Их следует сдавать в химчистку.

Белье, принимаемое с неполной обработкой (стирка, отжим и по желанию клиента сушка), должно закладываться в сетки соответствующего размера, которые застегивают резиновыми зажимами или специальными булавками. Номера сеток отмечаются в квитанциях.

Прием цветного белья в стирку с неполной обработкой запрещается.

Пеленки и детское белье должны принимать в стирку только с кипячением и полной обработкой, включающей механическое глажение белья.

При приеме индивидуального белья приемщица или клиент заполняет квитанции установленной формы, за правильность записей в которой ответственность несет приемщица. Принятое индивидуальное белье взвешивают. Количество вещей, массу белья и стоимость обработки проставляют в квитанции. Массу сеток не включают в массу принятого белья.

Белье от населения принимают в прачечную при наличии одинаковой метки на всем сдаваемом белье. Индивидуальное белье метят клиенты или по договоренности работники прачечной путем нашивания отрезков ленты с номерами. При наличии в прачечной меточных аппаратов белье принимают без меток. Метка не должна отрываться и линять при стирке. Обесцвеченные метки заменяются новыми. Массовое белье принимают в прачечную с меткой учреждения, сдающего белье в стирку.

Сортировку белья и составление микропартий производят непосредственно на приемных пунктах или в прачечной.

Белье сортируют по виду ткани, цвету, ассортименту и степени загрязненности.

По виду ткани и цвету:

- хлопчатобумажное и льняное белое белье;

- хлопчатобумажное и льняное белье (по цвету);

- шелковое белье (по цвету);

- синтетическое белое белье;

- белье из смешанных тканей белое;

- белье из смешанных тканей (по цвету), за исключением белья из смеси лавсана с вискозой и шерстью (последнее отсортировывают вместе с синтетическими изделиями).

По ассортименту и виду обработки:

- прямое белье, не подлежащее крахмалению;

- прямое белье, подлежащее крахмалению (отделке);

- фасонное белье, не подлежащее крахмалению;

- фасонное белье, подлежащее крахмалению;

- верхние мужские сорочки;

- ватные изделия.

По степени загрязненности:

I степень - слабо загрязненное белье (незатертое и без пятен);

II степень - средне загрязненное белье (с пятнами, затертыми местами, - середина наволочки, края полотенец и пододеяльников и т.п.);

III степень - сильно загрязненное белье с большим количеством пятен,

сильно затертыми местами (заношенное белье, мужские сорочки, кухонные полотенца и т.п.);

IV степень - особо загрязненное белье организаций (столовых, ресторанов, хлебозаводов, кондитерских фабрик, родильных домов, ватные изделия, белье технических воинских частей и т.п.).

Белье, принимаемое от населения, в основном должно относиться ко II и III степеням; массовое белье - к I, II и IV степеням. Изделия из шелковых, синтетических и смешанных тканей относятся ко II степени загрязненности.

Одновременно с сортировкой белье комплектуется в производственные партии. Эти партии белья должны быть рассортированы на отдельные части (микропартии) с учетом степени загрязненности и цвета белья в соответствии с емкостями стиральных машин.

Стирку белья производят в автоматизированных или неавтоматизированных стиральных и стирально-отжимных машинах, имеющих необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также в стиральных установках карусельного и тоннельного типа.

К стиральным машинам подводят горячую мягкую, холодную жесткую воду и пар.

Цветное белье непрочной окраски подбирают строго по цвету и стирают в машинах с паспортной загрузочной массой 5, 10 и 25 кг, используя холодную и горячую воду без подогрева паром.

Синтетическое и шелковое белье стирают в машинах с загрузочной массой 5 или 10 кг при частоте вращения внутреннего барабана 0,5 - 0,7 м/сек. Изделия, содержащие полиакрилонитрильные и вискозные волокна, необходимо стирать в капроновых сетках.

Хлопчатобумажное и льняное белье, принятое в стирку с неполной обработкой, а также больничное белье необходимо дезинфицировать.

Отбеливать только белое белье. Хлопчатобумажное и льняное белье отбеливают каждую стирку, шелковое и синтетическое - при появлении желтого оттенка. После отбеливания изделия четыре раза поласкают с постепенным понижением температуры.

Крахмалению (отделке) подвергают все белье, за исключением махровых изделий. Отделка белья может быть мягкая, средняя, жесткая. При выборе степени жесткости отделки необходимо учитывать ассортимент белья и вид ткани. Мягкое и среднее крахмаление производят непосредственно в стиральной машине после последнего полоскания. Отделочные растворы подают в стиральную машину по трубопроводу из разварочных баков или наливают вручную. Жесткую отделку крахмалом производят двухванным способом: первое крахмаление средней жесткости осуществляют в стиральной машине, второе - вручную в растворе сырого крахмала, приготовленного непосредственно перед глажением.

Белье в прачечных отжимают в центрифугах и гидравлических отжимных устройствах.

Перед загрузкой белья в ротор центрифуги проверяется соответствие загрузочной массы белья паспортной загрузочной массе центрифуги.

Белье в ротор или кассеты укладывают равномерно, без растяжения, сначала внизу и по стенкам, а затем по верху. Сверху белье закрывают парусиной с подгибкой краев внутрь. После отжима цветного белья ротор или кассеты центрифуги должны быть тщательно промыты водой из шланга.

Изделия из синтетических, шелковых и смешанных тканей отжимают в центрифугах загрузочной массой 5, 10, 25, 50 кг не более 2-х минут. Изделия

из синтетических полиамидных (капрон, нейлон) и полиэфирных волокон отжимать механическим способом запрещается.

В центрифугах, предназначенных для отжима шелковых, синтетических и смешанных тканей, скорость вращения ротора не должна превышать 40 м/сек.

Остаточная влажность хлопчатобумажного белья после отжима в центрифугах должна составлять для белья без отделки не более 50%; с отделкой - не более 55% (по воздушно-сухому белью). При более высокой остаточной влажности, получаемой после отжима в других отжимных устройствах и установках, требуется подсушка белья. Ее можно производить в машинах для одновременной подсушки и растряски белья.

Сушке подвергают: белье в сетках (по просьбе заказчика), ватные изделия, махровые изделия и другие плотные вещи, требующие подсушки, а также все белье, подлежащее глажению утюгами.

Сушат белье в сушильных машинах или кулисных сушильных шкафах.

Белье перед развешиванием в сушильный шкаф необходимо встряхнуть и расправить. Белье развешивают на кулисы и снимают после сушки последовательно, начиная с первой кулисы. Все белье развешивают в один ряд. Цветное белье во избежание закрашивания развешивают отдельно от белого белья.

Изделия из синтетических волокон, не требующих глажения, сушат в специально отведенном помещении. Изделия вешают на плечики в расправленном виде или на манекены.

Прямое белье гладят на каландрах и сушильно-гладильных катках, а также сушильно-гладильных вакуум-катках и поточных линиях, оснащенных устройствами для механизации вспомогательных операций (расправление,

подача, складывание). Перед глажением его растрясают механическим способом или вручную.

В сушильно-гладильную машину подают одновременно крупные и по необходимости мелкие вещи, чтобы максимально использовать нагретую поверхность.

Фасонное белье смешанного ассортимента гладят на ротационных прессах. Перед глажением на прессе белье укладывают на нижней плите лицевой стороной к верхней гладильной плите и расправляют. Изделия из смешанных тканей гладят на прессах (ротационных или манекенных) при температуре 120°С в течение 4 - 5 секунд для корпуса и 15 секунд для манжет и воротничков.

Изделия из синтетических тканей на гладильных прессах гладить запрещается. Верхние мужские сорочки гладят на специализированных пневматических манекенных прессах. Выглаженные сорочки должны быть сложены на полуавтоматическом складывателе или вручную. В исключительных случаях допускается ручное глажение утюгами с терморегуляторами. Белье, подвергающееся ручному глажению, после сушки увлажняют с помощью распылителя. Увлажненные вещи должны быть свернуты (крупные по одной, мелкие по две-три) и уложены в закрытые лари для отлеживания. Цветное белье складывают отдельно в соответствии с его окраской. Продолжительность отлеживания 3 - 4 часа. Все белье складывают с помощью механизмов для складывания белья или вручную лицевой стороной наружу так, чтобы хорошо была видна метка.

Прачечная обязана ремонтировать белье, поврежденное в процессе механической обработки.

Обычный ремонт белья производят методом настрачивания заплат на поврежденное место с помощью швейных машин или художественной

штопки. Пуговицы, оторванные в процессе стирки, должны быть пришиты.

Готовое белье после складывания распределяют по приемным пунктам в соответствии с квитанциями и по клиентам (меткам). Подборку белья

производят на механизированных агрегатах или вручную. Квитанции раскладывают в следующей последовательности: тысячи, сотни, десятки, единицы или наоборот. Для облегчения подборки белья по пунктам на оборотной стороне квитанции цветным карандашом следует указывать номер пункта и метку клиента. Одновременно с подборкой проверяют качество обработки и наличие всех вещей.

Подобранное белье должно быть перевязано шпагатом и передано вместе с квитанцией для проверки и упаковки. Белье упаковывают вручную или с помощью специальных механизмов для упаковки. В каждый пакет вкладывают квитанцию.

Перевозку чистого белья на приемные пункты производят в контейнерах или в жесткой таре (чемоданы, картонки и т.д.). Для перевозки должны использовать автомашины со специализированными кузовами.

Белье выдают на основании предъявляемой квитанции. Работник, выдающий белье, обязан сличить фамилию и номер метки, указанные в квитанции, с копией, имеющейся при белье, и проверить количество белья согласно квитанции. После проверки белье должно быть упаковано и выдано владельцу. По требованию заказчика производят проверку качества выдаваемого белья.

2 Сравнительная характеристика существующих конструкций машин и обоснование выбранной конструкции

В настоящее время существует более 200 конструкций стирально – отжимных машин для сравнения рассмотрим следующие модели стирально – отжимных машин: ЛО – 7, ВО – 30, ВО – 40.

2.1 Стирально-отжимная машина ЛО-7



Рис. 2.1 - Стирально-отжимная машина ЛО-7

Данная модель относится к серии высокоскоростных стирально-отжимных машин с окончательным отжимом, позволяющим получать белье по окончании стирки с остаточной влажностью в 50 %, благодаря чему отсутствует необходимость использования центрифуги в технологической цепочке. Еще одним отличительным признаком машин этой серии является подрессоренная независимая подвеска барабана. В машинах серии ЛО применен принципиально новый вид управления приводом: частотное регулирование оборотов приводных асинхронных электродвигателей. Это позволяет осуществить плавный разгон барабана до оборотов отжима, что уменьшает нагрузку на элементы конструкции и фундамент, снижается вибрация и машина становится практически бесшумной в работе.

Автоматическая система управления на базе контроллера МСУ-402 имеет емкость памяти до 50 программ стирки, 10 из которых запрограммированы на заводе, а оставшиеся, пользователь может настроить сам, по своему усмотрению. Данный контроллер оснащен устройством чтения SD-карт.

Основные детали конструкции машины, а также внутренний, наружный барабан и передняя облицовка изготовлены из нержавеющей стали, увеличивающие долговечность конструкции.

