



ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ



Тема: *Разработка очистителя хлопка-сырца с повышенной засоренностью
и влажностью.*

Факультет «ТХП»

Студент группы: Зра-15 *Абдукаимова Азиза Абдумуминовна*

Консультанты составных частей дипломного проекта:

- | | |
|--|---|
| 1. Введение | <i>д.т.н. Хакимов Ш.Ш..</i>
<i>(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)</i> |
| 2. Аналитическая часть | <i>д.т.н. Хакимов Ш.Ш.</i>
<i>(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)</i> |
| 2. Конструкторская часть | <i>д.т.н. Хакимов Ш.Ш.</i>
<i>(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)</i> |
| 3. Технологическая часть | <i>д.т.н. Хакимов Ш.Ш.</i>
<i>(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)</i> |
| 4. Компьютерное управление машин отрасли | <i>к.т.н., доц. Кодиров О.Х.</i>
<i>(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)</i> |
| 5. Экономическая часть | <i>ст. преп. Умарова М.Н.</i>
<i>(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)</i> |
| Научный руководитель | <i>д.т.н. Хакимов Ш.Ш.</i> |
| Зав. кафедрой | <i>д.ф.т.н. Абдугаффаров Х.Ж.</i> |

Кафедра ТМО

«Утверждаю»
Декан ФТХП

« ____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Направление образования 5320300 - «Технологические машины и оборудования (легкая промышленность)»

Факультет : Технология хлопковой промышленности

Студент группы: *Зра-15 Абдукаимова Азиза Абдумуминовна*

Тема дипломного проекта: *Разработка очистителя хлопка-сырца с повышенной засоренностью и влажностью.*

Задание выдано по инициативе *производства*

Руководитель: *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

1. Цель дипломного проекта: *Создание очистителя хлопка-сырца.*

2. Составные части дипломного проекта.

2.1. Конструкторская часть: *разработка чертежа общего вида очистителя крупного сора, чертежи узлов и деталей.*

Консультант *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

2.2. Дополнительные разделы:

Технологическая часть: *разработка технологического процесса изготовления вала.*

Консультант *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

Компьютерное управление машин отрасли: *Измеритель влажности волокна в кипах*

Консультант: *к.т.н., доц. Кодиров О.Х.*

Экономическая часть: *Расчет экономической эффективности от внедрения новой техники в производство.*

Консультант: *ст.преп. Умарова М.Н.*

2.3. Содержание пояснительной записки:

Введение. Конструкторская часть. Технологическая часть. Компьютерное управление машин отрасли. Экономическая часть. Заключение. Список использованной литературы. Приложение.

2.4. Содержание графических работ дипломного проекта

Конструкторская часть. Чертеж первого варианта очистителя предназначенного для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью – А1. Чертеж второго варианта очистителя предназначенного для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью – А1. Кинематическая схема – А1. Технологическая часть. Эскизы механической обработки вала – А1. Чертеж технологической оснастки – А1

3. Защита дипломного проекта. _____ .

4. Дата выдачи задания. _____

5. Заведующий кафедры _____
(подпись)

д.ф.т.н. Абдугаффаров Х.Ж.
(Ф.И.О.)

6. Руководитель _____
(подпись)

д.т.н. Хакимов Ш.Ш.
(Ф.И.О.)

7. Исполнитель _____
(подпись)

Абдукаимова А.А.
(Ф.И.О.)

Содержание

Введение	5
1. Конструкторская часть	7
1.1. Аналитический обзор конструкций очистителей хлопка-сырца...	8
1.2. Разработка очистителя для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью.....	17
1.3. Расчет технологических параметров очистителя хлопка-сырца	22
2. Технологическая часть	25
2.1. Выбор и метод получения заготовки	26
2.2. Технологический процесс изготовления детали вала	27
2.3. Расчет резания при изготовлении детали вала	31
3. Компьютерное управление машин отрасли	49
3.1. Система автоматического управления очистителя хлопка	50
4. Экономическая часть.....	
4.1. Расчет экономической эффективности от внедрения нового очистителя хлопка-сырца	56
Заключение	62
Список использованной литературы	64
Приложение	66

ВВЕДЕНИЕ

В Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» поставлена задача о развитии либерализации экономики, направленные повышение конкурентоспособности отраслей производства [1].

На хлопкоочистительных заводах в зависимости от сроков и погодных условий заготавливают до 10% хлопка-сырца с влажностью и засоренностью более 18%, при хранении которого процессы самосогревания начинаются раньше и развиваются интенсивнее, чем при хранении более качественного хлопка-сырца. Чем больше средние значения влажности и засоренности хлопка-сырца, тем неравномерное их распределение в бунте и выше вероятность очагового самосогревания. Чтобы предотвратить порчу такого хлопка-сырца профилактические отсосы воздуха из бунтов начинают производить как можно раньше и чаще, что значительно увеличивает расход электроэнергии. Несмотря на это, в зависимости от влажности и засоренности и от длительности хранения хлопка-сырца в бунте происходит постепенное снижение его качества, что в конечном итоге, при его переработке приводит к увеличению угаров производства и к снижению качества конечной продукции: волокна, семян и линта.

Перспективным направлением повышения эффективности профилактических отсосов воздуха является предварительное перед бунтованием рыхление и очистка хлопка-сырца от сорных примесей, в результате чего будет уменьшена его плотность в бунте и соответственно увеличится воздухопроницаемость. Кроме этого, вследствие удаления из хлопка-сырца крупных сорных примесей, в том числе зеленых, более влажных, чем хлопок-сырец, уменьшится вероятность развития очагового самосогревания [2].

В 60-х - 80-х годах прошлого века хлопок-сырец, оставшийся на полях после второго прохода хлопкоуборочных машин собирали куракоуборочными машинами и вручную. Часть этого хлопка-сырца имела влажность и засоренность выше 22 %, что превышало предельно допустимые значения. Поэтому такой хлопок-сырец очищали в полевых условиях на передвижных универсальных очистителях УПХ-1,5М.

При очистке в очистителе УПХ-1,5М хлопок-сырец разрыхлялся, из него выделялось до 80 % крупных сорных примесей, что практически предотвращало развитие очагового самосогревания в бунтах с предварительно очищенным хлопком-сырцом. Кроме этого, вследствие предварительной разрыхленности хлопка-сырца снижалась его плотность в бунтах, что повышало эффективность профилактических отсосов воздуха, позволяло уменьшить время и частоту проведения отсосов воздуха из бунтов.

В настоящее время применение на заготовительных пунктах для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью универсального полевого очистителя УПХ-1,5 нецелесообразно, так как его конструкция морально устарела, он имеет низкую надежность в работе, сложен в обслуживании, его производительность в условиях хлопкозавода недостаточна. Поэтому для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью перед бунтованием необходимо разработать комплексы оборудования с применением современных достижений в их проектировании.

Целью дипломного проекта является разработка очистителя хлопка-сырца с повышенной влажностью и засорённостью.

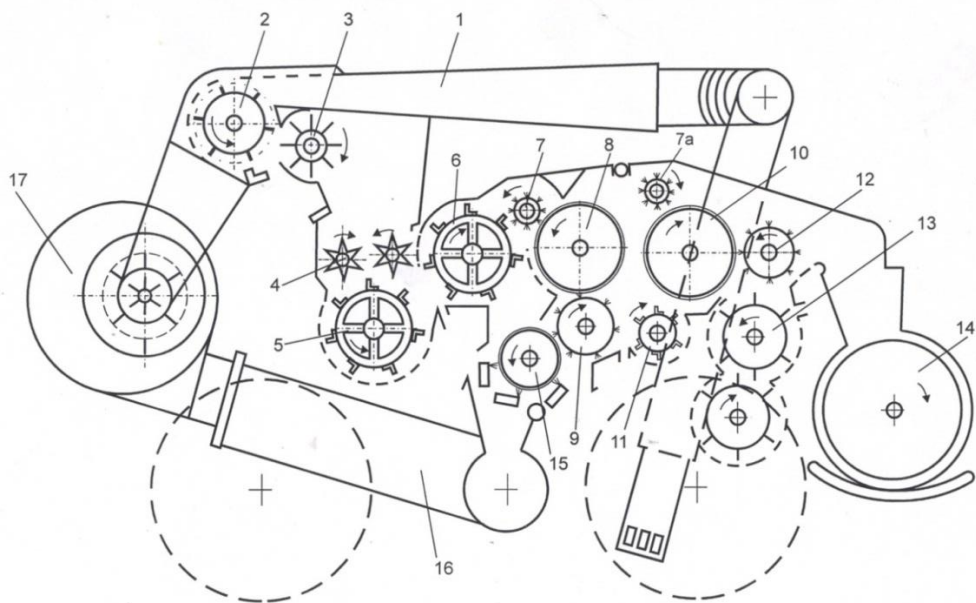
***Конструкторская
часть***

1.1 Аналитический обзор конструкций очистителей хлопка-сырца

В 60-х - 80-х годах прошлого века хлопок-сырец, оставшийся на полях после второго прохода хлопкоуборочных машин, собирали куракоуборочными машинами и вручную. Часть этого хлопка-сырца имела влажность и засоренность выше 22 %, что превышало предельно допустимые значения. Поэтому такой хлопок-сырец очищали в полевых условиях на передвижных универсальных очистителях УПХ-1,5М [2].

Схема очистителя УПХ-1,5М приведена на рисунке 1. Он работал следующим образом. Курачный хлопок-сырец по трубопроводу 1 поступал в сепаратор 2 и далее подавался через вакуум-клапан 3 к питающим валикам 4, из которых под воздействием рыхлительных лопастных барабанов 5 и 6 хлопок-сырец поступал на направляющий щеточный барабан 7. Затем пильчатый барабан 8 захватывал коробочки и летучки хлопка, которые снимались с него щеточным барабаном 9 и набрасывались на большой пильчатый барабан 10. Не захваченный этим барабаном хлопок-сырец попадал под воздействие планчатого барабан 11 и повторно подавался им на большой пильчатый барабан 10, с которого сбрасывался щеточным барабаном 12 на колковые рыхлительные барабаны 13, предназначенные для выделения мелких сорных примесей.

Очищенный от коробочек, створок и других посторонних примесей хлопок-сырец тем же щеточным барабаном 12 подавался по патрубку или лотку в шнеконабивочную машину 14. От пильчатых барабанов 8 и 10 выделенные сорные примеси и часть летучек хлопка-сырца попадали на регенерационный пильчатый барабан 15, с которого летучки снимались щеточным барабаном 9 и возвращались на пильчатый барабан 10, а сорные примеси поступали в пневматический трубопровод 16 и транспортировались под воздействием вентилятора 17 наружу.



1 - труба, 2 - сепаратор, 3 - вакуум-клапан, 4 - питающие валики, 5, 6 - рыхлительные лопастные барабаны, 7, 7а - подающий и сбрасывающий щеточные валики, 8, 10 - пильчатые барабаны, 9, 12 - снимающие щеточные барабаны, 11 - возвращающий лопастной барабан, 13 - колковые рыхлительные барабаны, 14 - выгружающий шнек, 15 - пильчатый регенерационный барабан, 16 - трубопровод, 17 - вентилятор

Рисунок 1. Схема универсального полевого хлопкоочистителя УПХ-1,5М

Паспортная производительность очистителя по курачному хлопку-сырцу до 1500 кг/ч, очистительный эффект в зависимости от исходной влажности и засоренности хлопка-сырца до 80 %, потребляемая мощность 10 кВт, причем привод рабочих органов осуществлялся от двигателя трактора. При исходной засоренности 50% и очистительном эффекте 80% производительность по очищенному хлопку-сырцу составляла 1050 кг/ч, а его засоренность - 10 %. Следует отметить, что паспортная производительность очистителя УПХ-1,5М достигалась при влажности хлопка-сырца не более 20 %, а при больших значениях влажности производительность существенно снижалась.

Основными недостатками куракоочистителя УПХ-1,5М является применение быстроизнашивающихся элементов рабочих органов - пильчатой ленты и щеток, а также сложность конструкции, обусловленная большим количеством и плотностью взаиморасположения рабочих органов. При этом обслуживание большинства рабочих органов было затруднительным. Поэтому при разработке новых комплексов оборудования для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью целесообразно использовать только современные конструкции рабочих органов и принципы их компоновок. Из передвижных устройств, применяемых на хлопкоочистительных заводах, для установки на них очистительного и сопрягаемого оборудования для подачи в него хлопка-сырца наиболее подходящим является американский очиститель [3], с которого будет необходимо демонтировать подающий хлопок-сырец рольганг, транспортирующую ленту и борт, а оставить раму на колесах и элеватор для выгрузки хлопка-сырца. Схема американского очистителя приведена на рисунке 2. На платформе для подачи хлопка-сырца в очистительное оборудование будет необходимо смонтировать уловитель тяжелых примесей типа 2ЧТЛ, сепаратор СС-15А и вентилятор ВЦ-10, причем сепаратор следует расположить над очистителем, поэтому он должен быть установлен на раме с площадкой для его обслуживания.