Таблица 2.1 Техническая характеристика :

Наименование показателя, единица измерения		**ЛО-7**
Загрузочная масса сухого белья, кг		7
Геометрический объем внутреннего барабана, л		70
G-фактор/обороты барабана, об/мин	при стирке	0,8/52
	при отжиме	300/1007
Вид обогрева		электрический
Номинальная мощность, кВт	электродвигателя привода	1,3
	элементов нагрева	7,5
Остаточная влажность, %		50
Вид управления технологическим процессом		автомат
Высота загрузки, мм		580

продолжение таблицы 2.1

Габаритные размеры (в упаковке),мм	длина	770 (920)
	ширина	730 (890)
	высота	1125 (1350)
Масса (в упаковке), кг		200 (250)
Удельный расход		
Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/кг		0,2
Удельный расход воды, л/кг		20
Требования к подводящим коммуникациям		
Подвод холодной воды, Ду мм		20
Подвод горячей воды, Ду мм		15
Слив, Ду мм		50
Давление холодной и горячей воды, МПа		0,2-0,4
Напряжение электросети, В (3 ф)		380
Средний срок службы, лет		10,3

2.2 Машина стирально-отжимная ВО-30



Рис. 2.2 - Машинастирально-отжимная ВО-30

Стирально-отжимная машина ВО-30 и ВО-30П выпускается взамен производимой ранее стиральной машины ЛО-30 и ЛО-30П. Промышленная стиральная машина ВО-30, ВО-30П позволяет получать окончательную влажность белья после отжима не более 50%. Стиральная машина ВО-30, ВО-30П относится к линейке стирально-отжимных машин ВО. Машина стиральные ВО имеют автоматическую систему управления с плавнорегулируемым приводом, подрессоренную подвесную систему. Стирально-отжимная машина ВО-30, ВО-30П имеет фронтальную загрузку. Облицовка (вся или передняя, в зависимости от комплектации), бак и барабан стиральной машины выполнены из нержавеющей стали.

Подрессоренная конструкция промышленной стиральной машины ВО-30, ВО-30П позволяет монтировать её без фундамента. Стирально-отжимная машина ВО-30 выполнена с электрическим обогревом, а стиральная машина ВО-30П - с паровым.

Промышленные стиральные машины серии ВО, заключают в себе достоинства выпускаемых в настоящий момент стиральных машин с отжимом - стирально-отжимных машин. В системе управления этих стиральных машин установлен частотный преобразователь, это позволяет нам:

изменять скорость вращения электродвигателя машины ВО-30, ВО-30П в необходимых пределах;

механические передаточные устройства, такие, как редуктор, остались в прошлом, лишь клиноременная передача двигатель - барабан;

присутствует плавный разгон барабана стиральной машины ВО-30 и ВО-30П до оборотов отжима. Вибрация максимально снижена.

Стиральная машина ВО-30, ВО-30П стала существенно мене шумной, вибрация минимальна (белье равномернее распределяется в барабане стиральной машины ВО), меньше нагрузки на элементы конструкции стирально-отжимной машины и ее фундамент.

Таблица 2.2 Техническая характеристика:

Наименование	ВО-30
Загрузочная масса сухого белья, кг	30
Геометрический объем внутреннего барабана, куб.дм.	300
Обороты барабана: -при стирке, об/мин; -при отжиме, об/мин	 39-44 809
Вид обогрева	электрический
Номинальная мощность электродвигателя привода, кВт	5,5
Мощность нагревателей, кВт	30

продолжение таблицы 2.2

Вид управления: - для контроллера МСУ-402 - для контроллера КСОМ-1,3	автомат, 50 программ (10 запрограммированных, 40 настраиваемых) автомат, 99 настраиваемых программ
Остаточная влажность после отжима, %	50
Комплектация с контроллером МСУ-402: Передняя облицовочная панель, внутренний и наружный барабаны Боковые облицовочные панели и панель управления Комплектация с контроллером КСОМ-1,3: Облицовочные панели, внутренний и наружный барабаны	нержавеющая сталь окрашенная оцинкованная сталь нержавеющая сталь
Масса, кг (с упаковкой)	730 (815)
Габаритные размеры, мм (с упаковкой), Ш х Глуб. х В	1185 (1390) Х 1180
Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/кг	0,32
Удельный расход воды, дм3/кг	17
Давление воды, МПа	0,2-0,4
Напряжение электросети, В	380

2.3 Стирально – отжимная машина ВО – 40



Рис. 2.3 - Стирально – отжимная машина ВО – 40.

Профессиональная стиральная машина ВО – 40, имеет уровень влажности выстиранного и отжатого после стирки белья не более 50%. Профессиональная стиральная машина ВО-40 является автоматической и сконструирована, как машина с фронтальной - торцевой загрузкой-выгрузкой белья. Наружный, внутренний барабаны машины ВО-40, все ее облицовочные панели (или только одна передняя облицовка) выполнены из нержавеющей стали.

В памяти микропроцессора с сенсорным или графическим интерфейсом (опция на выбор) у стирально-отжимной машины ВО-40, ВО-40П имеется 99 или 50 программ соответственно, 10 программ стирки жестко запрограммированы заводом-изготовителем, а остальные программы позволяют подстроить стиральный процесс машины под любые необходимые пользователю условия. Реализована возможность управления дозаторами жидких моющих средств.

Стиральная машина ВО-40, ВО-40П относится к малошумным стиральным машинам с минимальными вибрациями, т.к. белье перед отжимом имеет достаточно равномерное распределение по внутреннему

барабану машины. Также в стиральной машине ВО-40, ВО-40П имеется возможность установки любой необходимой скорости вращения барабана.

Рама стиральной машины ВО-40 имеет подрессоренную конструкцию, что практически устраняет уровень вибрации. Машина может быть установлена без специального фундамента, хотя, крепление машины к бетонной стяжке желательно.

Таблица 2.3 Техническая характеристика :

Наименование	ВО-40
Загрузочная масса сухого белья, кг	40
Геометрический объем внутреннего барабана, куб.дм.	400
Объем барабана: диаметр х глубина, мм	900 х 640
Обороты барабана: -при стирке, об/мин; -при отжиме, об/мин	 37 772
Вид обогрева	электр.
Номинальная мощность электродвигателя привода, кВт	7,5
Мощность нагревателей, кВт	30
Вид управления	автомат
Остаточная влажность после отжима, %	50
Масса, кг (с упаковкой)	930 (1035)
Габаритные размеры, мм (с упаковкой), ДхШхВ	1290 (1450) Х 1265

продолжение таблицы 2.3

Удельный расход электроэнергии, кВт.ч/кг	0,31
Удельный расход воды, л/кг	17

Вывод:

Рассмотрев представленные конструкции стирально – отжимных машин за базовую модель принимается ВО – 30 по следующим параметрам:

1. Автоматическое управление;
2. Плавнорегулируемый привод барабана;
3. Высокоскоростной отжим;
4. Подрессоренная подвеска;
5. Конструкция из нержавеющей стали (опция).

Данная модель относится к серии высокоскоростных стирально-отжимных машин с окончательным отжимом, позволяющим получать белье по окончании стирки с остаточной влажностью в 50 %, благодаря чему отсутствует необходимость использования центрифуги в технологической цепочке. Еще одним отличительным признаком машин этой серии является подрессоренная независимая подвеска барабана. В машинах серии ВО применен принципиально новый вид управления приводом: частотное регулирование оборотов приводных асинхронных электродвигателей. Это позволяет осуществить плавный разгон барабана до оборотов отжима, что уменьшает нагрузку на элементы конструкции и фундамент, снижается вибрация и машина становится практически бесшумной в работе. Автоматическая система с сенсорной (графической) панелью управления имеет емкость памяти до 99 (50) программ стирки, которые пользователь может настраивать сам, по своему усмотрению. Данный контроллер адаптирован для подключения и управления системой дозирующих насосов для жидких моющих средств. Основные детали конструкции машины, а

также внутренний, внешний барабан и облицовки (или только передняя облицовка, в зависимости от варианта заказа) изготовлены из нержавеющей стали, увеличивающие долговечность конструкции.

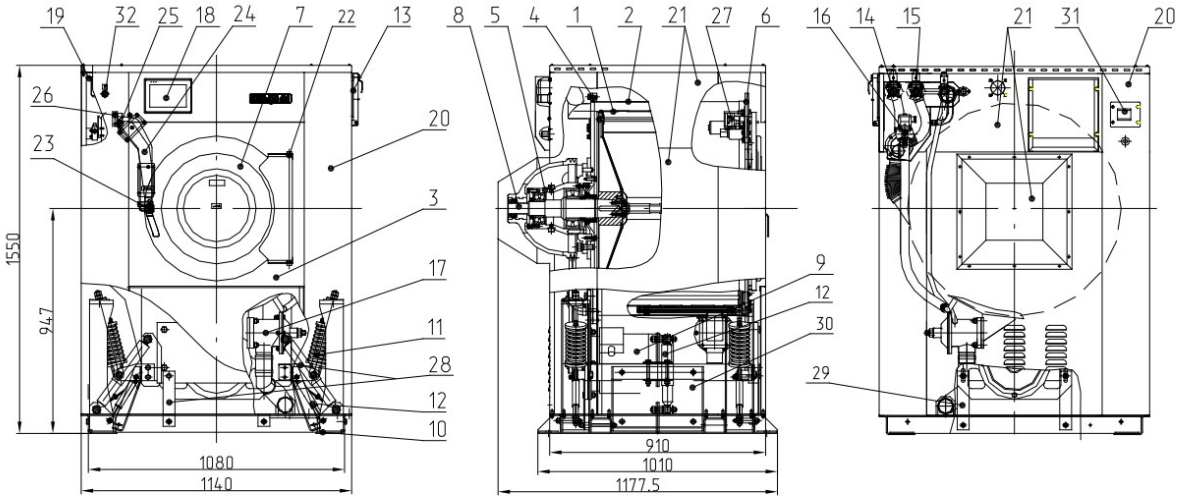
3 Описание конструкции и работы машины

Машина стирально-отжимная (далее именуемая «машина») промышленного назначения максимальной загрузочной массой 30 кг белья, предназначена для стирки, полоскания, отжима и растряски белья из различных видов тканей, в соответствии с действующими «Правилами технологической обработки белья на прачечных предприятиях», подключенных к производственной электросети. Машина периодического действия, односекционная, с торцевой загрузкой и выгрузкой белья.

Основу машины составляют два горизонтально и концентрично расположенных цилиндрических барабана: внутренний (1) и наружный (2), вставленные один в другой. Вместе с дополнительными узлами и деталями, связанными между собой, они составляют основной элемент машины - подвесную часть или блок барабанов (3). К торцам наружного барабана крепятся стенки: задняя (4) с опорой (5) внутреннего барабана и передняя (6) с крышкой люка (7), закрывающей отверстия для загрузки и выгрузки белья.

Главным рабочим органом машины является внутренний барабан (1), закрепленный на валу (8) опоры (5). Вращение внутреннего барабана осуществляется от электродвигателя (9) через клиноременную передачу. Блок барабанов (3) (подвесная часть) соединяется со стойками рамы(10) через пружинные подвески (11) и амортизаторы (12), служащие опорой подвесной части машины.

Подача в барабан моющих средств и других добавок осуществляется через специальный дозатор (13).



1. Барабан внутренний. 2.Барабан наружный. 3. Блок барабанов. 4. Стенка задняя. 5. Опора.
6. Стенка передняя. 7. Крышка люка. 8. Вал. 9. Электродвигатель. 10. Рама. 11. Подвеска.
12. Амортизатор. 13. Дозатор. 14. Электроклапан горячей воды. 15. Электроклапан холодной воды.
16. Электроклапан пара (ВО-30П). 17. Клапан сливной. 18. Контроллер управления.
19. Панель управления. 20. Угловые стойки. 21. Облицовки. 22. Кронштейны. 23. Ручка. 24. Замок- ригель.
25. Механическая блокировка. 26. Электрическая блокировка. 27. Микропереключатель.
28, 29, 30. Фиксирующие кронштейны. 31. Главный выключатель. 32. Кнопка "Аварийный стоп".

Рис 3.1 - Общий вид стирально-отжимной машины

Подача в машину горячей и холодной воды, а также пара производится из централизованных сетей прачечной через электрические клапана (14,15,16).

Спуск отработанной жидкости из машины в канализацию производится при помощи специального сливного клапана (17). Конструкцией предусмотрена возможность ручного открывания сливного клапана .

Конструкция машины обеспечивает автоматическое выполнение всех технологических операций: обработки белья различной степени загрязненности с помощью контроллера управления (18). Возможно создание и сохранение в памяти контроллера управления программ обработки белья с последующим редактированием при необходимости.

Эффект стирки в машине достигается путем переваливания белья в стиральном растворе гребнями реверсивно вращающегося перфорированного внутреннего барабана. Создающееся при этом трение между слоями белья, а также трение белья о стенки барабана при интенсивном орошении его через

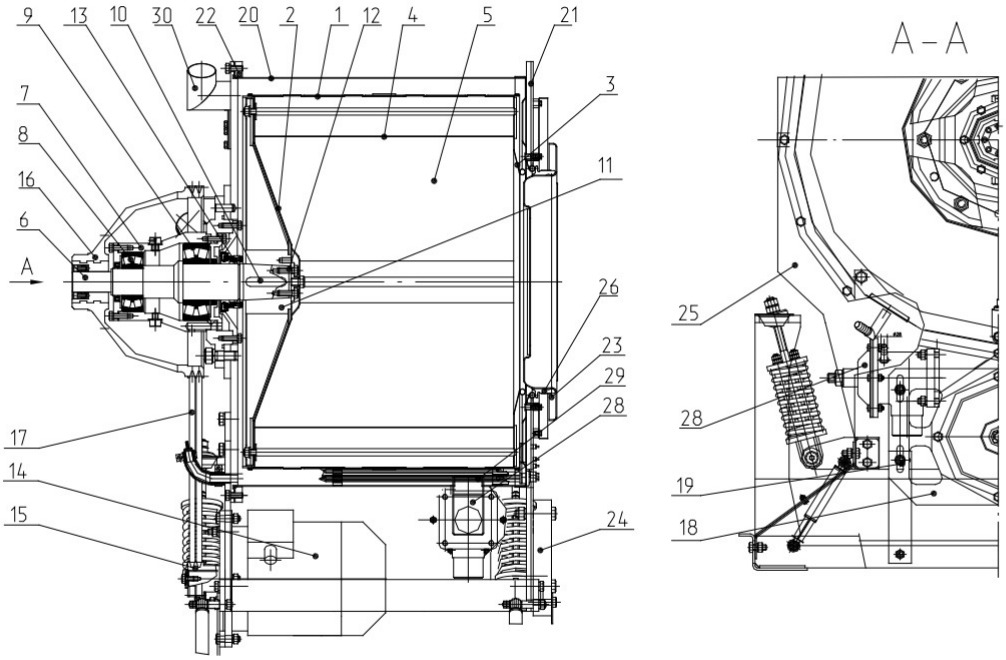
перфорацию, обеспечивают отстирывание загрязненного белья. Эффект отжима происходит за счет выдавливания жидкости из белья центробежной силой.

Устройство блока барабана представлено на рис.3.2

Рама (10) машины представляет собой сварную конструкцию, выполненную из профильных материалов, и служит основанием машины и опорой блока барабанов (3) (подвесная часть). Угловые стойки (20), изготовленные из листового материала, крепятся на раму и служат для крепления исполнительного оборудования и облицовок (21).

Внутренний барабан (1) представляет собой тонкостенный сварной цилиндр с задней стенкой (2), горловиной (3) и гребнями (4). Обечайка (5) барабана перфорирована, что способствует высокому эффекту отстирываемости и отжима белья. Жесткая задняя стенка (2) своей втулкой (11) крепится болтам и (12) через шпонку (10) на валу (6) опоры.

Вал (6) опирается на два радиальных сферических роликовых подшипника (8, 9), смонтированных в корпусе опоры (7), закреплённой на задней стенки (22) наружного барабана (20). Уплотнительным узлом, предотвращающим попадание моющего раствора в подшипники, является торцовое уплотнение (13). Течь жидкости из отверстия в корпусе опоры (7) – сигнал о неисправности торцового уплотнения. Конструкция узла предусматривает замену изношенных деталей, подшипников, уплотнения и манжет.



1. Барабан внутренний. 2. Стенка задняя внутр.бар. 3. Горловина 4. Гребень. 5. Обечайка
6. Вал. 7. Корпус опоры 8. Подшипник. 9. Подшипник . 10. Шпонка. 11. Ступица.
12. Болты. 13. Торцовое уплотнение. 14. Электродвигатель. 15. Шкив ведущий. 16. Шкив ведомый.
17. Ремень. .18. Плита подмоторная. 19, Шпильки. 20. Барабан наружный. 21. Стенка передняя.
22. Стенка задняя. 23. Крышка люка. 24.Противовес. 25. Кронштейны. 26. Уплотнение.
28. Сливной клапан. 29. Электронагреватель (ВО-30). 30. Паропеноотвод.

Рис 3.2 - Блок барабанов

Привод вала (6) (Рис.2) с барабаном (1) осуществляется от электродвигателя (14) через клиноремённую передачу (15,16,17). Электродвигатель установлен на подмоторной плите (18), пазы которой позволяют регулировать натяжение ремней, перемещая её по шпилькам (19).

Наружный барабан (20) (Рис.2) изготовлен из нержавеющей стали служит кожухом внутреннего барабана (1) и резервуаром для стиральной жидкости. К барабану крепятся стенки: передняя (21) и задняя (22). В передней стенке (21) имеется отверстие для загрузки и выгрузки белья, которое закрывается крышкой люка (23). В нижней части барабана установлен сливной клапан (28).

Сливной клапан (Рис.10) водоуправляемый нормально закрытого типа предназначен для предотвращения самопроизвольного вытекания стирального раствора из машины. При подаче воды из централизованной

магистрали через электромагнитный клапан (7) диафрагма (7) (Рис.10) перемещает шток (3) с клапаном (5), тем самым соединяя внутреннюю полость барабана со сливным отверстием (4) клапана. Конструкцией предусмотрена возможность ручного открывания сливного клапана.

Крышка люка (7) (Рис.1) вращается на осях кронштейнов (22) и надежно запирает загрузочное отверстие барабанов. Замок-ригель (24) имеет механическую (25) и электрическую блокировку (26). Стекло позволяет следить за процессом стирки. Плотность прижима крышки люка регулируется резиновым уплотнением (26).

На задней стенке (22) наружного барабана (20) предусмотрены патрубки для ввода воды и патрубок для отвода пара и избыточной пены, образующихся в процессе стирки («паропеноотвод»). Паропеноотвод (30) необходимо соединить с вытяжной вентиляцией.

Для подачи моющих средств предусмотрен дозатор , выполненный из нержавеющей стали. Корпус дозатора (1) разделен на ячейки, в которые вставляются порционные пластмассовые «кружки» (2). Смыв моющих средств на каждую технологическую операцию обработки белья производится водой через электроклапан (4) и самотеком попадает в барабан.

Подача воды через клапана (4, 5, 6) и моющего раствора из дозатора в барабан ведется самотеком посредством соединительных рукавов. Контроль необходимого уровня и температуры раствора выполняет контроллер управления (18) через специальные датчики.

В машине предусмотрены два вида нагрева моющего раствора: электрический или паровой (в зависимости от модели). Подача пара в барабан осуществляется от паровой магистрали через электроклапан (16) посредством соединительного рукава. Электрический нагрев осуществляют электронагреватели (29), расположенные в нижней части наружного барабана.

Подвеска (11) представляет собой пружинный блок и выполняет

функцию опорного и гасящего вибрацию узла. Для устранения вибрационных моментов в машине предусмотрены виброгасящие амортизаторы (12). В конструкции машины предусмотрен микропереключатель (27), отключающий машину при превышении допустимой амплитуды колебаний подвесной части.

Панель управления (19) представляет цельную металлическую конструкцию. На панели смонтированы необходимые комплектующие. Управление технологическим процессом обработки белья ведется автоматическим контроллером управления (18), закрепленном на передней верхней облицовке. Кнопка «Аварийный Стоп» (32) расположена на левой передней стойке.

Вращающиеся части привода и проемы между стойками закрыты облицовками (21).

Для фиксации подвесной части при транспортировке предусмотрены фиксирующие кронштейны (28, 29, 30).

4 Технологический расчет внутреннего барабана

Цель расчета: Определение основных параметров внутреннего барабана.

Исходные данные:

$G_{од}$ = 30 – загрузочная масса внутреннего барабана.

4.1 Объем внутреннего барабана.

$$V_б = 10^{-3} * G_{од} * m_{об} * K_{гр}; \quad (4.1)$$

где $m_{об}$ = 12 дм^3/кг – объемный модуль внутреннего барабана;

$K_{гр}$ = 1,1 – коэффициент, учитывающий объем, захватываемый гребнями и другими частями, выступающим внутрь барабана;

$$V_б = 10^{-3} * 30 * 12 * 1,1 = 0,39 \text{ м}^3.$$

4.2 Диаметр барабана.

$$D_б = 1,082 \sqrt[3]{\frac{V_б}{Ф_б}}; \quad (4.2)$$

где $Ф_б$ = 0,6 – фактор барабана.

$$D_б = 1,082 \sqrt[3]{0,86} = 1,02 \text{ м}.$$

4.3 Длина барабана.

$$L_б = D_б * Ф_б; \quad (4.3)$$

$$L_Б = 1,02 * 0,6 = 0,6 \text{ м}.$$

4.4 Диаметр загрузочного люка машины.

$$Д_{зл} = 0,5 * D_б; \quad (4.4)$$

$$Д_{зл} = 0,5 * 1,02 = 0,5 \text{ м}.$$

4.5 Процент перфорации в машинах химической чистки.

$$\%П = \frac{\pi * d_{о^2}}{2 * t_r * t_в} * 100; \quad (4.5)$$

Где $d_о = 8$ – диаметр отверстий по горизонтали и вершинам;

$$\%П = \frac{3,14*8^2}{2*20*20} * 100 = \frac{200,96}{800} * 100 = 25,12\%.$$

4.6 Количество гребней в барабане.

Так как $Д_б \geq 800$ мм, количество гребней $n_{гр} = 4$.