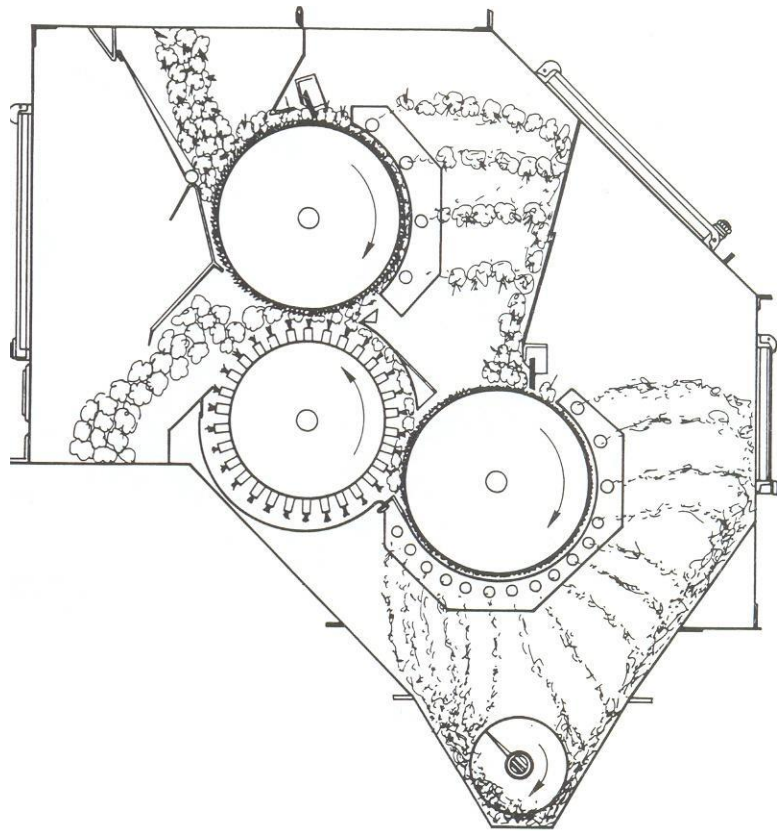
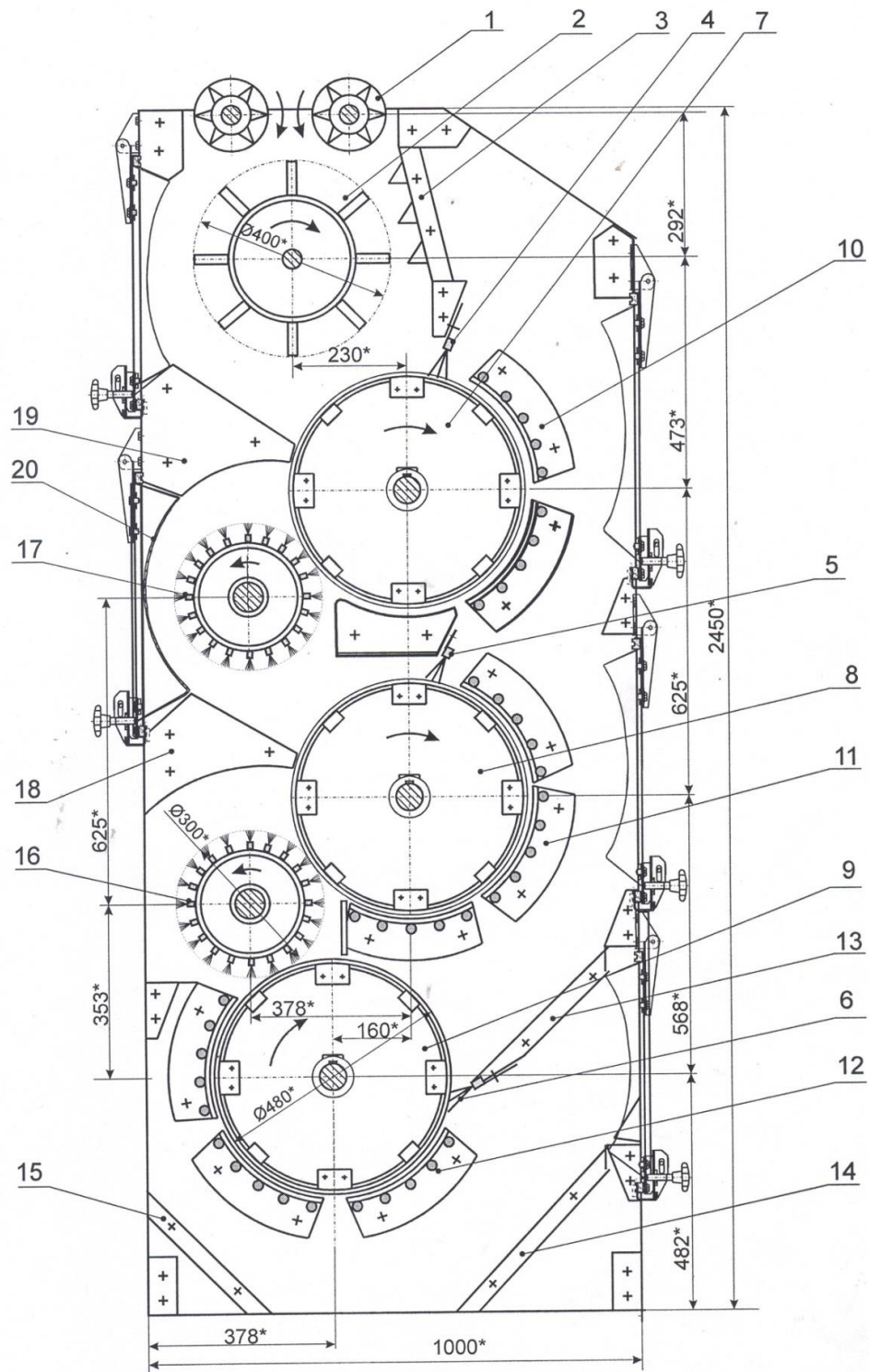


Рисунок 2. Американский очиститель.

Очиститель должен быть установлен таким образом, чтобы его выгрузочное отверстие было обращено к выгрузочному элеватору приемоподающего устройства ХПП.

Из выпускавшегося ранее серийного хлопкоочистительного оборудования для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью по техническим возможностям подходит очиститель крупного сора ЧХ-5 [4], схема которого приведена на рисунке 3.

Этот очиститель был оснащен узлом питания [5], в котором применены ножевой барабан и дробительная дека, обеспечивающие эффективное рыхление хлопка-сырца и дробление находящихся в них коробочек и курака, что должно обеспечить их выделение в отходы через зазоры между колосниками и достижение высокого очистительного эффекта.



1 - питающие валики, 2 - ножевой барабан, 3 - дека, 4, 5, 6 - притирочные щетки, 7, 8, 9 - пильчатые барабаны, 10, 11, 12 - колосниковые решетки, 13, 14, 15 - лотки, 16, 17 - щеточные барабаны, 18, 19 - стяжки, 20 - кожух

Рисунок 3. Схема очистителя хлопка-сырца ЧХ-5

В тоже время очиститель ЧХ-5 имеет высоту 2600 мм, что, с учетом установки над ним рамы с площадкой и сеператора СС-15, приведет к высоте передвижного комплекса над землёй порядка 6000 мм, ширину 3200 мм, что в два раза больше ширины рамы приемоподающего устройства, и массу с рамой порядка 3000 кг, что приводит к суммарной массе передвижного комплекса порядка 7000 кг.

Эти показатели осложняют перемещение комплекса и его обслуживание. Поэтому целесообразно разработать новое очистительное оборудование, более соответствующее условиям его эксплуатации в составе передвижного комплекса для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью.

Проанализируем возможность и целесообразность применения для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью серийных очистителей и их рабочих органов.

В настоящее время для очистки хлопка-сырца применяют серийные очистители 1 ХК и хлопкоочистительные агрегаты УХК. Схема агрегата УХК с пристыкованными очистителями 1ХК приведена на рисунке 4.

В очистителях хлопка-сырца от мелкого сора 1ХК и блоках ЕН.178 агрегатов УХК применяются колково-планчатые барабаны и перфорированные сетки, в секциях очистки от крупного сора ЕН.177 агрегатов УХК применяются пильчатые барабаны, притирочные щетки, колосниковые решетки и щеточные барабаны. Следует отметить, что рабочие органы агрегата УХК - колковопланчатые барабаны диаметром 400мм и перфорированные сетки с размерами отверстий 6x50 мм, пильчатые барабаны диаметром 480 мм, притирочные щетки с длиной щетины 50 мм, секции колосниковых решеток по 5 колосников диаметром 20 мм с зазорами между ними 40 мм, щеточные барабаны диаметром 300 мм с 20-ю щетками с высотой щетины 25 мм, применяются в промышленности с 70-х годов прошлого века сначала в батарейных очистителях ЧХ-5, а затем в очистителях СЧ-02 и РХ-1 в поточных линиях типа ПЛПХ.

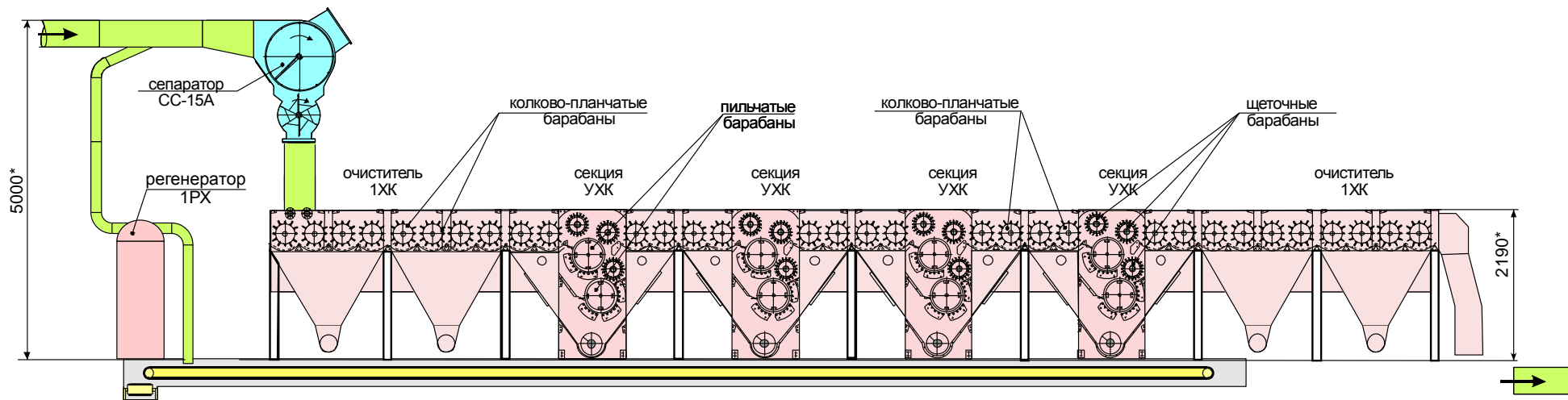


Рисунок 4. Схема серийного хлопкоочистительного агрегата УХК с пристыкованными очистителями 1ЖК.

Многолетняя эксплуатация этих рабочих органов показала, что они по современным требованиям ненадежны в работе. У колковопланчатых барабанов отламываются колки, в их обечайках образуются трещины и отверстия, через которые во внутреннюю полость барабанов попадают сорные примеси, что в конечном итоге приводит к их дисбалансу. Пилки пильчатых барабанов ломаются и отрываются от обечаек, а притирочные щетки и щетки снимающих барабанов изнашиваются и укорачиваются, что в совокупности приводит к увеличению выпадения хлопка-сырца в отходы, к снижению производительности и очистительных эффектов, а в конечном итоге к забоям рабочих органов хлопком-сырцом. На время их очистки подачу хлопка-сырца прекращают, а очистители останавливают, что приводит к снижению эксплуатационной производительности агрегатов и очистителей. Необходимость приобретения новых пилок и щеток и их установка вместо поврежденных и изношенных увеличивает эксплуатационные расходы на очистку хлопка-сырца.

В агрегатах УХК горизонтальная компоновка секций очистки от мелкого и крупного сора требует применения над пильчатыми секциями питателей с двумя направляющими щеточными барабанами, которые не принимают непосредственного участия в процессе очистки, но при износе их щеток нарушается подача и отвод хлопка-сырца из пильчатой секции, что приводит к ее забою. Таким образом, серийные рабочие органы и их компоновка в агрегатах УХК не обеспечат надежной работы при очистке хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью.

При горизонтальной компоновке в агрегатах УХК пильчатые секции очистки хлопка-сырца от крупного сора оснащены шнеком для выгрузки отходов, содержащих сорные примеси и выпавшие вместе с ними летучки хлопка-сырца. Эти секции размещены ниже горизонтального ряда состыкованных питателями секций очистки от мелкого сора, отходы которых по наклонным лоткам также попадают в шнек под пильчатой секцией. Вследствие этого, обслуживание и ремонт пильчатых секций существенно

затруднены, а смешивание в шнеке мелких сорных примесей с летучками хлопка-сырца приводит к невозможности их эффективной очистки в серийных регенераторах, а в конечном итоге к ухудшению качества вырабатываемого волокна [6].

В последние годы для хлопкоочистительного оборудования были разработаны новые, более эффективные и надежные рабочие органы. Для замены колковопланчатых барабанов разработаны прутковые барабаны, представляющие из себя толстостенную трубу с цапфами, в которую через отверстия в стенках в диаметральных направлениях насквозь вставлены и приварены к стенкам с двух сторон прутки [7]. Диаметр прутковых барабанов равен длине прутков, а прочность и надежность их работы зависит от толщины стенок труб и диаметров прутков, что позволяет изготовить прутковые барабаны с требуемыми диаметрами, прочностью и надежностью в работе.

Для замены щеток на снимающих барабанах разработаны металлические планки в виде гнутых швеллеров, которые крепятся к тем же валам с дисками, с которых перед этим демонтируются прижимные планки и щетки [8]. Вместо 20-ти рядов щеток крепятся 10 планок с высотой отгибов, обеспечивающей получение требуемого диаметра барабана - 282 мм.

Для замены пильчатых барабанов разработаны пильные цилиндры с диаметром пил 300 мм, что обеспечивает возможность их изготовления путем перенасечки отработавших ресурс джинных пил с получением профиля зубьев как на пилках пильчатых барабанов. Толщину прокладок между пилами в зависимости от места применения пильных цилиндров можно варьировать от 10 до 15 мм.

Для замены притирочных щеток разработаны закрепляющие колосники [9], изготавливаемые из труб диаметром 32 мм или прутков диаметром 30 мм, которые устанавливаются перед первыми по ходу хлопка-сырца очищающими колосниками с зазорами друг от друга 14-16 мм и с зазорами между ними и пильчатым барабаном 15 мм. При взаимодействии с

закрепляющими колосниками хлопок-сырец прижимается к пильчатой гарнитуре и вследствие того, что зазоры между закрепляющими колосниками меньше линейных размеров летучек, они не имеют возможности отклониться от пильчатой гарнитуры и закрепляются на ней эффективнее, чем при взаимодействии с притирочной щеткой. Как видно из рисунка 8 закрепляющие колосники вставляются в серийные обоймы колосниковой решетки, а на место щеткодержателя устанавливается направляющая пластина.

Таким образом, с использованием новых рабочих органов, не имеющих быстроизнашивающихся элементов конструкции, представляется возможным разработать хлопкоочистительное оборудование с повышенной эксплуатационной надежностью, которое сможет эффективно работать при очистке хлопка-сырца с повышенной влажностью.

1.2. Разработка очистителя для очистки хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью

Подлежащее разработке оборудование должно обеспечивать надежную и эффективную работу при очистке хлопка-сырца влажностью до 30% и засоренностью до 60% с производительностью по очищенному хлопку-сырцу порядка 2 т/ч и с очистительным эффектом не ниже 50%. Кроме этого оборудование должно размещаться на платформе приемопадающего устройства ХПП с учетом необходимого расположения на ней также линейного уловителя тяжелых примесей, вентилятора ВЦ-10 и рамы под сепаратор СС-15 с уменьшенной до 1000 мм рабочей ширине.

Для выполнения этих условий очистительное оборудование должно содержать состыкованные без промежуточных транспортных средств очиститель крупного сора. Главным критерием разработки конструкций очистителей является надежность в работе.

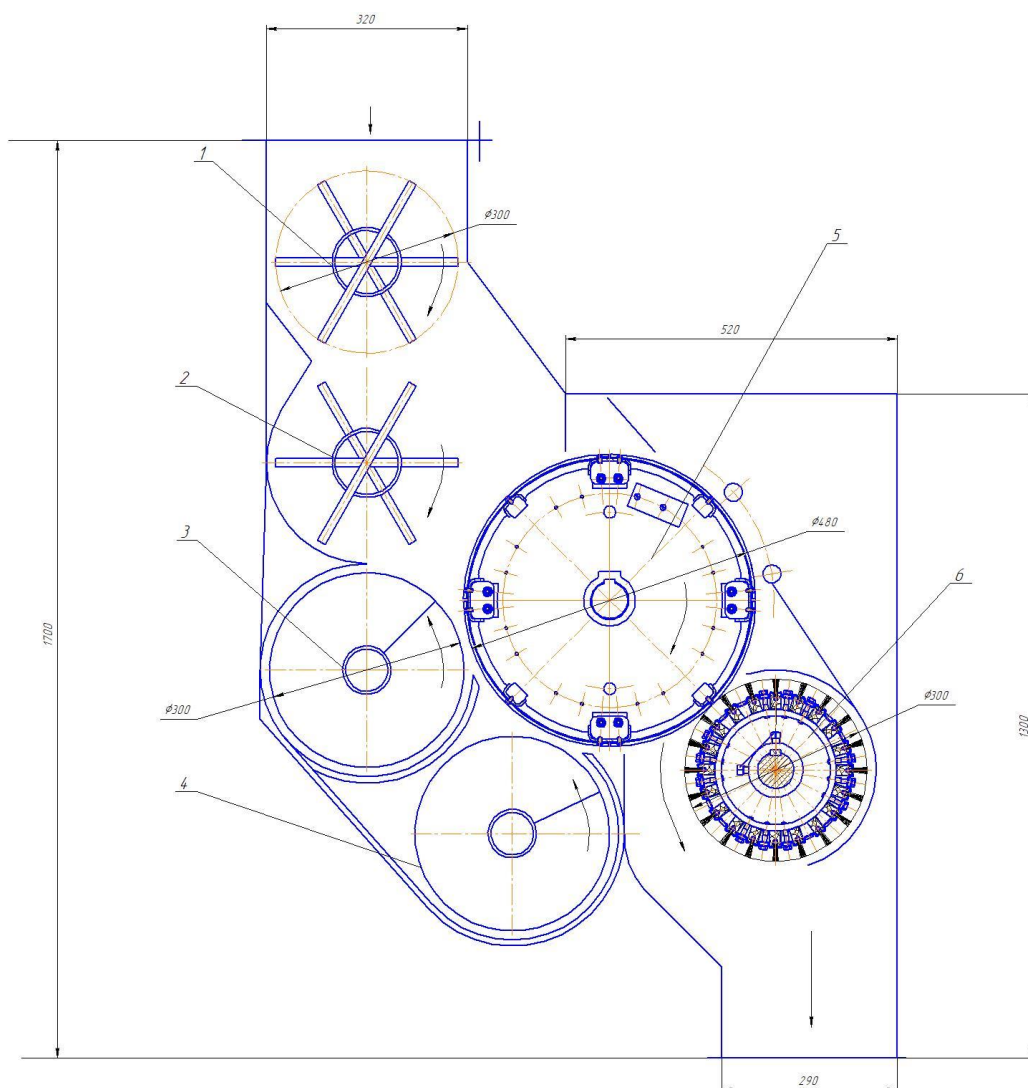
Учитывая относительно низкую планируемую производительность комплекса, ограниченную при очистке хлопка-сырца повышенной

влажности, пропускной способностью пильных цилиндров очистителя крупного сора, вполне достаточным размером диаметра прутковых барабанов является 300 мм, при котором при диаметре толстостенной трубы 100 мм высота выступающей над трубой рабочей части прутка составит 100 мм.

Очиститель крупного сора должен содержать основной пильные цилиндры с закрепляющими и очищающими колосниками и снимающий планчатый барабан. Для обеспечения возможности применения в пильных цилиндрах бывших в употреблении и выработавших ресурс джидных пил диаметр пильных цилиндров целесообразно принять равным 300 мм. Для обеспечения надежного съёма с пильных цилиндров хлопка-сырца с повышенной влажностью и учитывая необходимость компактного взаиморасположения рабочих органов и целесообразность использования имеющихся чертежей вала и дисков серийного щеточного барабана диаметр снимающего планчатого барабана следует принять равным 282 мм, а планки выполнить металлическими с толщиной листа не менее 2 мм.

Эскизная проработка схемы очистителя крупного сора с выбранным количеством и размерами рабочих органов и с учетом необходимости применения соровыводящего шнека и рамы показала, что высота очистителя ориентировочно составит 1,7 м, а ширина - 1 м.

Схема разработанной компоновки очистителя крупного сора первого варианта показана на рисунке 5. Работа очистителя осуществляется следующим образом: хлопок-сырец поступающий на прутковые барабаны 1 и 2 разрыхляется в двух этапах, затем хлопок-сырец поступает на пильчатый барабан 5. Зацепленный пилками хлопок-сырец взаимодействует со шнеком 3,4 и очищается от крупного сора. Далее очищенный хлопок-сырец с поверхности пильчатого барабана снимается щеточным барабаном 6 и выводится наружу.

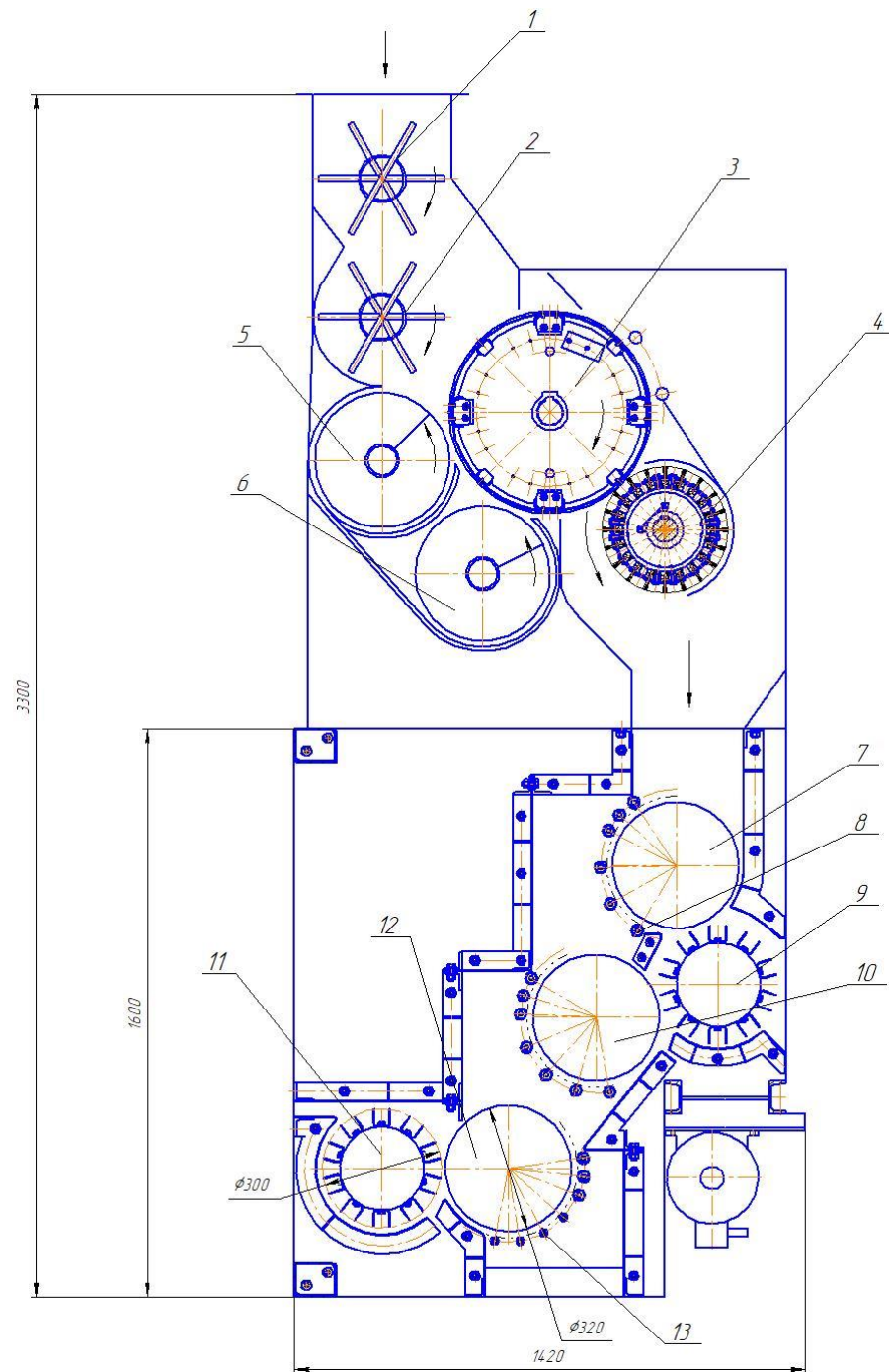


1,2- прутковые барабаны, 3,4 - шнеки, 5 – пильчатый барабан,
6 – щеточный барабан.