4.7 Высота гребней.

$$Н_{гр} = 0,15 * Д_б; \quad (4.6)$$

$$Н_{гр} = 0,15 * 1,02 = 0,15.$$

4.8 Коэффициент заполнения моечного барабана.

$$Кз = \frac{1 + m_ж * \rho_{од}}{m_{об} * \rho_{од}}; \quad (4.7)$$

Где $m_ж$ = 8л/кг – жидкостный модуль, равен;

$\rho_{од}$ - плотность одежды; 1,5 кг/дм^3;

$$Кз = \frac{1+8*1,5}{20*1,5} = \frac{13}{30} = 0,43.$$

4.9 Частота вращения внутреннего барабана в режиме мойки.

$$n_м = \frac{21}{\sqrt{R_б}}; \quad (4.8)$$

где $R_б = 0,41$ – радиус барабана

$$n_м = \frac{21}{\sqrt{0,41}} = 32 \text{ об/мин}.$$

4.10 Частота вращения внутреннего барабана в режиме отжима

$$n_o = \frac{300}{\sqrt{R_б}}; \quad (4.9)$$

$$n_o = \frac{300}{\sqrt{0,41}} = 468 \text{ об/мин}.$$

4.11 Угловая скорость при мойке и отжиме.

$$W_м = 0,105 * n_м \quad (4.10)$$

$$W_м = 0,105 * 32 = 3,36 \text{ рад/с},$$

$$W_o = 0,105 * n_o \quad (4.11)$$

$$W_o = 0,105 * 468 = 49,21 \text{ рад/с}.$$

4.12 Масса влажной одежды.

$$G_{вл.од} = G_{од} + 2,25 * 10^{-3} * G_{од} * \rho_p; \quad (4.12)$$

где $2,25 * 10^{-3}$ – среднее количество моющего раствора;

ρ_p = 1000 кг/м^3 – плотность моющего раствора;

$$G_{вл.од} = 30 + 2{,}25 * 10^{-3} * 30 * 1000 = 97{,}5 \text{ кг}.$$

4.13 Объем, занимаемый влажной одеждой.

$$V_{вл.од} = \frac{G_{од}}{\rho_p} + \frac{2{,}25*10^{-3}*G_{од}*\rho_p}{\rho_p}; \quad (4.13)$$

$$V_{вл.од} = \frac{30}{1000} + \frac{2{,}25*10^{-3}*30*1000}{1000} = 0{,}097 \text{ м}^3.$$

4.14 Плотность влажной одежды.

$$\rho_p = \frac{G_{вл.од}}{V_{вл.од}}; \quad (4.14)$$

$$P_{вл.од} = \frac{97{,}5}{0{,}097} = 1005{,}15 \text{ кг/м}^3.$$

5 Механический расчет внутреннего барабана.

Цель расчета: Определение веса внутреннего барабана.

Исходные данные:

$G_{од}$ = 30 – загрузочная масса внутреннего барабана.

5.1 Прежде всего определяется толщина стенки обечайки внутреннего барабана , при диаметре внутреннего барабана $D_б$ = 1,02 принимается толщина обечайки Δоб = 0,002 мм.

5.2 Давление на стенки внутреннего барабана в режиме отжима под действием центробежной силы

$$Рб = \frac{n_{о^2} \cdot \rho_{ст} \cdot R_б}{900} \left(\Delta_{об} 0{,}2 \cdot R_б \frac{P_{вл.од}}{\rho_{ст}} \right); \qquad (5.1)$$

где $\rho_{ст}$ - плотность стали, равная 7800 кг/м^3;

$$Р_б = \frac{468^2 \cdot 7800 \cdot 0{,}41}{900} \left(0{,}002 + 0{,}2 \cdot 0{,}41 \cdot \frac{1005{,}15}{7800} \right) = 9339{,}18 \text{ кг/м3}.$$

5.3 Напряжение разрыва в стенке барабана

$$\sigma_р = \frac{P_б \cdot R_б}{\Delta об \cdot n_{об}} 10^{-5} \qquad (5.2)$$

где $n_{об}$ – коэффициент ослабления обечайки;

$$n_{об} = \frac{t_r - d_o}{t_r}; \quad (5.3)$$

t_r = шаг отверстий по горизонтали = 0,02м.;

d_o – диаметр отверстий перфорации = 0,008 м.

$$n_{об} = \frac{0,02 - 0,008}{0,002} = 0,6;$$

$$\sigma_p = \frac{9339,18 \cdot 0,41}{0,002 \cdot 0,6} \cdot 10^{-5} = 31,9 \text{ Мн/м}^2$$

5.4 Условие прочности.

$$\sigma p \le [\sigma p]; \quad (5.4)$$

где $[\sigma p]$ – допускаемое напряжение материала обечайки на разрыв;

$$[\sigma p] = \frac{K_c * \sigma_m}{K_{зап}}; \quad (5.5)$$

где Кс =0,7 – коэффициент снижения текучести материала;

σ_m = 220 Мн/м3 – предел текучести материала обечайки;

Кзап. = 1,7 – коэффициент запаса.

$$\sigma p \le [\sigma p] = \frac{0,7*220}{1,7} = 90 \text{ Мн/м}^3.$$

$$31,9 \le 90.$$

Условие выполняется.

5.5 Масса загружаемого барабана.

- обечайка

$$G_{об} = \pi * Dб * Lб \left(1 - \frac{\%П}{100}\right) \cdot Δоб \cdot \rho_{ст}; \quad (5.6)$$

$$G_{об} = 3,14 * 1,02 * 0,6 \left(1 - \frac{25,12}{100}\right) * 0,002 * 7800 = 22,48 \text{ кг.}$$

- задняя стенка барабана

$$G_{з.с} = 0,785 * D_б^2 * Δ_{з.с} * \rho_{ст}; \quad (5.7)$$

где $Δ_{з.с.} ¿ 2 * Δ_{об} = 2 * 0,002 = 0,005$мм;

$$G_{з.с} = 0,785 * 1,022 * 0,005 * 7800 = 31,85 \text{ кг.}$$

- передняя стенка

$$G_{п.с} = 0,785 * (D_б^2 - D_{з.л}^2) * Δ_{пс} * P_{ст}; \quad (5.8)$$

где $Δ_{п.с.} ¿ Δ_{об} = 0,002$мм.

$$G_{п.с} = 0,785 * (1,022 - 0,52) * 0,002 * 7800 = 9,67 \text{ кг.}$$

- гребни

$$G_{гр} = 2,07 * H_{гр} * L_б * n_{гр} * Δ_{гр} * P_{ст}; \quad (5.9)$$

где $n_{гр} = 4$ – количество гребней в барабане;

$$G_{гр} = 2,07 * 0,15 * 0,6 * 4 * 0,002 * 7800 = 11,62 \text{ кг.}$$

5.6 Масса загружаемого внутреннего барабана

$$G_{з.б} = G_{н.б} + \sum G; \quad (5.10)$$

$$G_{н.б} = 1,2 * (G_{об} + G_{зс} + G_{пс} + G_{гр}); \quad (5.11)$$

$$G_{н.б} = 1,2*(22,48 + 31,85 + 9,67 + 11,62) = 90,74 \text{ кг.}$$

5.7 Масса загруженного внутреннего барабана

$$\sum G = G_{вл.од} + G_{св.р}; \qquad (5.12)$$

где $G_{вл.од}$ – масса влажной одежды;

$G_{св.р}$ – масса свободного моющего раствора.

$$G_{св.р} = 0,15 * G_{од} * \rho_p \ (m_ж – 2,25) * 10\text{-}3; \qquad (5.13)$$

$$G_{св.р} = 0,15 * 30 * 1000*(8 – 2,25) * 10^{-3} = 25,8 \text{ кг.}$$

$$\sum G = 97,5 + 25,8 = 123,37$$

$$G_{з.б} = 90,74 + 123,37 = 214,115 \text{ кг.}$$

6 Расчет размеров наружного барабана.

Цель расчета: Определение основных параметров наружного барабана.

Исходные данные:

$G_{од}$ = 30 – загрузочная масса внутреннего барабана.

6.1. Определение диметра наружного барабана

$$D_{н.б} = D_б + 2\Delta об + 2 * к_1; \quad (6.1)$$

где $к_1$ = 0,05 м – кольцевой зазор между внутренним и наружным барабанами и кожухом.

$$D_{н.б}= 1,02 + 2 ¿ 0,002 + 2 ¿ 0,05 = 1,12 м.$$

6.2. Длина наружного барабана

$$L_{н.б} = L_б + \Delta n.c+ \Delta з.с + к_2 + к_3 \quad (6.2)$$

где $к_2$ = 0,03 м – зазор между передней стенкой наружного барабана и передней стенкой кожуха.

$к_3$ = 0,05м – зазора между задней и стенкой внутреннего барабана и задней стенкой кожуха.

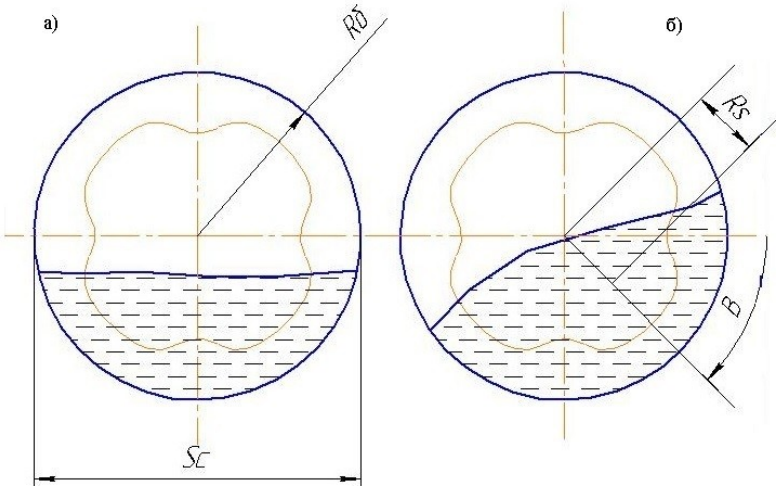
$$L_{н.б} = 0,6 + 0,002 + 0,005 + 0,03 + 0,05 = 0,95 м.$$

7 Расчет электродвигателя мойки.

Цель расчета: Расчет и выбор электродвигателя мойки.

Исходные данные:

$G_{од}$ = 30 – загрузочная масса внутреннего барабана.



а) при неподвижном положении внутреннего барабана;

б) при режиме мойки.

Рис.7.1 – Схемы к расчету потребляемой мощности.

Мощность электродвигателя привода рассчитывается, исходя из величин суммарного крутящего момента на полуоси внутреннего барабана.