Рисунок 5. Схемы очистителя хлопка-сырца первого варианта.

Схема разработанной компоновки очистителя крупного сора второго варианта показана на рисунке 6. Работа очистителя осуществляется следующим образом: Работа очистителя осуществляется следующим образом: хлопок-сырец поступающий на прутковые барабаны 1 и 2 разрыхляется в двух этапах, затем хлопок-сырец поступает на пыльный барабан 5. Зацепленный пилками хлопок-сырец взаимодействует со шнеком 3,4 и очищается от крупного сора. Далее очищенный хлопок-сырец с поверхности пыльного барабана снимается щеточным барабаном 6 направляется на пыльный цилиндр 7 ударяясь о колосник 8 очищается от крупного сора, выпавшие хлопок-сырец с сорными примесями очищается на втором пыльном цилиндре 10. Очищенный хлопок-сырец с двух пыльных цилиндров снимается планчатым барабаном 9 и выводится наружу. Выпавший хлопок-сырец с крупным сором из второго барабана очищается третьим пыльным цилиндром 12 и выводится наружу с помощью планчатого барабана 11.

В результате выделения из хлопка-сырца большей части крупных зеленых примесей (курака, частей веток и т.п.) вероятность развития очагового самосогревания существенно уменьшается, а вследствие проветривания и рыхления хлопка-сырца при пневмотранспортировании, очистке и подаче на бунтовую площадку его влажность и объемная плотность в новом бунте по сравнению с первичным бунтом уменьшится ориентировочно на 10-20% (отн.), что позволит обеспечить его сохранность при меньшем количестве и продолжительности отсосов воздуха и практически исключит выработку из него нестандартного волокна и семян даже при длительном хранении.



1,2 – прутковые барабаны, 3,4 - шнек, 5 – пильчатый барабан, 6-щеточный барабан,7,10,12 - пильный цилиндр, 8,13 -колосник, 9,11 -планчатый барабан.

Рисунок 6. Схемы очистителя хлопка-сырца первого варианта.

1.3. Расчет технологических параметров очистителя крупного сора

Технологической оценкой проектируемого очистителя хлопка-сырца от крупного сора является волокнистость отходов, очистительный эффект, поврежденность семян и наличие в очищенном хлопке-сырце свободного волокна.

Волокнистость отходов – это наличие в них хлопка-сырца в процентах к их весу.

$$C'_3 = \frac{g_{\text{хл}}}{g_{\text{отх}}} 100\% \quad (1)$$

где $g_{\text{отх}}$ – вес выделенных сорных примесей вместе с хлопком сырцом;

$$g_{\text{отх}} = g_{\text{сп}} + g_{\text{хл}}; \quad (2)$$

$g_{\text{хл}}$ – вес хлопка-сырца в сорных примесях после регенерационной секции.

Очистительный эффект с учетом ухода некоторого количества хлопка-сырца в отходы может быть определен двумя способами.

1. При помощи весовых величин выделенных отходов $g_{\text{отх}}$ и очищенного хлопка G_2 , засоренности отходов C_3 и очищенного хлопка C_2 в % по формуле:

$$K = \frac{g_{\text{отх}} C_3}{C_2 G_2 + g_{\text{отх}} C_3} 100\% \quad (3)$$

Где C_3 – засоренность отходов

$$C_3 = \frac{g_{\text{сп}}}{g_{\text{отх}}} 100\% \quad (4)$$

$g_{\text{сп}}$ – количество выделенных сорных примесей, определяемых по формуле

2. Когда при анализе при работы очистителя затруднено пользование весовыми данными $g_{\text{отх}}$ и G_2 , очистительный эффект определяется по формуле

$$K=100(C_1-C_2)/C_1 \quad (5)$$

где C_1, C_2 – засоренность хлопка-сырца перед и после очистки в %.

Очистительный эффект машины можно определить отдельно по крупному сору, записав формулу в таком виде:

$$K_{кр} = \frac{C_{кр3}(C_{кр1}-C_{кр2})}{C_{кр1}(C_{кр3}-C_{кр2})} 100\% \quad (6)$$

По формуле очистительный эффект можно определить для любой секции многоступенчатого очистителя, записав так:

$$K_n = \frac{g_{отх\ n} G_n}{G_2 C_3 \sum_{i=n}^m g_i C_{3i}} 100\% \quad (7)$$

где $g_{отх\ n}$ – вес примесей, выделенных исследуемой секцией
 C_{3i} – засоренность отходов, выделенных исследуемой секцией.
 m – количество секций в машине. g_i – вес отходов, выделенных соответствующей секцией. n – порядковый номер исследуемой секции (по ходу движения хлопка).

При известном очистительном эффекте каждой секции можно определить общий эффект очистителя.

$$K = 100 \left[1 - \left(1 - \frac{K_1}{100} \right) \left(1 - \frac{K_2}{100} \right) \dots \left(1 - \frac{K_m}{100} \right) \right] \% \quad (8)$$

Пример: Если начальная засоренность хлопка-сырца составляет 12,5 %, а конечная засоренность 2,6 %. Определить очистительный эффект очистителя.
 По формуле:

$$K=100(C_1-C_2)/C_1$$

$$K= 100(12,5-2,6)/12,5 = 78,5 \%$$

Кинематический расчет первого варианта очистителя хлопка-сырца с повышенной засоренности и влажностью.

Проектирование машины любого типа начинается с расчета привода, который начинают с выбора двигателя по потребной мощности, кинематической схеме привода и условиям эксплуатации, указанным в задании на разработку машины. Требуемую мощность двигателя определяют на основании исходных данных – рабочих характеристик машины.

Если указана мощность $N_p (Вт)$ на выходном валу привода, то расчетная мощность на входном валу привода определяется по зависимости:

$$N_n = \frac{N_p}{\eta_n}, \quad (9)$$

где η_n - коэффициент полезного действия (КПД) привода, который равен произведению частных КПД элементов привода

$$\eta_n = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_k, \quad (10)$$

где η_k - КПД отдельных звеньев кинематической цепи привода, ориентировочные значения, которых приведены в таблице 1.1.

С учетом расчетной мощности на входном валу привода определяется мощность двигателя привода из условия $N_{дв} \geq N_n$

Если на выходном валу указаны вращающий момент $M_p (н \cdot м)$ и его угловая скорость $\omega_p (1/с)$, то мощность привода

$$N_n = \frac{M_p \cdot \omega_p}{\eta_n}, \quad (11)$$

Если на выходном валу указаны тяговое усилие $P_p (н)$ и его скорость $v_p (м/с)$, то мощность на входном валу привода

$$N_n = \frac{P_p \cdot v_p}{\eta_n} \quad (12)$$

В большинстве стационарных машин в качестве двигателя принимается трехфазный асинхронный электродвигатель, характерной особенностью которого является синхронная частота вращения, которая в зависимости от числа пар полюсов $i_p = 1 \dots 6$ может быть $n_i = 3000; 1500; 1000; 750; 600; 500$

об/мин. Для обеспечения заданной скорости на выходном валу привода его передаточное отношение

$$u_n = \frac{n_{дв}}{n_p} = \frac{\omega_{дв}}{\omega_p} \quad (13)$$

Передаточное отношение привода равно произведению передаточных отношений всех передач привода:

$$u_n = u_1 \cdot u_2 \cdot \dots \cdot u_k \quad (14)$$

где u_k - передаточное отношение отдельных передач кинематической цепи привода.

При кинематическом расчете привода принята нумерация валов начиная от вала приводного двигателя. Для каждого вала определяется мощность, момент и его угловая скорость (частота вращения) с учетом КПД передач и их передаточного отношения.

Мощность на i -том валу привода

$$N_i = N_{i-1} \cdot \eta_{i-1} \quad (15)$$

Угловая скорость на i -том валу привода

$$\omega_i = \frac{\omega_{i-1}}{u_{i-1}} \quad (16)$$

Момент i -том валу привода

$$M_i = \frac{N_i}{\omega_i} \quad (17)$$

Кинематическая схема проектируемого очистителя приведена на рисунке 7. По этой схеме найдем требуемый диаметр шкивов.

$$D_1 = 125 \text{ мм} = 0,125 \text{ м}$$

$$n_1 = 945 \text{ об/мин}$$

$$n_2 = 380 \text{ об/мин}$$

$$D_2 = ?$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_1}{D_2} \quad \frac{945}{380} = \frac{D_2}{0,125}$$

$$D_2 = \frac{945 * 0,125}{380} = 0,310 \text{ м}$$

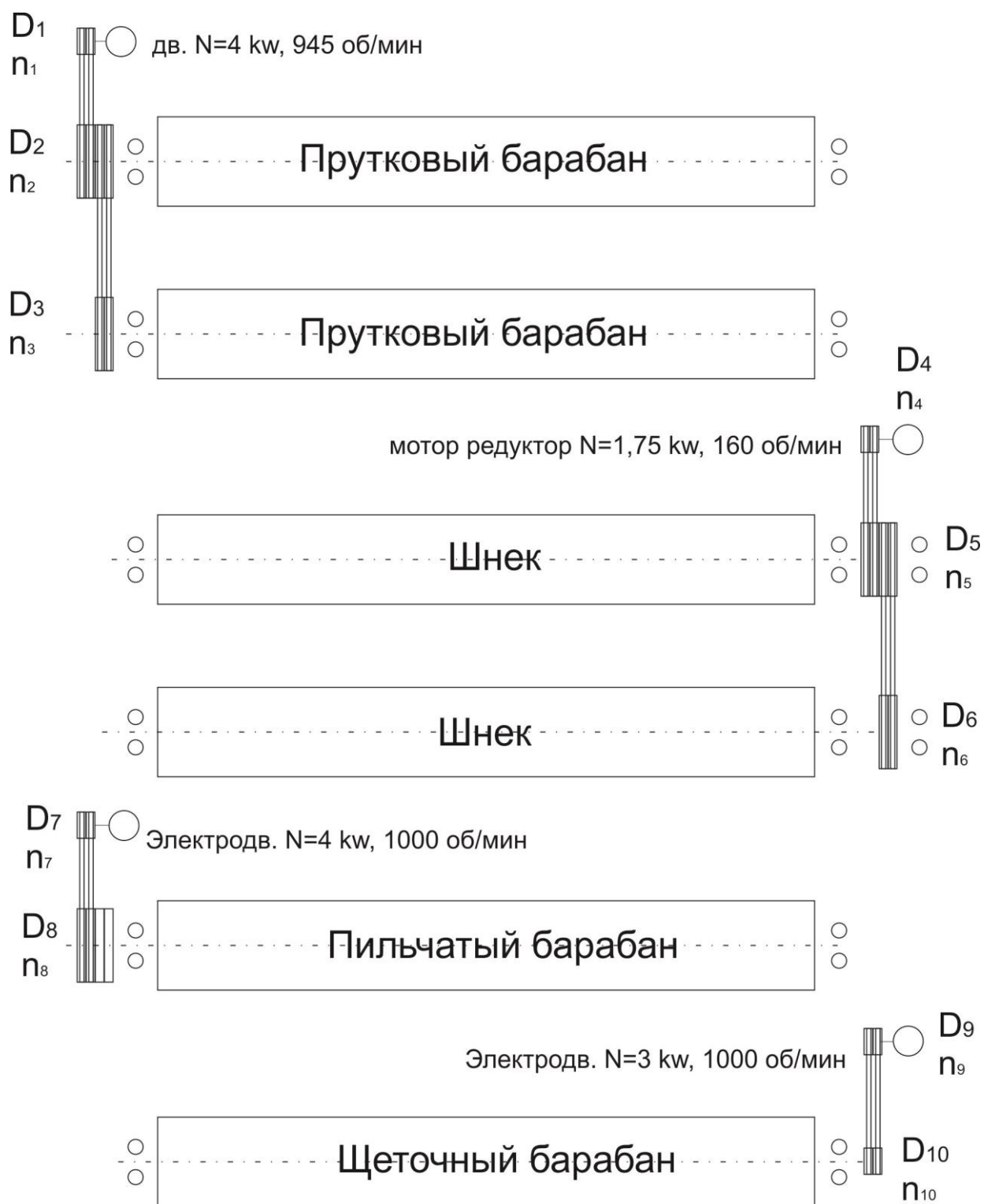


Рисунок 7. Кинематическая схема очистителя.

$$D_2=310\text{мм}$$

$$D_3=D_2 \quad D_3=310\text{мм}$$

$$n_2=n_3 \quad n_3=380\text{об/мин}$$

$$D_4=100\text{мм}=0,100\text{м}$$

$$n_4=160\text{об/мин}$$

$$n_5=80 \text{ об/мин}$$

$$n_6=80 \text{ об/мин}$$

$$D_5=?$$

$$\frac{n_4}{n_5} = \frac{D_5}{D_4} \quad \frac{160}{80} = \frac{D_5}{0.100}$$

$$D_5 = \frac{160 * 0.100}{80} = 0.200\text{м}$$

$$D_5=200\text{мм}$$

$$D_5=D_6=200\text{мм}$$

$$D_7=125\text{мм}=0,125\text{м}$$

$$n_7=945 \text{ об/мин}$$

$$n_8=290 \text{ об/мин}$$

$$D_8=?$$

$$\frac{n_7}{n_8} = \frac{D_8}{D_7} \quad \frac{945}{290} = \frac{D_8}{0.125}$$

$$D_8 = \frac{945 * 0.125}{290} = 0.400\text{м}$$

$$D_8=400\text{мм}$$

$$D_9=125\text{мм}=0,125\text{м}$$

$$n_9=945 \text{ об/мин}$$

$$n_{10}=936 \text{ об/мин}$$

$$D_{10}=?$$

$$\frac{n_9}{n_{10}} = \frac{D_{10}}{D_9} \quad \frac{D_{10}}{0.125} = \frac{945}{936}$$

$$D_{10} = \frac{945 * 0.125}{936} = 0.125\text{м}$$

$$D_{10}=125\text{мм}$$

По найденным параметрам шкивов определяются размеры клиновых ремней, а также другие параметры кинематической схемы.

Технологическая часть

В данной части дипломного проекта рассматривается процесс механической обработке детали «вала». Назначение режимов обработки резанием рассматривается как технико-экономическая задача. Режимы обработки оказывают влияние на показатели производства как технические, так и экономические. В связи этим расчет режимов резания является одной из самых массовых задач в машиностроении.

Особое значение при расчете режимов резания имеет зависимость между стойкостью режущего инструмента, скоростью резания, подачей и глубиной резания, а также геометрическими параметрами режущего инструмента.

При расчете режимов резания целесообразно учитывать фактор оптимизации их по одному из критериев оптимизации: максимуму себестоимости, а также оптимизации по комплексу параметров качества поверхностного слоя обрабатываемых поверхностей и точности обработки.

Назначение режима обработки неразрывного связано с выбором инструментального материала, а также с выбором смазывающие охлаждающих технологических сред с учетом метода обработки и материала обрабатываемых деталей.

2.1. Выбор и метод получения заготовки

Метод выполнения заготовок для деталей машин определяется: назначением и конструкцией детали, материалом, техническими требованиями, масштабом и серийностью выпуска, а также экономичностью изготовления.

Для рационального выбора заготовки необходимо одновременно учитывать все вышеперечисленные исходные данные, так как между ними существует тесная взаимосвязь.

Руководствуясь этими данными, для нашего случая выбран метод получения заготовки прокатка.

2.2. Технологический процесс изготовления детали вала

Технологический процесс – последовательность операций, которые необходимо выполнить, чтобы из исходного сырья получить готовый продукт. Является частью производственного процесса, который может иметь несколько различных технологических процессов.

Технологический процесс разрабатывается на основании чертежа изделия и отдельных его деталей и определяют последовательность операций: изготовление заготовок деталей – литье,ковка,ковка,штамповка или первичная обработка из прокатного материала.

При разработке технологического маршрута изготовления детали, необходимо обеспечить более рациональный процесс обработки и наименьшую себестоимость изготовления детали. Технологический маршрут изготовления детали представлен в табл. 2.1.

Таблица 2.1

№	Название операции/ Название перехода	Марка оборудования	База	Приспособление	Режущий инструмент	Мерительный инструмент
I Фрезерно-центровочная						
1	Подрезать торец Ж 2115мм Центрировать отверстие Ж	Фрезерно-центровочный станок	Черновая Е	Оправка	Сверло-центровочное	Рулетка
II токарная						

1	Точить поверхность Д в-в р-р 60 Ø60 (черновая)	Станок ЧПУ 16Б16Т1С 1	Чернов ая А,Ж	Трех кулачковы й патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
2	Точить поверхность Е в- в р-р 50 Ø50 (черновая)	Станок ЧПУ 16Б16Т1С 1	Чернов ая А,Ж	Трех кулачковы й патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
3	Точить поверхность Е в-в р-р 50 Ø50 (чистовая)	Станок ЧПУ 16Б16Т1С 1	Черн овая А,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	Микро метр ГОСТ 193-3
4	Снять фаска 2x45°	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Черн овая А,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
III токарная						
1	Точить поверхность А в-в р-р Ø 70 (черновая)	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Черн овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8

2	Точить поверхность А в-в р-р $\varnothing 70$ (чистовая)	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Чист овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	Микро метр ГОСТ 193-3
3	Точить поверхность Б $\varnothing 60$ в-в р-р 115мм	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Чист овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	резец фасонны й Т15К6 ГОСТ 17771-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
4	Точить поверхность В в-в р-р 110мм $\varnothing 50$ (черновая)	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Черн овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
5	Точить поверхность В в-в р-р 110мм (чистовая)	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Чист овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	Микро метр ГОСТ 193-3
6	Точить поверхность Г в-в р-р 50 $\varnothing 45$ (черновая)	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Черн овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
7	Точить поверхность Г $\varnothing 45$ в-в р-р 50 (чистовая)	Станок ЧПУ 16Б16Т 1С1	Чист овая Е,Ж	Трех кулачко вый патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	Микро метр ГОСТ 193-3

8	Снять фаску	Станок ЧПУ 16Б16Т1С 1	Чернов ая Е,Ж	Трех кулачковы й патрон	Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-8
IV Фрезерная						
1	Фрезеровать шпон паз	6Р13Ф 3 фрезер ный консол ьный вертик альны й с ЧПУ	База А	Пневмо- тиски	Шпоночн ая фреза ГОСТ 9884-73	ШЦ 0- 125 по ГОСТ 166-80

2.3. Расчет резания при изготовлении детали “вал”

I операция I Фрезерно-центровочная

Фрезерно-центровочный станок

1-переход. Подрезать торец Ж 2115мм. Центрировать отверстие Ж
Режущий инструмент—Сверло-центровочное.

II операция ТОКАРНАЯ

1-переход Точить поверхность Д выдержав размер 60 Ø60 (черновая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 3$ мм

2. Подача. $S=0,56$ мм/об [таб.11, стр.266, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{доп} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \text{ м/МИН}$$

$T=90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C_v=420$

$X=0.15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.20$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1$ [таб.3, стр.262, (II)]

$K_{nv}=1$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv}=1,36$ [таб.6, стр.265, (II)]

$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$

$$V_{доп} = \frac{420}{90^{0.2} \cdot 3^{0.15} \cdot 0,56^{0.35}} 1,36 = 222,55 \text{ м/МИН}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 222,54}{3,14 \cdot 60} = 1181 \text{ об/МИН}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1000 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 60 \cdot 1000}{1000} = 188,4 \text{ м/мин}$$

7. Сила резания

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p$$

$$C_p = 300$$

$$x = 1,0$$

$$y = 0,75 \quad [\text{таб.22, стр.273, (II)}]$$

$$n = -0,15$$

$$K_p = K_{np} = 1.0 \quad [\text{таб.9, стр.264, (II)}]$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3^{1.0} \cdot 0,56^{0.75} \cdot 188,4^{-0.15} \cdot 1.08 = 2867 \text{ Н/}$$

8. Мощность резания

$$N_p = \frac{P_z \cdot V_d}{60 \cdot 1020} = \frac{2867 \cdot 188,4}{61200} = 8,82 \text{ кВт}$$

9. Мощность на приводе

$$N_{np} = \frac{N_p}{\eta} = \frac{8,83}{0.8} = 11,03 \text{ кВт}$$

$N_{cm} > N_{np}$ и обработка возможна

10. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{60 + 4 + 2}{1000 \cdot 0,33} = 0,2 \text{ мин}$$

2-переход Точить поверхность E выдержав размер 50 Ø 50 (черновая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 3 \text{ мм}$

2. Подача. $S = 0,56 \text{ мм/об}$ [таб.11, стр.266, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{\text{доп}} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \text{ м/мин}$$

$T=90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$$C_v=420$$

$$X=0.15$$

$$Y=0,2 \quad [\text{таб.17, стр.269, (II)}]$$

$$m=0.20$$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$$K_{MV}=1 \quad [\text{таб.3, стр.262, (II)}]$$

$$K_{nv}=1 \quad [\text{таб.5, стр.265, (II)}]$$

$$K_{uv}=1,36 \quad [\text{таб.6, стр.265, (II)}]$$

$$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$$

$$V_{\text{доп}} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 3^{0,15} \cdot 0,56^{0,35}} 1,36 = 222,55 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{доп}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 222,55}{3,14 \cdot 50} = 1416 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1200 \text{ об/мин} \quad S_{cm} = 0,3 \text{ мм/об}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 1200}{1000} = 1416 \text{ м/мин}$$

7. Сила резания

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p$$

$$C_p = 300$$

$$x=1,0$$

$$y=0,75 \quad [\text{таб.22, стр.273, (II)}]$$

$$n=-0,15$$

$$K_p = K_{mp} = 1,0 \quad [\text{таб.9, стр.264, (II)}]$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3^{1.0} \cdot 0,56^{0.75} \cdot 188,49^{-0.15} \cdot 1.08 = 2867 \text{ Н/}$$

8. Мощность резания

$$N_p = \frac{P_z \cdot V_d}{60 \cdot 1020} = \frac{2867 \cdot 188,49}{61200} = 8,83 \text{ кВт}$$

9. Мощность на приводе

$$N_{np} = \frac{N_p}{\eta} = \frac{8,83}{0.8} = 11,03 \text{ кВт}$$

$N_{cm} > N_{np}$ и обработка возможна

10. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \text{ мин}$$

$$T_o = \frac{50 + 4 + 2}{640 \cdot 0,33} = 0,09 \text{ мин}$$

3-переход. Точить поверхность E выдержав размер 50 Ø 50 (чистовая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t=0.5\text{мм}$

2. Подача. $S=0,007\text{мм/об}$ [таб.14, стр.268, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{доп} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \text{ м/мин}$$

$T=90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C=420$

$X=0,15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.2$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1,0$ [таб.1, стр.261, (II)]

$$K_{nv} = 0,7 \quad [\text{таб.5, стр.265, (II)}]$$

$$K_{uv} = 1,0 \quad [\text{таб.6, стр.265, (II)}]$$

$$K_v = 1,0 \cdot 0,7 \cdot 0,85 = 0,59$$

$$V_{\text{дон}} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,07^{0,45}} \cdot 0,59 = 319,51 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{дон}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 319,51}{3,14 \cdot 50} = 2034 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{\text{см}} = 1500 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 1500}{1000} = 235,5 \text{ м/мин}$$

7. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{50 + 3 + 3}{1000 \cdot 0,7} = 0,05 \text{ мин мин.}$$

4-переход. Снять фаску 2x45°

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

Режимы резания применяем с предыдущего перехода

$$n = 480 \text{ об/мин}$$

$$S_{\text{см}} = 0,33 \text{ мм/об}$$

$$V_{\phi} = 108,57 \text{ мм/мин}$$

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

l – длина обработки для нашего случая $l = 2 \text{ мм}$

$y = 3 \text{ мм}$ – величина врезания резца

$\Delta = (1 \div 3) \text{ мм}$ – величина перебега резца

$$T_o = \frac{50 + 3 + 3}{1500 \cdot 0,33} = 0,05 \quad \text{МИН.}$$

III операция ТОКАРНАЯ

1-переход. Точить поверхность А выдержав размер $\Phi 70$ (черновая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73.