7.1 Объем, занимаемый влажной одеждой при вращении барабана.

$$V_{вл.од}` = 1,2 * V_{вл.од}; \quad (7.1)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий увеличение количества свободного растворителя при вращении барабана.

$$V_{вл.од}` = 1,2 * 0,097 = 0,1 \text{ м}^3.$$

7.2 Площадь сегмента.

$$\tau_c = \frac{V_{вл.од}}{L_б} \quad (7.2)$$

$$\tau_c = \frac{0,1}{0,6} = 0,18 \text{ м}^3.$$

7.3 Площадь сегмента приводим к единичному диаметру.

$$\tau_{с.ед} = \frac{\tau_c}{R_{б^2}}. \quad (7.3)$$

$$\tau_{с.ед} = \frac{0,18}{0,41^2} = 1,07 \text{ м}^2$$

7.4 Хорда сегмента для радиуса.

$$S_с = S_{с.ед} \cdot R_б \quad (7.4)$$

$$S_с = 1,827 * 0,41 = 0,74 \text{ м}.$$

7.5 Расстояние от центра барабана до центра тяжести.

$$R_3 = \frac{S_{c^3}}{12 \cdot \tau_c} \quad (7.5)$$

$$R_3 = \frac{0{,}74^3}{12 \cdot 0{,}18} = 0{,}33 \text{ м.}$$

7.6 Плечо центра тяжести загрузки.

$$a = R_3 + \cos\beta \quad (7.6)$$

где $\beta = 30$;

$$a = 0{,}33 \cdot 0{,}86 = 0{,}29 \text{ м.}$$

7.7 Крутящий момент на ведущей полуоси при мойке.

$$\sum M = M1 + M2 + M3 \quad (7.7)$$

где M_1 – крутящий момент внешней нагрузки;

M_2 – момент трения в подшипниках;

M_3 – момент трения в сальниках.

$$M_1 = \sum G * a * 0{,}75 * 9{,}8; \quad (7.8)$$

где 0,75 – коэффициент, учитывающий взвешенное состояние поднимаемых масс одежды;

9,8 – коэффициент перевода кгс в Н.

$$M_1 = 123{,}37 * 0{,}29 * 0{,}75 * 9{,}8 = 272{,}03 \text{ Н*м.}$$

$$M_{2=f_n * \frac{d_в}{2}(\sum G*0{,}75 + G_{н.б}) * 9{,}8} \quad (7.9)$$

где $f_п$ = 0,002 – коэффициент трения в подшипниках;

$d_в$ – диаметр вала полуоси внутреннего барабана, м;

$G_{н.б}$ - масса внутреннего барабана, м;

$$d_в = 1,71 * K_3 \sqrt[3]{\frac{M_1}{\tau_o}} + C_в \qquad (7.10)$$

где τ_o = 44 * 106 Н/м^2– допустимое напряжение при кручении;

K_3 = 2 – коэффициент запаса прочности;

$C_в$= 0,002м – прибавка к диаметру;

$$d_в = 1,71 * 2 \sqrt[3]{\frac{270,03}{44*10^6}} + 0,002 = 0,22 \text{ м.}$$

$$M_2 = 0,002 * \frac{0,22}{2} * (123,37 * 0,75 + 30) * 9,8 = 0,26 \text{ Н*м}$$

$$M_3 = n_c * d_c^2; \qquad (7.11)$$

где n_c = 2 – количество сальников в опорах;

d_c^2 – диаметр вала под сальник.

$$d_c = 1,5 * d_в; \qquad (7.12)$$

$$d_c = 1,5 * 0,22 = 0,33;$$

$$M_3 = 2 * 0,332 = 0,21 \text{ Н*м;}$$

$$\sum M = 272,03 + 0,26 + 0,21 = 272,5 \text{ Н*м.}$$

7.8 Установочная мощность электродвигателя в режиме мойки.

$$N_{уст.м} = \frac{\sum M*\omega_м}{975*\eta м};$$ (7.13)

где $\omega_м$ = 3,36 рад / с – скорость вращения при мойке;

ηм = 0,75 – КПД привода;

$$N_{уст.м} = \frac{272,5*3,36}{975*0,75} = 1,25 \text{ кВт}.$$

7.9 Мощность электропривода.

$$N_{м.р} = 1,5 * N_{уст.м};$$ (7.14)

$$N_{м.р} = 1,5 * 1,25 = 1,87 \text{ кВт}.$$

8 Расчет электродвигателя отжима.

Цель расчета: Рассчитать и выбрать электродвигатель отжима.

$G_{од}$ = 30 – загрузочная масса внутреннего барабана.

8.1 Суммарный крутящий момент на полуоси барабана.

$$\sum M_о = M_{разг} + 0,6 \sum M_{уст};$$ (8.1)

где $M_{раз}$ – крутящий момент на преодоление инерции покоя;

0,6 – коэффициент уменьшения суммарного крутящего момента;

$\sum M_{уст}$ – суммарный крутящий момент на валу при установлении скорости вращения.

8.2 Внутренний радиус полукольца загрузки

$$R_{вн} = \frac{1}{2} * \sqrt{D_{б^2} - \frac{5{,}1 * G_{од} * 10^{-3}}{L_б}}; \qquad (8.2)$$

$$R_{вн} = \frac{1}{2} * \sqrt{1{,}02^2 - \frac{5{,}1 * 30 * 10^{-3}}{0{,}6}} = 0{,}62.$$

8.3 Моменты инерции одежды соответственно в конце и в начале разгона барабана.

$$U_{нач} = \frac{G_{вл.од} \cdot 9{,}8}{2 \cdot 9{,}8} \cdot (R_б 2 + R_{вн}^2); \qquad (8.3)$$

$$U_{нач} = \frac{97{,}5 * 9{,}8}{2 * 9{,}8} \cdot (0{,}412 + 0{,}622) = 26{,}93 \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2.$$

$$U_{кон} = \frac{G`_{вл.од} * 9{,}8}{2 * 9{,}8} * (R_б^2 + R_{вн}^2); \qquad (8.4)$$

$$U_{кон} = \frac{78 * 9{,}8}{2 * 9{,}8} * (0{,}412 + 0{,}622) = 21{,}54 \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2.$$

8.4 Средний момент инерции одежды.

$$U_о = \frac{У_{нач} + У_{кон}}{2}; \qquad (8.5)$$

$$U_о = \frac{26{,}93 + 21{,}54}{2} = 24{,}23 \text{ Н м с}^2$$

8.5 Момент инерции массы внутреннего барабана

$$U_б = 1{,}2 * (U_{пс} + U_{об} + U_{зс}) \qquad (8.6)$$

где 1,2 – коэффициент учитывающий увеличение момента инерции барабана за счет полуоси, фланцев, шкива и других деталей барабана.

$$U_{пс} = \frac{G_{ПС}}{2} * (R_б^2 + R_{зл}^2) \quad (8.7)$$

$$U_{пс} = \frac{9,67}{2} * (0,412 + 0,32) = 1,24 \text{ Н·м·с}^2;$$

$$U_{об} = G_{об} * R_б^2 \quad (8.8)$$

$$U_{об} = 22,48 * 0,412 = 3,77 \text{ Н·м·с}^2;$$

$$U_{зс} = \frac{G_{зс}}{2} * Rб^2 \quad (8.9)$$

$$U_{зс} = \frac{31,85}{2} * 0,41^2 = 2,67 \text{ Н м с}^2.$$

$$U_б = 1,2*(1,24 + 3,77 + 2,67) = 9,21 \text{ Н·м·с}^2;$$

8.6 Общий момент вращающихся частей внутреннего барабана

$$U = U_о + U_б \quad (8.10)$$

$$U = 24,23 + 9,21 = 33,44 \text{ Н·м·с}^2$$

8.7 Угловое ускорение внутреннего барабана при отжиме.

$$\varepsilon = \frac{\omega_o}{\tau_{раз}} \quad (8.11)$$

где ω_o = 49,14 рад/с – угловая скорость вращения внутреннего барабана;

$\tau_{раз}$ =30 с – время разгона внутреннего барабана до скорости устанавливающегося вращения.

$$\varepsilon = \frac{49,14}{30} = 1,63 \text{ рад/с}^2.$$

8.8 Момент разгона.

$$M_{раз} = У * \varepsilon \quad (8.12)$$

$$M_{раз} = 33,44 * 1,63 = 54,50 \text{ Н*м}.$$

8.9 Суммарный крутящий момент на валу внутреннего барабана.

$$\sum M_{уст} = M_а + M_в + M_{возд} + M_с + M_д; \quad (8.13)$$

где $M_а$ и $M_в$– крутящий момент от сил трения в опорах внутреннего барабана;

$M_{возд}$ – крутящий момент от трения внутреннего барабана с загруженной в него одеждой о воздух;

$M_с$ – крутящий момент в сальниках;

$M_д$ – крутящий момент на преодоление неравномерности загрузки барабана.

$$M_а = R_а * f * \frac{d_в}{2}; \quad (8.14)$$

$$M_в = R_в * f * \frac{d_в}{2}; \quad (8.15)$$

где f = 0,01 – коэффициент трения в подшипниках;

$$R_а = R_в = \frac{P}{2}; \quad (8.16)$$

где $G_ц = G'_{вл.од} * \omega_o{}^2 * 10^{-2} * l;$ (8.17)

где $P = (G_{н.б} + G'_{вл.од} + G_ц) * 9,8;$ (8.18)

где l – эксцентриситет загрузки.

$$l = 0{,}8 * R_{s.o}; \quad (8.19)$$

где Rs.o – радиус центра тяжести полукольца загрузки

$$R_{s.o} = \frac{4}{3*\pi} * \frac{R_{б^3} - R_{вн^3}}{R_{б^2} - R_{вн^2}}; \quad (8.20)$$

$$R_{s.o} = \frac{4}{3*3{,}14} * \frac{0{,}41^3 - 0{,}62^3}{0{,}41^2 - 0{,}62^2} = 0{,}106 \text{ м.}$$

$$l = 0{,}08 * 0{,}106 = 0{,}008 \text{ м.}$$

$$G_ц = 78 * 49{,}14 * 10^{-2} * 0{,}008 = 0{,}306 \text{ кг.}$$

$$P = (90{,}74 + 78 + 0{,}306) * 9{,}8 = 1362{,}65 \text{ Н.}$$

$$Ra = Rв = \frac{P}{2}; \quad (8.21)$$

$$Ra = Rв = \frac{1362{,}65}{2} = 681{,}32;$$

$$M_а = 681{,}32 * 0{,}01 * \frac{0{,}063}{2} = 0{,}21;$$

$$M_в = 681{,}32 * 0{,}01 * \frac{0{,}063}{2} = 0{,}21.$$

$$M_{возд} = 9750 * \frac{N_в}{n_o} \quad (8.22)$$

где $N_в$ – мощность аэродинамического сопротивления.

$$N_в = 3 * 10^{-6} * 0{,}122 * \omega_{o^3} * [D_б^5(1 + 5 * \frac{L_б}{D_б}) + D_{вн}^5 (1 + 5 * \frac{L_б}{D_б})]; \quad (8.23)$$

$$N_в = 3 * 10^{-6} * 0,122 * 49,143 * [1,025(1 + 5 * \frac{0,6}{1,02}) + 1,025(1 + 5 * \frac{0,6}{1,02})] =$$

0,377кВт

$$M_{возд} = 9750 * \frac{0,377}{468} = 7,85Н*м.$$

$$M_д = q * g * R_{s.o}; \quad (8.24)$$

где q – разность масс полуколец загрузки;

$$q = G_2 – G_1 \quad (8.25)$$

отсюда $G_2 + G_1 = G'_{вл.од}$ (8.26)

$$\frac{G_1}{G_2} = 0,8,$$

отсюда $G_2 = \frac{G'вл.од}{1,8}$; (8.27)

$$G_2 = \frac{78}{1,8} = 43,33 \text{ кг};$$

$$G_1 = G'_{вл.од} - G_2 = 78 – 43,33 = 34,7$$

$$q = 43,33 – 34,7 = 9,6 \text{ кг.}$$

$$M_д = 9,6 * 9,8 * 0,106 = 9,97 Н*м$$

$$M_с = M_з = 0,21 Н*м \quad (8.28)$$

$$\sum M_{уст} = 0,21 + 0,21 + 7,85 + 0,21 + 9,97 = 18,45 Н*м$$

$$\sum M_o = 54,50 + 0,6 * 18,45 = 65,57.$$

8.10 Мощность электродвигателя отжима

$$N_o = \frac{\sum M_o \cdot \omega_o}{975 \cdot \eta_o} \qquad (8.29)$$

$$N_o = \frac{65,57*49,14}{975 \cdot 0,9} = 3,67 \text{ кВт.}$$

9 Расчет клиноременной передачи.