1. Глубина резания. $t = 1$ мм

2. Подача. $S=0,84$ мм/об [таб.14, стр.268, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{дон} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \text{ м/МИН}$$

$T=90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C=420$

$X=0,15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.2$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1,0$ [таб.1, стр.261, (II)]

$K_{nv}=1,36$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv}=1,0$ [таб.6, стр.265, (II)]

$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$

$$V_{дон} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,84^{0,2}} 1,36 = 241,98 \text{ м/МИН}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{дон}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 241,98}{3,14 \cdot 70} = 1100 \text{ об/МИН}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1000 \text{ об/МИН}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 70 \cdot 1000}{1000} = 219,8 \text{ м/мин}$$

7. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{2055 + 3 + 3}{1000 \cdot 0,35} = 58,8 \text{ мин.}$$

2-переход. Точить поверхность А выдержав размер $\varnothing 70$ (чистовая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 1 \text{ мм}$

2. Подача. $S=0,1 \text{ мм/об}$ [таб.14, стр.268, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{\text{дон}} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \quad \text{М/МИН}$$

$T=90 \text{ мин}$ –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C=420$

$X=0,15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.2$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1,0$ [таб.1, стр.261, (II)]

$K_{nv}=1,36$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv}=1,0$ [таб.6, стр.265, (II)]

$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$

$$V_{\text{дон}} = \frac{420}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0,1^{0.2}} 1,36 = 309,61 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{дон}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 309,61}{3.14 \cdot 70} = 1400 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1400 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 70 \cdot 1400}{1000} = 263,89 \text{ м/мин}$$

7. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{2055 + 3 + 3}{1400 \cdot 0,1} = 14,7 \text{ мин.}$$

3-переход. Точить поверхность Б Ø60 выдержав размер 115мм

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 1 \text{ мм}$

2. Подача. $S=0,1 \text{ мм/об}$ [таб.14, стр.268, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{доп} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \quad \text{М/МИН}$$

$T=90 \text{ мин}$ –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C=420$

$X=0,15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.2$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1,0$ [таб.1, стр.261, (II)]

$K_{nv}=1,36$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv}=1,0$ [таб.6, стр.265, (II)]

$$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$$

$$V_{\text{дон}} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,1^{0,2}} 1,36 = 309,61 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{дон}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 147,46}{3,14 \cdot 60} = 782,69 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{\text{см}} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 60 \cdot 1200}{1000} = 226,19 \text{ м/мин}$$

7. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{115 + 3 + 3}{1200 \cdot 0,1} = 1,0 \text{ мин.}$$

4-переход Точить поверхность В выдержав размер 110мм Ø 50 (черновая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 3$ мм

2. Подача. $S = 0,56$ мм/об [таб.11, стр.266, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{\text{дон}} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \text{ м/мин}$$

$T = 90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C_v = 420$

$X = 0,15$

$Y = 0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m = 0,20$

$K_v = K_{Mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$$K_{MV}=1 \quad [\text{таб.3, стр.262, (II)}]$$

$$K_{nv}=1 \quad [\text{таб.5, стр.265, (II)}]$$

$$K_{uv}=1,36 \quad [\text{таб.6, стр.265, (II)}]$$

$$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$$

$$V_{\text{дон}} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 3^{0,15} \cdot 0,0,56^{0,35}} 1,36 = 222,55 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{дон}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 222,55}{3,14 \cdot 50} = 1418,83 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_{\text{д}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 1200}{1000} = 188,49 \text{ м/мин}$$

7. Сила резания

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p$$

$$C_p = 300$$

$$x=1,0$$

$$y=0,75 \quad [\text{таб.22, стр.273, (II)}]$$

$$n=-0,15$$

$$K_p = K_{mp} = 1,0 \quad [\text{таб.9, стр.264, (II)}]$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3^{1,0} \cdot 0,56^{0,75} \cdot 188,49^{-0,15} \cdot 1,08 = 2867,55 \text{ Н/}$$

8. Мощность резания

$$N_p = \frac{P_z \cdot V_{\text{д}}}{60 \cdot 1020} = \frac{2867,55 \cdot 188,49}{61200} = 3,83 \text{ кВт}$$

9. Мощность на приводе

$$N_{np} = \frac{N_p}{\eta} = \frac{3,83}{0,8} = 5,03 \text{ кВт}$$

$N_{cm} > N_{np}$ и обработка возможна

10. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{110 + 4 + 2}{1200 \cdot 0,56} = 0,17 \text{ мин}$$

5-переход. Точить поверхность В выдержав размер 110мм (чистовая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t=3\text{мм}$

2. Подача. $S=0,23\text{мм/об}$ [таб.14, стр.268, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{\text{дон}} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \quad \text{М/МИН}$$

$T=90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C=420$

$X=0,15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.2$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1,0$ [таб.1, стр.261, (II)]

$K_{nv}=1,36$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv}=1,0$ [таб.6, стр.265, (II)]

$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$

$$V_{\text{дон}} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 3^{0,15} \cdot 0,23^{0,2}} 1,36 = 265,67 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{дон}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 265,67}{3,14 \cdot 50} = 1691,35 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 50 \cdot 1200}{1000} = 188,49 \text{ м/мин}$$

7. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{110 + 3 + 3}{1200 \cdot 0,35} = 0,27 \text{ МИН}$$

6-переход Точить поверхность Г выдержав размер 50мм Ø45(черновая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 3$ мм

2. Подача. $S = 0,56$ мм/об [таб.11, стр.266, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{доп} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \text{ м/мин}$$

$T = 90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C_v = 420$

$X = 0,15$

$Y = 0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m = 0,20$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV} = 1$ [таб.3, стр.262, (II)]

$K_{nv} = 1$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv} = 1,36$ [таб.6, стр.265, (II)]

$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$

$$V_{доп} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 3^{0,15} \cdot 0,56^{0,35}} 1,36 = 222,55 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 222,55}{3,14 \cdot 45} = 1574,26 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 1200}{1000} = 369,64 \text{ м/мин}$$

7. Сила резания

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p$$

$$C_p = 300$$

$$x=1,0$$

$$y=0,75 \quad [\text{таб.22, стр.273, (II)}]$$

$$n=-0,15$$

$$K_p = K_{mp} = 1,0 \quad [\text{таб.9, стр.264, (II)}]$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3^{1,0} \cdot 0,56^{0,75} \cdot 169,64^{-0,15} \cdot 1,0 = 2913 \text{ Н/}$$

8. Мощность резания

$$N_p = \frac{P_z \cdot V_o}{60 \cdot 1020} = \frac{2913 \cdot 169,64}{61200} = 8,07 \text{ кВт}$$

9. Мощность на приводе

$$N_{np} = \frac{N_p}{\eta} = \frac{8,07}{0,8} = 10,08 \text{ кВт}$$

$N_{cm} > N_{np}$ и обработка возможна

10. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \text{ мин}$$

$$T_o = \frac{50 + 4 + 2}{1200 \cdot 0,33} = 1,41 \text{ мин}$$

7-переход. Точить поверхность Г Ø45выдержав размер 50мм (чистовая)

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t=0,5\text{мм}$

2. Подача. $S=0,07$ мм/об [таб.14, стр.268, (II)]

В зависимости от диаметра обработки размера державки, обрабатываемого материала и глубины резания.

3. Допустимая скорость резания

$$V_{\text{дон}} = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_y \quad \text{М/МИН}$$

$T=90$ мин –стойкость инструмента [стр.288, (II)]

$C=420$

$X=0,15$

$Y=0,2$ [таб.17, стр.269, (II)]

$m=0.2$

$K_v = K_{MV} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ –поправочный коэффициент.

$K_{MV}=1,0$ [таб.1, стр.261, (II)]

$K_{nv}=1,36$ [таб.5, стр.265, (II)]

$K_{uv}=1,0$ [таб.6, стр.265, (II)]

$K_v = 1,0 \cdot 1,36 \cdot 1,0 = 1,36$

$$V_{\text{дон}} = \frac{420}{90^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,07^{0,2}} 1,36 = 319,51 \text{ М/МИН}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{\text{дон}}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 319,67}{3,14 \cdot 45} = 2034 \text{ ОБ/МИН}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{cm} = 1200 \text{ ОБ/МИН}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 1200}{1000} = 169,64 \text{ М/МИН}$$

7. Технологическое время.

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \quad \text{МИН}$$

$$T_o = \frac{50 + 3 + 3}{1000 \cdot 0,07} = 0,07 \text{ мин}$$

8-переход. Снять фаска 2x45°

Режущий инструмент Резец Т15К6 ГОСТ 18883-73

Режимы резания применяем с предыдущего перехода

$$n=1200 \text{ об/мин}$$

$$S_{cm} = 0,33 \text{ мм/об}$$

$$V_{\phi} = 108,57 \text{ мм/мин}$$

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{n \cdot S} \text{ мин}$$

l – длина обработки для нашего случая $l = 1 \text{ мм}$

$y = 3 \text{ мм}$ – величина врезания резца

$\Delta = (1 \div 3) \text{ мм}$ – величина перебега резца

$$T_o = \frac{1 + 3 + 3}{1200 \cdot 0,33} = 0,017 \text{ мин.}$$

Штучное время на операцию

$$T_{ocя} = \varphi \sum_{i=1}^2 T_{oi}$$

$$\varphi = 1,36 * (5,8 + 14,7 + 0,67 + 0,21 + 0,45 + 0,09 + 0,07 + 0,017) = 22,007 \text{ мин}$$

для токарной работ

IV Фрезерная операция

1-переход фрезеровать шпоночный паз поверхность В выдержав размер, 5мм, 65мм и 5мм

Оборудования 6М14П станок фрезерный консольный вертикальный с ЧПУ. N=16,87 кВт.

Режущий инструмент - Шпоночная фреза ГОСТ 9884-73

1. Глубина резания - $t = 1 \text{ мм}$

2. Подача на зуб $S_z = 0,06 \frac{\text{мм}}{\text{зуб}}$, (в зависимости от мощности станка, жесткости системы СПИД и конструкции фрезы). *стр. 285 таб. 36*

3. Допустимая скорость резания определяется из формулы

$$v = \frac{C_v D^u}{T^m t^x S_z^y B^n Z^p} K_V$$

Где: $T=30$ мин – период стойкости зуба фрезы; *стр. 290 таб. 40*

$B=14$ мм – согласно рабочему чертежу;

$Z=2$ – количество зубьев фрезы;

$C_v=700$ – постоянный коэффициент; *стр. 288 таб. 39*

$q=0,17$ – показатель степени при диаметре;

$x=0,38$ – показатель степени при глубине резания;

$y=0,28$ – показатель степени при подаче;

$u=0,08$ – показатель степени при B ;

$p=0,1$ – показатель степени при количестве зубьев;

$m=0,33$ – показатель степени при стойкости инструмента.

K_v - поправочный коэффициент учитывающий условия резания, находится из формулы

$$K_v = K_{mv} K_{nv} K_{uv}$$

Где: $K_{nv} = 0,9$ - коэффициент, учитывающий состояние поверхности, *стр. 261 таб. 1* ;

$K_{uv} = 1$ - коэффициент, учитывающий материал инструмента, *стр. 263 таб. 6*

$K_{mv} = 1$ - коэффициент, учитывающий стойкость инструмента, *стр. 263 таб. 5*

$$K_v = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 = 0,9$$

Из формулы (1) находим допустимую скорость резания

$$v = \frac{700 \cdot 14^{0.17}}{45^{0.33} 1^{0.38} 0.06_z^{0.28} 14^{0.08} 2^{0.1}} 0.9 = 77 \text{ м/мин}$$

4. Расчетное число оборотов шпинделя

$$n = \frac{V * 1000}{\pi * D} = \frac{77 * 1000}{\pi * 14} = 1751 \text{ об/мин}$$

Принимаем число оборотов шпинделя $n=1500$ об/мин.

5. Расчетную минутную подачу находим из формулы

$$S_{\text{мин.р.}} = S_z n z = 0,6 \cdot 1500 \cdot 2 = 2100 \text{ мм/мин}$$

6. Корректировка расчетных величин по станку

$$P_{\text{с.т}} = 1500 \text{ об/мин}$$

$$S_{\text{с.т}} = 2000 \text{ мм/мин}$$

7. Фактическая скорость резания

$$V_x = \frac{\pi D n_q}{1000} = (3.14 * 14 * 1500) / 1000 = 66 \text{ м/мин}$$

8. Действительная подача на зуб рассчитывается по формуле

$$S_{zx} = \frac{S_{\text{мин}}}{n_x z} = 2000 / (1500 * 2) = 0.66 \text{ мм/зуб}$$

9. Сила резания P_z рассчитывается из формулы

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p t^x S_z^y B^u}{D^q n^w} K_p$$

Где $C_p=68.2$ – постоянный коэффициент;

$x=0,86$ – показатель степени при глубине резания;

$y=0,72$ – показатель степени при подаче;

$u=1$; $q=0,86$; $\omega=0$. *стр. 291 таб. 41 [10]*

K_p - поправочный коэффициент учитывающий условие резания, находится из выражения

$$K_p = K_{mp} = 1 \text{ стр. 264 таб. 9 [10]}$$

$$P_z = \frac{10 \cdot 68.2 \cdot 1^{0.86} \cdot 0.66^{0.72} \cdot 14^{1.0} \cdot 2}{14^{0.86} \cdot 1500^0} \cdot 1 = 1100 \text{ Н}$$

10. Мощность резания определяется из формулы

$$N = \frac{P_z V_\phi}{60 * 1020} = \frac{1100 * 66}{61200} = 1.85 \text{ кВт}$$

11. Мощность на приводе

$$N_g = \frac{N_m}{\eta} = 1.85/0.8 = 2.31 \text{ кВт}$$

η - к.п.д. станка

$$\eta = 0.8$$

и обработка возможна

В случае, если, то производят замена станка

12. Основное время перехода рассчитывается из формулы

$$T_o = \frac{l + y + \Delta}{S_{\text{мми}}} \quad \text{мин}$$

l – длина обработки для нашего случая $l = 65$ мм

$\Delta = (1 \div 3)$ мм – величина перебега резца

$$T_o = \frac{65 + 5}{2000} = 0.16 \text{ мин.}$$

Компьютерное управление машин отрасли

3.1. Измеритель влажности волокна в кипах

Автоматизация технологических процессов и производств связана с решением ряда технических задач, основными из которых являются обеспечение систем автоматизации средствами измерения и контроля, преобразования полученной информации; формирование законов управления и регулирования, а также обеспечение непосредственного воздействия на объект средствами исполнения управляющих команд и регулирующими устройствами. Таким образом, автоматические системы управления представляют собой совокупность отдельных технических средств, связанных между собой и выполняющих определенные функции конструктивных элементов, совмещение которых обеспечивается стандартизацией входных и выходных сигналов, параметров электрических и пневматических источников питания, пределов измерений датчиков и измерительных устройств, а также присоединительных размеров. модернизация текстильной промышленности определяется уровнем автоматизации оборудования и управления, в том числе и используемых технических средств.

Особенности технологии текстильного производства, многообразие задач и процедур контроля и управления, различия в условиях эксплуатации текстильного оборудования на всевозможных переходах требует разработки и выпуска большого количества разнообразных технических средств автоматизации (ТСА) для построения эффективных систем управления. Осуществление контроля, регулирования и управления промышленными объектами текстильного производства требует, в первую очередь, получения объективной исходной информации о состоянии и ходе технологических процессов, протекающих в объектах автоматизации. В процессе измерения разнообразных физических величин, необходимо определять количественное значение с помощью соответствующих технических устройств, называемых средствами получения измерительной информации (датчиками). Эти

устройства являются неотъемлемой частью практически любой системы промышленной автоматики.

В текстильных производствах преимущественное большинство технологических параметров, характеризующих режимы работы оборудования и качественные показатели продукта (уровень, температура, влажность, концентрация, плотность, натяжение и др.), являются неэлектрическими величинами, измерение которых осуществляется соответствующими датчиками – первичными измерительными преобразователями (ПИП), содержащими чувствительные и другие элементы, необходимые для преобразования физической величины в электрический или пневматический сигнал.

Датчики должны удовлетворять определенным техническим требованиям: высокой точности, чувствительности, стабильности показаний и устойчивости к помехам, вызываемым внешними факторами, иметь хорошие динамические качества.

К датчикам, находящимся в непосредственном контакте с объектом измерения, часто предъявляется еще ряд дополнительных требований, например пожаро- и взрывобезопасность, виброустойчивость.

В зависимости от условий транспортировки и хранения кип волокна весом 200 – 250 кг они могут иметь влажность от 8 % до 20%. В процессе трепания, рыхления, прочеса, лентообразования и прядения волокно подсыхает до равновесной влажности порядка 6 – 10%. В результате этого фактический выход волокна снижается по весу на 1 – 8%. В связи с этим возникает необходимость при приемке кип на текстильные фабрики измерять влажность волокна [16].

По известному выражению относительная влажность m волокна (или волокнистого материала) определяется как

$$m = (G_{\text{вл}} - G_{\text{сух}}) \cdot 100 / G_{\text{вл}} = (1 - G_{\text{сух}} / G_{\text{вл}}) \cdot 100,$$

где $G_{\text{вл}}$ и $G_{\text{сух}}$ – вес соответственно влажного и сухого волокна.

Так как

$$G = \rho V,$$

где ρ – плотность, а V – объем волокна, то

$$m = (1 - \rho_{\text{сух}}/\rho_{\text{вл}})100.$$

Отсюда следует, что на результаты измерения влажности влияет плотность волокна, так как она зависит от усилия пресса при формировании кип одного и того же объема.

Экспериментально установлено, что зависимость выходного сигнала I_m емкостного преобразователя от влажности m волокна с различной плотностью ρ (рис. 1) описывается выражением

$$I_m = m^{1,48} \rho.$$

В этом случае абсолютная ошибка измерения влажности без учета влияния плотности может достигать 5 – 7% относительной влажности волокна.

Для оценки возможности использования ИК ОЭП в качестве измерителя плотности волокнистой массы была экспериментально установлена зависимость энергетической яркости $B_{\text{отр1}}$ однократно отраженного от волокна потока излучения в зависимости от угла β взаимного расположения источника и приемника излучение – ИК светодиода и фотодиода:

$$B_{\text{отр1}} = B_0 e^{-\text{tg}\beta/2} \mu(\beta) / \sin \beta,$$

где B_0 – яркость излучаемого светодиода потока;

$\mu(\beta)$ – индикатриса рассеивания.

В эксперименте угол β изменяется от 0° до 180° при фиксированном расстоянии между светодиодом и фотодиодом. Результаты эксперимента и расчеты на ПЭВМ позволили сделать вывод, что наибольшая чувствительность ИК ОЭП плотности волокнистой массы имеет место при значении

$$\beta = 42^\circ \div 45^\circ.$$

На рис. 2 приведены экспериментально полученные кривые зависимости выходного сигнала I_p от плотности ρ волокна, его влажности m и угла β . Из графиков видно, что ошибка измерения плотности ρ волокна от его влажности m не превышает $0,005 \text{ г/см}^3$. Максимальная чувствительность к плотности волокна наблюдается при $\beta = 45^\circ$, а минимальная – при $\beta = 0^\circ$ и $\beta = 90^\circ$.

Пренебрегая малой нелинейностью характеристики зависимости $I_p = f(\rho)$ может быть записана в виде

$$I_p = A - k\rho,$$

где A и k – коэффициенты, зависящие от элементной базы оптопары.

Тогда

$$I_m = m^{1,48}(A - I_p) / k,$$

а влажность m волокна, скорректированная по значению его плотности ρ , будет

$$m = \sqrt[1,48]{I_m k / (A - I_p)}.$$

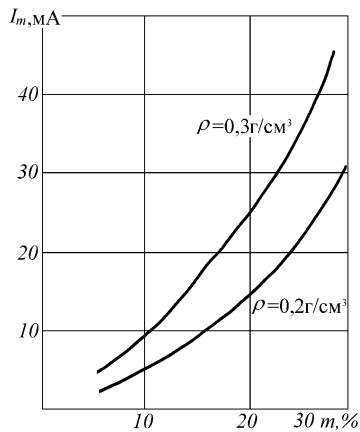


Рис. 1. Влияние плотности волокна на показание емкостного преобразователя

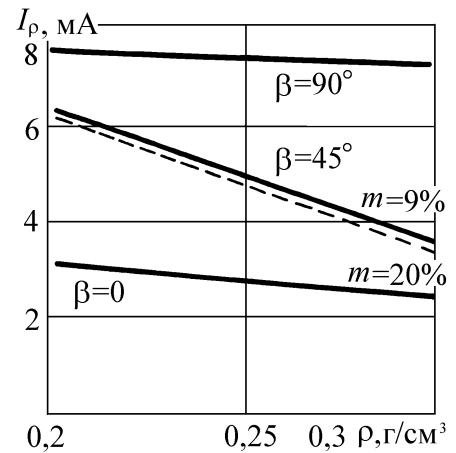


Рис. 2. Показание ИК ОЭП в зависимости от угла между осями оптопары, плотности и влажности волокна

Структурная схема двухканального измерителя влажности волокна в кипах (рис. 3) содержит датчик влажности $ЕД$ и генератор высокой частоты $ГВИ$, подключенные по входам измерительной схемы $ИС$, токовый выход I_m ,

который посредством усилителя *УС1* и фильтра высокой частоты *ВФ1* подсоединен к первому входу делителя *Д*. Канал коррекции по плотности волокна имеет ИК-светодиод *СД*, питание которого производится импульсами тока, формируемыми с помощью импульсного генератора *ИГ* и импульсного усилителя тока *ИУТ*. Фотодиод *ФД* оптопары через усилитель *УС2*, фильтр высоких частот *ВФ2* и блок вычитания *БВ* связан со вторым входом делителя *Д*. На задающий вход блока вычитания *БВ* подается напряжение, соответствующее значению коэффициента *А*. Сигналы, зависящие от влажности или плотности волокна в кипе с выхода делителя *Д*, подаются на вход корнеизвлекавателя *КИ*, а значение скорректированной по плотности влажности отображается на измерительном приборе *ИП*.

Конструктивно емкостной и оптоэлектронный преобразователи размещены в наконечнике зонда (рис. 4), который вводится в волокно кипе. Емкостной преобразователь *ЕД* выполнен в виде плоского конденсатора гребенчатой формы, а светодиод *СД* и фотодиод *ФД* установлены в зонде под углом 45° по отношению друг к другу. Все остальные блоки устройства размещены в корпусе носимого измерителя влажности.

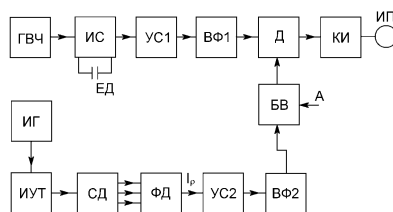


Рис. 8. Структура двухканального влагомера

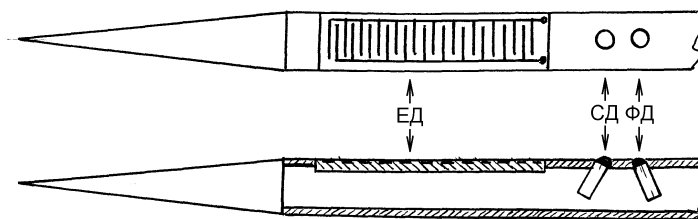


Рис. 9. Зонд для измерения влажности волокна в кипе.