Цель :выбрать сечение ремня, определить количество ремней, определить кинематические и геометрические параметры передачи

Исходные данные:

Передаваемая мощность P = 4 кВт.

Частота вращения ведущего вала n_1 = 1500об/мин.

Частота вращения ведомого вала n_2 = 468 об/мин.

9.1 Выбор сечения.

По монограмме (п1) в зависимости от частоты вращения меньшего

шкива (n_1 = 1500 об/мин) и передаваемой мощности (P = 4 кВт) принимается сечение клинового ремня Б.

9.2 Передаточное число.

$$U = \frac{n_1}{n_2}; \quad (9.1)$$

$$U = \frac{1500}{468} = 3{,}20.$$

9.3 Вращающий момент.

$$T_1 = 9{,}55 * \frac{P}{n_1}; \quad (9.2)$$

$$T_1 = 9{,}55 * \frac{4 * 10^3}{1500} = 25{,}4 \text{ нм}.$$

9.4 Диаметр меньшего шкива.

$$d_1 = 4 * \sqrt[3]{T_1}; \quad (9.3)$$

$$d_1 = 4 * \sqrt[3]{25{,}4 * 10^3} = 117{,}56 \text{ мм}$$

Согласно П.3 учитывая, что диаметр шкива для ремней сечения Б не должен быть менее 125 мм, принимается d_1 = 125мм.

9.5 Диаметр большего шкива.

$$d_2 = d_1 * U * (1 - \varepsilon) \quad (9.4)$$

$$d_2 = 125 * 3{,}2 * (1 - 0{,}015) = 394 \text{ мм}.$$

По П.3 принимается d_2 = 400

9.6 Фактическое передаточное число

$$U\phi = \frac{d_2}{d_1 * (1-\varepsilon)}; \qquad (9.5)$$

$$U\phi = \frac{400}{125 * (1-0,015)} = 3,24;$$

9.7 Отклонение передаточного числа.

$$\Delta U = \frac{U_\phi - U}{U} * 100\%; \qquad (9.6)$$

$$\Delta U = \frac{3,24-3,20}{3,20} * 100\% = 1,25\% \leq |3\%|$$

9.8 Окончательно принимаются диаметры шкивов.

$d_1 = 125$ и $d_2 = 400$

9.9 Межосевое расстояние.

$$a_{min} = 0,55 * (d_1 + d_2) + T_o \qquad (9.7)$$

$$a_{max} = d_1 + d_2 \qquad (9.8)$$

$a_{min} = 0,55 * (125 + 400) + 10,5 = 299,25$ мм

$a_{max} = 125 + 400 = 525$ мм

Принимается предварительно близкое значение.

9.10 Расчетная длина ремня.

$$\zeta = 2 * ap + 0{,}5 * \pi * \left(d_1 + d_2\right) + \frac{\left(d_2 - d_1\right)^2}{4 * a_p};$$

(9.9)

$$\zeta = 2 * 1200 + 0{,}5 * 3{,}14 * \left(125 + 400\right) + \frac{\left(400 - 125\right)^2}{4 * 1200} = 3240 \text{ мм}$$

По П4 принимается ζ = 3150.

9.11 Фактическое межосевое расстояние.

$$a_ф = 0{,}25 * [(\zeta - w) + \sqrt{\left(\zeta - w\right)^2 - 2y} \quad (9.10)$$

$$w = 0{,}5\ \pi * (d_1 + d_2); \quad (9.11)$$

$$w = 0{,}5 * 3{,}14 * (125 + 400) = 824{,}25\text{мм}.$$

$$y = (d_2 - d_1)2; \quad (9.12)$$

$$y = (400 - 125)2 = 75625\text{мм}^2.$$

$$a_ф = 0{,}25 * [(3150 - 824{,}25) + \sqrt{\left(3150 - 824{,}25\right)^2 - 2 * 75625} = 1154{,}6 \text{ мм}.$$

При монтаже передачи необходимо обеспечить возможность уменьшения межосевого расстояния на 0,01 * ζ = 0,01 * 3150 = 31,5 мм. для облегчения надевания ремней на шкивы и возможность увеличения его на 0,025 * ζ = 0,025 * 3150 = 78,75 мм для увеличения натяжения ремней.

9.12 Угол обхвата меньшего шкива.

$$\alpha_1 = 180° - 57° * \frac{d_2 - d_1}{a_ф};$$

(9.13)

$$\alpha_1 = 180° - 57° * \frac{400-125}{1154,6} = 193,5 \geq |120°|$$

9.13 Число ремней в передаче .

$$Z = \frac{P * C_p}{P_o * C_l * C_\alpha * C_z} \qquad (9.14)$$

где $C_p = 1,5$ – коэффициент режима работы

$C_l = 1,07$ – коэффициент длины ремня

$C_\alpha = 1$ – коэффициент угла обхвата

$C_z = 0,18$ – коэффициент числа ремней

P_o – мощность, передаваемая одним ремнем интерполяцией

$$Z = \frac{4*1,5}{5,59*1,07*1*0,18} = 5,6$$

Принимается Z = 6

9.14 натяжение ветви ремня.

$$Fo = \frac{850*P*C_p*C_l}{Z*V*C_\alpha} + O * V_2 \qquad (9.15)$$

где $V = \frac{\pi*d_1*n_1}{60*10^3} = \frac{3,14*125*1500}{60*10^3} = 9,8$ м/сек – линейная скорость ремня

O = 0,3н сек^2/м^2 коэффициент влияния центробежных сил

$$F_o = \frac{850*4*1,5*1,07}{6*9,8*1} + 0,3* 9,82 = 121,6 \text{ н.} \qquad (9.16)$$

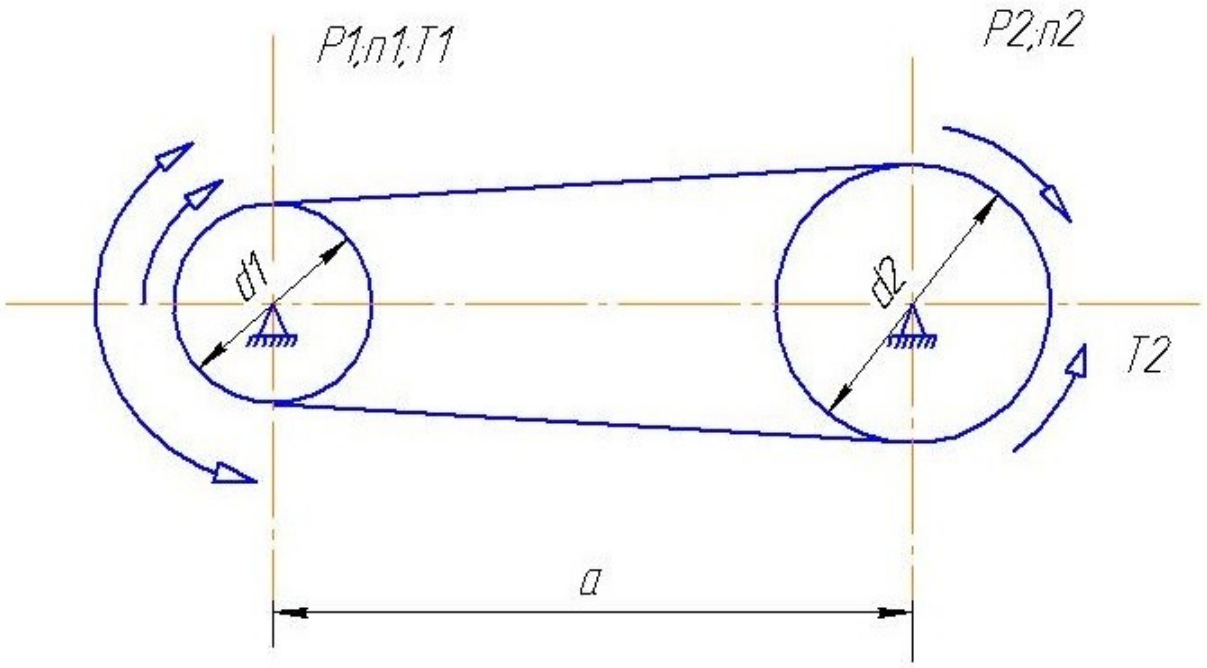


Рис.9.4 – Кинематическая схема передачи

9.15 Давление на валы.

$$F_в = 2 * Fo * Z * \sin\frac{\alpha_1}{2} \qquad (9.17)$$

$$F_в = 2 * 121,6 * 6 * \sin\frac{193,5}{2} = 1437,4 \text{ н}$$

9.16 Ширина шкива

$$B_ш = (Z – 1) * e + 2 * \phi \qquad (9.18)$$

где по П2 для клинового ремня сечения Б

e = 25,5 мм.

ϕ = 17 мм.

$$B_ш = (6 – 1) * 25,5 + 2 * 17 = 161,5 мм.$$

10 Автоматизация, контроль технологических процессов

Принципиальная электрическая схема стирально – отжимной машины показана на рисунке 10.1.

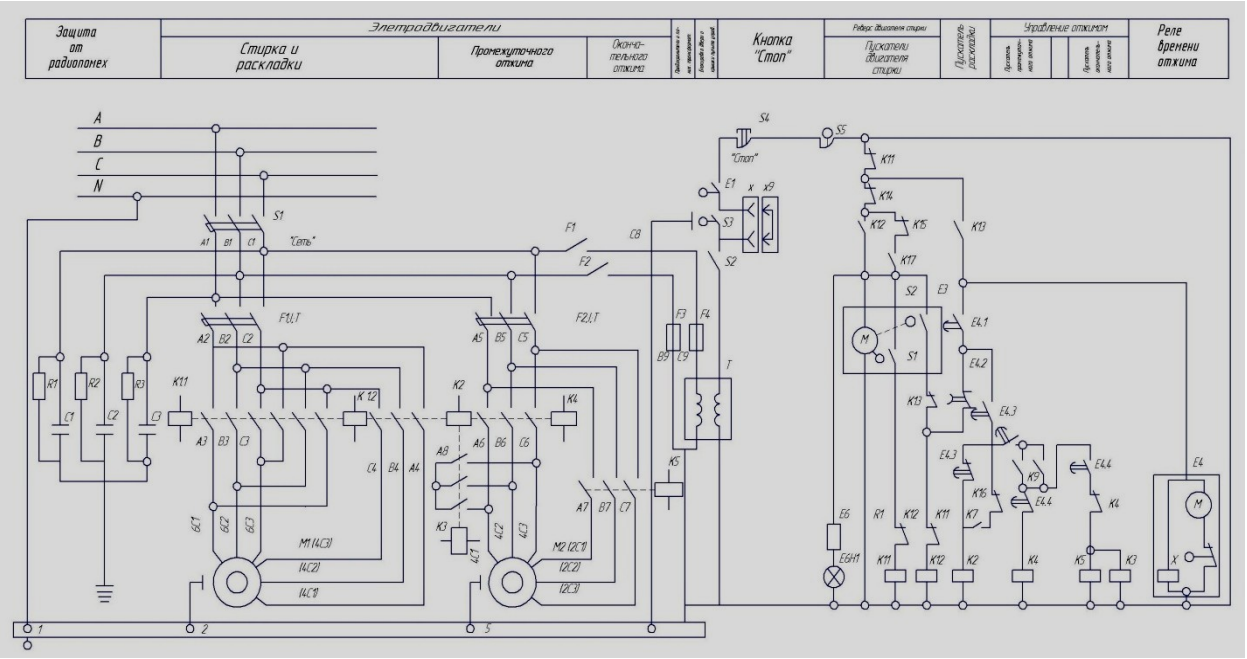


Рис. 10.1. Принципиальная электрическая схема

Подача напряжения осуществляется выключателем *S1* и через понижающий трансформатор *T* поступает в цепи управления.

Пуск машины возможен только при закрытой двери загрузочного люка, закрытых дверях пульта управления и подаче воздуха на пневматические исполнительные механизмы, при этом микровыключатели блокировки двери, загрузочного люка дверей пульта управления *S2* и *S3* и микровыключатель*E1* реле давления должны быть замкнуты. Через контакты выключателя *S4* «стоп», микровыключателя*S5* «вибрация» подготавливаются к работе исполнительные механизмы электрической схемы машины.

При нажатии кнопки «пуск» программное устройства включаются реле автоматического управления *K7* и *K8*, которые своими контактами блокируют кнопку «пуск». При этом подключается напряжение к двигателю М программного устройства, к цепям управления и начинается движение профилированной карты.

Первая стирка начинается с заполнения барабана машины водой через микровыключатель программного устройства *E2.9*, открывается клапан холодной воды *У4*, а также подачи моющих растворов через *E2.12* выключением реле времени *E7* и клапана *У9*. Через 1,5 мин отключается *E 2.5*, а питание привода программного устройства осуществляется через

контакт реле *К17* и микровыключатель*Е2.13*. При этом, если не достигнут соответствующий уровень воды в барабане машины, привод программного устройства отключится.

По достижению уровня воды в барабане (модуль 4) начинается нагрев ванны паром через клапан пара *У6*, который открывается через контакты реле *К17* по команде от датчика реле уровня *Е9*. Клапан пара *У6* закрывается при размыкании контактов датчика реле температуры *Е12* по достижению температуры воды в барабане 35 °С через контакты реле *К19*. При достижении заданного уровня воды реле *К17* своими контактами включает реверсатор*Е3* (при этом контакт *Е2.7* разомкнут в течении двух минут с начала цикла). Начинает вращаться двигатель реверсатора, который через контакты *S1, S2* и магнитные пускатели *К1.1* и *К 1.2* управляет реверсивным вращением электродвигателя привода машины М1 в режиме стирки.

После окончания стирки начинается промежуточный отжим.

Отключаются микровыключатель*Е2.7* программного устройства и реле *К12* работы машины в режиме стирки. Включается микровыключатель*Е2.8*, который подает напряжение к реле *К13* и *К14* управления работы машины в режиме отжима. При этом включается реле времени *Е4*, контакты которого последовательно включают машину в режиме стирки (контакт *Е4.1*), раскладки (контакт *Е4.2*), слива (контакт *Е4.5*) и промежуточного отжима (контакт *Е4.6*). Эти включения происходят через соответствующие пускатели *К1.2, К2, К4*, которые включают соответственно обмотки двигателя М1 на обороты стирки и раскладки, двигателя *М2* – на обороты промежуточного отжима.

При этом барабан машины на всех ступенях подготовки отжима вращается в направлении, соответствующем направлению вращения при отжиме. В схеме управления отжимом использован контакт реле *К16*, который производит отжим только при полном сливе воды из барабана машины. За время промежуточного отжима не успевает сработать контакт

E4.4 (реле времени *E4*), и процесс ограничивается только первой скоростью отжима.

Вторая и третья стирки начинаются также с заполнения барабана машины водой, через микровыключатель программного устройства *E2.10* открывается клапан горячей воды *У5*. Далее порядок работы схемы аналогичен работе во время первой стирки, только подогрев воды происходит до 93°С через микровыключатель*E2.19*, и холодная вода не подается, а между второй и третьей стирками нет промежуточного отжима.

Во время I, II, III и IV полосканий принцип работы схемы такой же, как и во время стирки, но с более высоким уровнем воды в барабане (замкнутым *E2.15* или *E2.16*, а *E2.14* разомкнут). I и II полоскания происходят при температуре 60°С с уровнем воды модуль 6 (датчик реле уровня *E10*). III полоскание – при температуре 35°С, а для IV полоскания используются только холодная вода с уровнем воды модуль 8 (датчик реле уровня *E11*).

Окончательный отжим в начальный период подготовки работы привода аналогичен работе в режиме стирки, раскладки, слива, промежуточного отжима. Выключается контакт реле времени *E4.4*, который подает питание на магнитные пускатели *K3* и *K5*, и выключается вторая скорость двигателя *M2*.

После окончательного отжима через 30 с паузы микровыключатель*E2.7* включает привод машины на обороты стирки, тем самым осуществляется растряска белья.

Подача моющих средств на всех операциях стирки включается по команде микровыключателя*E2.12* программного устройства через реле времени *E7*, которое задает время подачи моющего раствора.

В режиме ручного управления все операции технологического цикла включаются соответствующими тумблерами устройства сигнализации и русного управления (СИУ) *E6*.

Схемой предусмотрены меры защиты и блокировки, обеспечивающие безопасность работы. Предусмотрена механическая блокировка главного

выключателя S1. Выключение возможно только при наличии специального ключа.

Автоматические выключатели *F1* и *F2* защищают двигатели *M1* и *M2* от токов короткого замыкания и перегрузок, блок – контакты этих выключателей при отключении обесточивают цепи управления.

Предохранители *F3* … *F5* защищают элементы схемы от токов короткого замыкания.

В схеме предусмотрена блокировка двери машины (если дверь не закрыта, выключатель *S2* разомкнут и, следовательно, цепи управления обесточены, запуск машины не произойдет).

Отключение машины в любой момент режима автоматического управления осуществляется нажатием кнопки *E2.2* программного устройств а. В режиме автоматического управления дверцу можно открыть нажатием кнопки *S8* «дверь» при условии полного слива воды из барабана машины.

Аварийное отключение машины в любой момент автоматического или ручного управления осуществляется нажатием кнопки S4 «стоп».

При возникновении недопустимо больших амплитуд вибраций микровыключатель датчика вибраций *S5* отключает машину, работающую в режиме ручного или автоматического управления; для приведения схемы в исходное положение после срабатывания датчика вибрации необходимо нажать *S4* «стоп».

Для остановки вращения барабана машины предусмотрен пневматический тормоз. При подаче воздуха в пневмобаллон тормоза барабан заторможен, при этом срабатывает микровыключатель реле давления *E5* и выключается реле *K11*, которое своим контактом отключает приводы машины. При включении реле *K12* (стирка), *K13, K14* (отжим) и *K17* (датчик уровня) включается пневмораспределитель*У3*, воздух из пневмобаллона срабатывается, и машина растормаживается.

11 Обслуживание и эксплуатация машины

Перед пуском произвести осмотр машины и убедиться в ее исправности. Убедиться в наличии электроэнергии, воды и пара в магистралях. Расположение органов управления изображено в руководстве по эксплуатации контроллера.

11.1 Включить главный выключатель, расположенный на верхней задней облицовке машины, при этом на дисплей контроллера управления начинают выводиться информационные сообщения – контроллер находится в режиме самотестирования и загрузки ПО (программное обеспечение).

11.2 Открыть крышку загрузочного люка, предварительно нажав кнопку « » на дисплее контроллера (см. соответствующее РЭ на контроллер).

11.3 Произвести загрузку белья в барабан, при этом не допускать загрузку в машину белья более чем указано в технических данных. Также не рекомендуется загрузка менее 80% от номинальной загрузки белья (см. табл.1).

11.4 Закрыть крышку люка, надежно зафиксировав ее.

11.5 Заполнить кружки дозатора (Рис.8) средствами для обработки белья в необходимом количестве на каждую операцию в соответствии с выбранной программой. При использовании внешних дозирующих устройств жидких моющих необходимо в соответствующую программу стирки внести изменения в соответствующую операцию (шаг программы с указанием номера насоса (4÷9) и времени его работы (см. РЭ на контроллер))

11.6 Выбрать управляющую программу (УП). Управляющие программы разделены на две группы:

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Применять для стирки моющие средства с повышенной химической активностью, а также превышать концентрацию моющего раствора в

барабане, установленные технологическим регламентом по обработке белья.

2. Замачивать белье в барабане стиральной машины.

11.7 Нажать кнопку «СТАРТ» (IVC1), на дисплее/пульте контроллера и программа начнёт выполняться. На дисплее будет отображаться ход выполнения программы.

11.8 Выполнение УП прекращается автоматически при её завершении. В случае необходимости можно остановить выполнение программы стирки, нажав кнопку «СТОП». При наличии воды в барабане необходимо слить в ручном режиме или выбрав шаг программы «Слив».

11.9 Аварийный останов машины производится нажатием на красную

грибовидную кнопку «Авар. стоп». Для продолжения работы машины отжать кнопку «Авар.стоп», повернув её по часовой стрелке. После отжатия кнопки «Авар.стоп» выбрать программу и шаг, с которой будет продолжена работа. Нажать кнопку «СТАРТ».

11.10 По окончании выполнения программы машина остановится, и на дисплее отобразится надпись о завершении выполнения УП.

11.11 Выгрузить белье из машины в тележку.

Для обработки следующей партии белья повторить операции 11.3-11.11. ПРИМЕЧАНИЕ: в перерывах между циклами и в конце смены крышка загрузочного люка должна быть открыта.

Для надежной бесперебойной работы машины производится техническое обслуживание в соответствии с таблицей 11.1.

Таблица 11.1 Техническое обслуживание.

Содержание работ и порядок их проведения	Технические требования	Материалы и инструменты необходимые для проведения работ

ЕЖЕСМЕННО (ЕО)		
а) перед началом работы проверить: - уровень масла в корпусе опоры - зазор между уголком и упором датчика вибрации	по контрольной пробке (26) в корпусе опоры (см.рис.9) не более 15 мм	Линейка
- по показаниям манометров давление в магистралях -наличие посторонних предметов во внутреннем барабане - работу привода на холостом ходу	воды 0,2-0,4МПа. пара 0,2-0.4 МПа отсутствие плавность хода, отсутствие шума и стука.	

продолжение таблицы 11.1

б) в конце смены: - освободить барабан от белья, двери загрузочного люка и дозатора для моющих средств оставить		

открытыми; -очистить от осадка кружки дозатора -очистить поверхности машины от грязи и накипи - насухо протереть все части машины		Ветошь
ЕЖЕНЕДЕЛЬНО (ТО1)		
-проверить натяжение ремней клиноременной передачи; проверить чистоту канавок шкивов и состояние ремней;	см. пункт 6.2.5 и рис.3	Набор гаечных ключей; динамометр; ветошь;
-проверить работу электорклапанов, при необходимости прочистить их.		