Экономическая часть

4.1. Расчет экономической эффективности от внедрения нового очистителя хлопка-сырца

Одной из актуальных проблем ускорения развития хлопкового хозяйства в период рыночных отношений является повышение эффективности отрасли. Эффективность хлопкового производства - сложная экономическая категория, в которой отражаются действия экономических законов, и проявляется важнейшая сторона деятельности предприятия - его результативность. Критерием эффективности в хлопкоочистительном производстве является увеличение чистой продукции (валового дохода) при минимальных затратах живого и овеществленного труда. Достигается это за счет рационального использования земельных, материальных и трудовых ресурсов. Для соизмерения результатов производства и затрат рассчитывают следующие виды экономической эффективности:

- народно-хозяйственную эффективность;
- эффективность хлопкового производства;
- эффективность производства в хозяйствах;
- эффективность отдельных отраслей;
- эффективность внутрихозяйственных подразделений (бригад, звеньев);
- эффективность внутрихозяйственных подразделений (бригад, звеньев);
- эффективность производства отдельных культур или продуктов (зерно, картофель, овощи, мясо молоко и т.д.);
- эффективность мероприятий (мелиорации, химизации, научно-технического прогресса). Конечный экономический эффект в целом по хлопковому хозяйству зависит от рационального использования всех ресурсов, систематической борьбы за экономию, бережливость, снижение себестоимости продукции и повышение производительности труда.

Экономическая эффективность хлопкоочистительного производства характеризуется системой экономических показателей, отражающих уровень и конечные результаты

деятельности конкретных сфер. Экономический показатель выражает результаты доходов (прибыли) за счет использования живого труда и производственных ресурсов. Любая деятельность и экономическая эффективность хозяйства повышает уровень доходов в хозяйстве и способствует улучшению качества социальных расходов. Этот процесс эффективен не только для хлопкоочистительных предприятий, но и для государства. Для оценки мероприятий необходимо определить экономическую эффективность деятельности хозяйства. В период рыночных отношений деятельность каждого хлопкоочистительного предприятия направлена на эффективное использование ресурсов, получение прибыли и улучшение качества продукции, которые способствуют преимущественному положению в конкурентной борьбе. Основным критерием оценки экономической эффективности хлопкоочистительных предприятий является показатель использования ресурсов хозяйства и валовой прибыли. Категориальным преимуществом валовой продукции являются объем, качество, сбыт продукции, материальные расходы и их экономия. Таким образом, насколько больше будет объем валовой прибыли хлопкоочистительного завода, настолько больше будет возможностей по расширению деятельности. Для эффективного развития сельскохозяйственного предприятия необходимо оценивать экономическую эффективность предприятия. Высшим критерием эффективности является полное удовлетворение общественных и личных потребностей при наиболее рациональном использовании имеющихся ресурсов. Различают эффективность производства экономическую и социально-экономическую. Социально-экономическая эффективность представляет собой степень удовлетворения потребностей населения за счет создаваемого продукта. Экономическая эффективность показывает полезный конечный эффект от применения средств производства и живого труда, другими словами, отдачу от совокупности вложений.

В практике расчетов сравнительной экономической эффективности новой техники широкое применение получил общий показатель экономии приведенных народнохозяйственных затратах (годовой экономической эффект) Эг, определяемый как разность

$$\mathcal{E}_z = Z_1 - Z_2$$

где, Z_1, Z_2 - приведенные народнохозяйственные затраты, применяемые к расчету по базовому и новому вариантам техники.

Приведенные народнохозяйственные затраты по каждому варианту Z определяются по формуле:

$$Z = C_i + E_n * K_i$$

где, C_i - полная себестоимость годового количества продукции (работ) изготавливаемой с помощью новой техники;

K_i - суммарная величина капитальных вложений по народному хозяйству, принимаемых к расчету по вариантам;

E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности.

Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений рекомендует расчет экономического эффекта от производства и использования новых средств труда долговременного применения (машин, оборудования, приборов и т.п.) с улучшенными качественными характеристиками (производительность, долговечность, издержки производства и т.д.) за срок их службы с учетом морального износа производить по формуле

$$\mathcal{E} = [Z_1 * \frac{b_2}{b_1} * \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(U_1' - U_2') - E_n * (K_2' - K_1')}{P_2 + E_n} - Z_2];$$

где, Z_1 и Z_2 - приведенные затраты единицы соответственно базового и нового средств труда, тыс. сум;

$\frac{b_2}{b_1}$ - коэффициент учета роста производительности единицы нового

средств труда по сравнению с базовым;

b_1, b_2 - годовые объемы продукции (работ), производимые при использовании единицы соответственно базового и нового средств труда, в натуральных единицах;

$\frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n}$ - коэффициент учета изменения срока службы нового

средства труда по сравнению с базовым;

P_1, P_2 - доля отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и нового средства труда, рассчитывается как величины обратные срокам службы средств труда, определяемым с учетом их морального износа;

E_n - нормативный коэффициент экономической эффективности;

K'_1, K'_2 - сопутствующие капитальные вложения потребителя (капитальные вложения без учета стоимости рассматриваемых средств труда) при использовании базового и нового средств труда в расчете на объем продукции (работ) производимой с помощью нового средств труда, тыс. сум;

U'_1, U'_2 - годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании им базового и нового средств труда в расчете на объем продукции (работ) производимой с помощью нового средства труда, тыс. сум.

Таблица №2

Исходные данные для расчета экономической эффективности от внедрения
нового усовершенствованного средства труда

№	ПОКАЗАТЕЛИ	Ед. изм.	Варианты	
			Базисный	Внедряе мый
1	Объём выпускаемой продукции	тонна	22000	22000
2	Количество установленных машин	Шт.	2	2
3	Производительность оборудования	т/час	7	7
4	Установленная мощность всего оборудования	Квт	104	104
5	Коэффициент спроса	-	0,7	0,7
6	Плата за электроэнергию за 1 кВт максимальной нагрузки в год за 1 кВт/час потребляемой энергии	Сум	280	280
7	Размер платы за установленную мощность	Сум	36800	36800
8	Размер амортизационных отчислений на капитальный ремонт	%	15	15
9	Отчисления на текущий ремонт	%	5	5
10	Минимальный размер зарплаты	Сум	202730	202730
11	Отчисления на социальному страхованию	%	25	25

Определение приведенных и эксплуатационных затрат в базовом и
внедряемым вариантах, в тыс. суммах

№ п/п	ПОКАЗАТЕЛИ	Варианты	
		Базовый	Внедряемый
1	Стоимость машины	88900	88900
2	Затраты на транспортировку и монтаж оборудования	8890	8890
3	Прямые капитальные затраты	77254	77254
4	Затраты на НИР и ОКР	-	940
5	Капитальные затраты в производственные фонды по изготовлению затратах НИР и ОКР	77254	78194
6	Приведенные затраты по изготовлению оборудования	109378	109519
7	Эксплуатационные издержки, всего	92044	92752
	в том числе:		
	- амортизационные отчисления на капитальный ремонт	14669	14810
	- отчисления на текущий ремонт	4890	4937
	- затраты на электроэнергию	72486	72486
	- материальные затраты	-	520

Определение сопутствующих капитальных вложений

Сопутствующие капитальные вложения, отнесенные к изготовлению нового средства труда определяется в размере 10 % от стоимости базового и внедряемого оборудования:

$$K_1 = \frac{97790 * 10}{100} = 9779,0 \quad \text{тыс. сум;}$$

$$K_2 = \frac{98730 * 10}{100} = 9873,0 \quad \text{тыс. сум.}$$

Поставляя полученные значения в формулу получим годовой экономический эффект от внедрения предлагаемой машины на производство:

$$\mathcal{E}_z = 109378 * 1,0 * 1,0 + \frac{(92044 - 92752) - 0,15 * (9873 - 9779)}{0,164 + 0,15} - 109519 = -2440,68$$

тыс.сум.

Общий экономический эффект равняется:

$$\mathcal{E}_{\text{общ.}} = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_{\text{кач.}} = -2440,68 + (9446,74 - 9212,52) * 176 = 38782,04 \quad \text{тыс.сум.}$$

Заключение

В настоящее время на хлопкоочистительных заводах, для очистки высокозасоренного и влажного хлопка-сырца используется очиститель УПХ-1,5 который морально и материально устарел..

Разработана схема и выбран состав рабочих органов очистителя крупного сора в двух вариантах. Производительность очистителя по очистке высокозасоренного и высоковлажного хлопка-сырца составит до 4 т/ч. Внедрение новых очистителей за счет уменьшения засоренности обеспечит уменьшение массовой доли пороков и сорных примесей в волокне.

В технологической части дипломного проекта производится механическая обработка детали «вала». Разработан технологический процесс изготовления детали опора, которая состоит из 4 операций и общего времени для её изготовления и составляет 23,07 мин.

В части компьютерного управления машин отрасли рассмотрен измеритель влажности волокна в кипах. Автоматизация технологических процессов и производств связана с решением ряда технических задач, основными из которых являются: обеспечение систем автоматизации средствами измерения и контроля, преобразование полученной информации; формирование законов управления и регулирования, а также обеспечение непосредственного воздействия на объект средствами исполнения управляющих команд и регулирующими устройствами. Здесь мы рассматривали принципы работы универсального двигателя, особенности универсального двигателя.

В экономической части рассчитывали экономическую эффективность от внедрения новой техники в производство и определили сопутствующие капитальные вложения. Расчеты показали, при внедрении предлагаемого очистителя в производство, экономический эффект составляет 38 миллионов 782 тыс. сум.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. УП №4947. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» 07.02.2019 г.
2. <http://www.bajajngp.com/>; <http://www.busa.com>; www.indian_textilejournal.com; Cotton ginners handbook. 2015.
3. Пахтани дастлабки ишлаш мувофиқлаштирилган технологияси, ПДИ 30.2012, «Paxta tozalash IChB» очик акциядорлик жамияти, Ташкент, 2012 .
4. «Исследования по оптимизации параметров и модернизации рабочих органов очистителей с целью повышения эффективности очистки хлопка-сырца, имеющего после сушки влажность выше регламентированной» (отчет), тема 0703, Бородин П.Н. и др., ОАО «Paxta tozalash IChB», Ташкент, 2008 г.
5. «Разработка поточной линии очистки хлопка-сырца с регулируемой кратностью включения в процесс очистителей мелкого и крупного сора» отчет о НИР (промежуточный) по проекту А-3-026 Хакимов Ш.Ш., АО «Paxtasanoat ilmiy markazi», Ташкент, 2015 г.
6. Пахта хомашёсини қайта ишлашнинг мувофиқлаштирилган технологияси, ПДИ-30-2012, Тошкент, “Меҳнат”, 2012 й.
7. Хакимов Ш.Ш. Пахта хомашёсини ифлосликлардан тозалаш жараёни самарали технологиясини ва тозалагичлар ишчи қисмларининг рационал конструкциясини яратиш. дисс.д.тех.н. с.22 . ТИТЛП. Ташкент 2016.
8. Справочник по первичной обработке хлопка. “Меҳнат” Тошкент, 2007 г.
9. «Основы проектирования машин первичной обработки хлопка», Г.И.Мирошниченко, Москва, Машиностроение, 1972 г.
10. Патент на полезную модель № FAP 00335 «Барабан для съема хлопка-сырца с пильных цилиндров и его транспортирования в очистителях»
11. «Изучение и испытания комплекса технологического оборудования производства КНР» (отчет), тема 1001, Бородин П.Н. и др., ОАО «Paxtasanoat ilmiy markazi», Ташкент, 2011 г.

12. Справочник технолога-машиностроителя. 1-2 том «Машиностроение» Москва. 1973 г.
13. Шум // Российская энциклопедия по охране труда. - URL:http://labor_protection.academic.ru/1724(дата обращения: 20.05.2018).
14. Макаров В. Ф., Ширинкин В. В., Мешкас А. Е. Проблемы механической лезвийной обработки звукопоглощающих конструкций из полимерных композиционных материалов и динамика развития технологических решений П МНИЖ. - 2015. - №3-1 (34). -
15. W. Sabine. Collected Papers on Acoustics. - Harvard Univ. Press.
16. Звукоизоляция и звукопоглощение. Учебное пособие / Под ред. Г.Л. Осипова, В. Н. Бобылева. - М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2004. - 450 с.
17. Мескон М., Альберт М., Хидоури Ф. Основы менеджмента (перевод с английского)
18. В.П.Буров и др. Бизнес-план. Методика составления. Учебное пособие - М.: «Дело» ЛТД, 1995 год.
19. Либерман И.А. Планирование на предприятии: Учебное пособие. –М.: Издательство РИОР, 2005.
20. Интернет сайты: <http://www.cotton.org>; jit.sagepub.com; <http://www.omicsgroup.org>; <http://www.samjackson.com>; <http://www.busa.com>; www.indiantextilejournal.com.

Приложение