продолжение таблицы 11.1

-проверить сообщаемость внутренней полости опоры с атмосферой.	-отверстие Ø4 в пробке (27) (Рис. 9) должно быть свободно от смазки и грязи; -удалить следы смазки и грязи	Проволока Ø 2-3 мм

-проверить затяжку шкивов, двигателя, амортизаторов, пружинных подвесок; при необходимости подтянуть резьбовые соединения		Набор гаечных ключей
-проверить внутренние поверхности внутреннего барабана;	Отсутствие трещин, заусенцев, щелей	
-проверить состояние стекла крышки люка	Чистое без накипи и грязи, трещины не допускаются	Ветошь
-проверить герметичность между крышкой люка и горловиной наружного барабана	Отсутствие течи и парения	Гаечные ключи и монтировка

продолжение таблицы 11.1

- проверить исправность системы контроля уровня	Герметичность, отсутствие конденсата (воды), отсутствие перегибов и защемлений силиконовой трубки	
ЕЖЕМЕСЯЧНО (ТО2)		
-произвести очистку от	Отсутствие пыли и	Кисть, пылесос

пыли охлаждающих вентиляторов частотного преобразователя	очесов	
-проверять контакты электроаппаратуры	Отсутствие окислов и пригара	Надфиль
-проверять крепление проводов на клеммах элементов электрооборудования, на подсоединении ТЭНов на подключении в клеммой коробке электродвигателя	Провода должны быть надежно закреплены к клеммам, не допускается их ослабление	Отвертка, гаечные ключи
-замерять сопротивление изоляции электрических цепей	Величина сопротивления не менее 1,0 МОм	Мегаомметр на 500 В

продолжение таблицы 11.1

-проверять состояние пружинных подвесок и амортизаторов.	Равномерность осадки пружин, надежность крепления	
Состояние опоры внутреннего барабана	Легкость хода вала, отсутствие стука, шума отсутствие течи через отверстие в корпусе	

	опоры (Рис.9).	

Таблица 11.2 Система смазки

Позиции по схеме	Наименование узлов и точек смазки	Кол-во точек смазки	Наименование смазочных материалов и номер стандартов	Способ смазки	Периодичность проверки и замены смазки
1.	Вал электродвигателя	1	ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73	Вручную	1 раз/6 мес.
2.	Оси крышки люка	2	Масло веретенное ГОСТ 1642	Вручную	1 раз в мес.
3.	Ось затвора крышки люка	1	Литол 24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150-87	Вручную	1 раз в мес.

продолжение таблицы 11.2

4.	Ось фиксатора и ригель	2	Литол 24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150-87	Вручную	1 раз/ мес.
5.	Чашка подвески	8	Литол 24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150-	Вручную	1 раз/ мес.

			87		
6.	Подшипники опоры внутреннего барабана	2	Масло ТМ5-18 ГОСТ 17479-85 (кл.SAE 85W-90) 0,37	Вручную	Ежедневный контроль; замена масла через 1000 часов работы

12 Охрана труда, техника безопасности и противопожарные мероприятия

В соответствии со СНиП Ш-4-80 (2000), ГОСТ 12.0.004-90 и ГОСТ 12.1.004-91 должна обеспечиваться система техники безопасности и пожарной защиты при проведении работ.

Для обучения рабочих правилам безопасности труда и производственной санитарии проводится инструктаж: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий.

Принимаемые на работу рабочие в обязательном порядке получают инструктаж о мерах пожарной безопасности и действиях на случай возникновения пожара, применении первичных средств пожаротушения.

Вводный инструктаж проводит инженер по технике безопасности или уполномоченное лицо по приказу в стройорганизации (предприятии) по технике безопасности и противопожарным мероприятиям.

Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу, а также с командированными и практикантами по утвержденной программе с учетом требований системы стандартов безопасности труда (ССБТ) и особенностей производства. Программа утверждается руководителем или главным инженером стройорганизации (предприятия) по согласованию с профсоюзным комитетом.

Данные о проведении вводного инструктажа и проверки знаний рабочих регистрируются в журнале с обязательными подписями инструктируемого и инструктирующего.

Журнал вводного инструктажа по технике безопасности и противопожарной защите

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий проводит непосредственный руководитель работ (производитель работ, мастер) с каждым рабочим индивидуально с показом практически

безопасных приемов труда и противопожарных средств.

После проведения первичного инструктажа рабочие в течение первых 2...5 смен выполняют работу под наблюдением мастера или бригадира, после чего оформляется допуск к самостоятельной работе, регистрируемый в журнале.

Журнал инструктажа по технике безопасности на рабочем месте через шесть месяцев с целью проверки и повышения уровня знаний правил и инструкций по охране труда индивидуально или с группой работников одной профессии. Внеплановый инструктаж проводят при изменении правил по

охране труда, изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования и инструмента, материалов и т. п. При регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения.

Текущий инструктаж проводят с рабочими перед выполнением работ, на которые оформляется наряд-допуск.

Рабочие и служащие должны обеспечиваться спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты согласно ГОСТ 12.4.011-89 номенклатуры специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Рабочие и линейные инженерно-технические работники, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, должны проходить медицинский осмотр в порядке и сроки, установленные Минздравом.

Для соблюдения требований техники безопасности на монтажной площадке необходимо, чтобы все рабочие и инженерно-технический персонал хорошо знали эти требования.

Рабочий может быть допущен к работе только после прохождения вводного инструктажа по технике безопасности, а также инструктажа на рабочем месте.

Вводный инструктаж для вновь поступающих рабочих проводит инженер по технике безопасности управления, а на периферийных участках

его может проводить старший производитель работ участка.

Инструктаж на рабочем месте по конкретным вопросам техники безопасности по порученной работе проводится при каждом переходе на другую работу или при изменении условий труда. Инструктаж на рабочем месте проводит старший производитель работ, производитель работ или мастер. Если рабочий включен в комплексную бригаду, то он должен быть обучен безопасным приемам по всем видам работ, выполняемых бригадой. Проведение инструктажа должно быть оформлено записью в журнале

регистрации производственного инструктажа по технике безопасности. Повторный инструктаж должен производиться не реже 1 раза в 3 месяца.

Кроме инструктажа, рабочих необходимо обучить безопасным методам работ. Обучение должно быть закончено в срок не позднее трех месяцев со дня поступления рабочего на работу.

К работе по монтажу тепломеханического оборудования допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и после обучения, сдавшие экзамены по утвержденной программе.

Рабочим, выдержавшим экзамен, выдается удостоверение, которое должно быть постоянно у рабочего, находящегося в зоне производства монтажных работ.

Повторная проверка знаний рабочих должна проводиться периодически 1 раз в год. При наличии несчастных случаев или нарушения рабочими правил, техники безопасности проводится внеочередная проверка

знаний правил техники безопасности.

Для усиления контроля за производством особо опасных монтажных работ или при выполнении работ в сложных условиях (работы вблизи линий электропередач или эксплуатируемого оборудования) должны выдаваться специальные допуски, прилагаемые к наряду.

Организация рабочего места должна обеспечить безопасное выполнение работ. Рабочие места должны быть хорошо освещены.

13 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды на предприятии характеризуется комплексом принятых мер, которые направлены на предупреждение отрицательного воздействия человеческой деятельности предприятия на окружающую природу, что обеспечивает благоприятные и безопасные условия человеческой жизнедеятельности. Учитывая стремительное развитие научно-технического прогресса, перед человечеством встала сложная задача

– охрана важнейших составляющих окружающей среды (земля, вода, воздух), подверженных сильнейшему загрязнению техногенными отходами и выбросами, что приводит к окислению почвы и воды, разрушению озонового слоя земли и климатическим изменениям. Промышленная политика всего мира привела к таким необратимым и существенным изменениям в окружающей среде, что этот вопрос (охрана окружающей среды на предприятии) стал общемировой проблемой и принудил государственные аппараты разработать долгосрочную экологическую политику по созданию внутригосударственного контроля за ПДВ.

Охрана окружающей среды— система мер, направленных на обеспечение благоприятных и безопасных условий среды обитания и жизнедеятельности человека

Важнейшие факторы окружающей среды — атмосферный воздух, воздух жилищ, вода, почва. Охрана окружающей среды предусматривает сохранение и восстановление природных ресурсов с целью предупреждения прямого и косвенного отрицательного воздействия результатов деятельности человека на природу и здоровье людей.

В условиях научно-технического прогресса и интенсификации промышленного производства проблемы охраны окружающей среды стали одной из важнейших общегосударственных задач, решение которых неразрывно связано с охраной здоровья людей. Долгие годы процессы ухудшения окружающей среды были обратимыми, т.к. затрагивали лишь ограниченные участки, отдельные районы и не носили глобального характера, поэтому эффективные меры по защите среды обитания человека практически не принимались. В последние же 20—30 лет в различных районах Земли начали появляться необратимые изменения природной среды или возникать опасные явления. В связи с массированным загрязнением окружающей среды вопросы ее охраны из региональных, внутригосударственных выросли в международную, общепланетарную проблему. Все развитые государства определили охрану окружающей

среды одним из наиболее важных аспектов борьбы человечества за выживание.

Передовые промышленные страны выработали ряд ключевых организационных и научно-технических мероприятий по охране окружающей среды . Они заключаются в следующем: определение и оценка основных химических, физических и биологических факторов, отрицательно влияющих на здоровье и работоспособность населения, с целью выработки необходимой стратегии снижения отрицательной роли этих факторов; оценка потенциального воздействия токсичных веществ, загрязняющих окружающую среду, для установления необходимых критериев риска в отношении здоровья населения; разработка эффективных программ предупреждения возможных производственных аварий и мер по снижению вредных последствий аварийных выбросов на окружающую среду. Кроме того, особое значение в охране окружающей среды приобретает установление степени опасности загрязнения окружающей среды для генофонда, с точки зрения канцерогенности некоторых токсичных веществ, содержащихся в промышленных выбросах и отходах. Для оценки степени риска массовых заболеваний, вызываемых возбудителями, содержащимися в окружающей среде, необходимы систематические эпидемиологические исследования.

При решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды , следует учитывать, что человек с самого рождения и в течение всей своей жизни подвергается воздействию различных факторов (контакт с химическими веществами в быту, на производстве, употребление лекарств, попадание в организм химических добавок, содержащихся в пищевых продуктах, и др.). Дополнительное воздействие вредных веществ, поступающих в окружающую среду, в частности с промышленными отходами, может оказать отрицательное воздействие на состояние здоровья людей.

Среди загрязнителей окружающей среды (биологических, физических, химических и радиоактивных) одно из первых мест занимают химические соединения. Известно более 5 млн. химических соединений, из которых свыше 60 тыс. находится в постоянном пользовании. Мировой объем производства химических соединений возрастает за каждые 10 лет в 21/2 раза. Наиболее опасно поступление в окружающую среду хлорорганических соединений пестицидов, полициклических ароматических углеводородов, тяжелых металлов, асбеста.

Литература

1. Болгов И.В. «Ремонт оборудования предприятий химической чистки и прачечных» - М.: Легкая индустрия, 1989г.

2. Болгов И.В. «Технология ремонта оборудования предприятий бытового обслуживания населения» - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983г.

3. Недельский Г.В. «Монтаж и ремонт торгово-технологического оборудования» - М.: Экономика, 1981г.

4. Рудометкин Ф.И., Недельский Г.В. «Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильных установок» - М.: Пищевая промышленность, 1975г.

5. Хохлов Б.И. «Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий службы быта» - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984г.

Арбузов М.О. «Справочник молодого слесаря-ремонтника» - М.: Высшая школа, 1985г.

Гельберг Б.Т., Пекелис Г.Д. «Ремонт промышленного оборудования» - М.: Высшая школа, 1977г.

Ермаков В.И., Шеин В.С. «Ремонт и монтаж химического оборудования» - Л.: Химия, 1981г.

Ермаков В.И., Шеин В.С. «Ремонт и монтаж химического оборудования» - М.: Машиностроение, 1992г.

Шейнгольд Е.М., Нечаев Л.Н. «Технология ремонта и монтажа промышленного оборудования» - Л.: Машиностроение, 1973г.