ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Направление образования - _5320300 - «Технологические машины и оборудования (легкая промышленность)»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: *Проектирование усовершенствованного рабочего органа очистителя мелкого сора*

Факультет «ТХП»

Студентка группы:3р-15 Маматкаримова Нигора Шухратовна

Консультанты составных частей дипломного проекта:

1. Введение: *д.т.н. Хакимов Ш.Ш..*

(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)

2. Аналитическая часть *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)

2. Конструкторская часть: *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)

3. Технологическая часть: *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)

4. Компьютерное управление машин отрасли: *к.т.н.,доц.Кодиров О.Х.*

(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)

5. Экономическая часть _____. : *ст.преп.Умарова М.Н.*

(составные части ДП, Ф.И.О консультантов, число и подпись)

Научный руководитель *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

Зав. кафедрой *д.ф.т.н. Абдугаффаров Х.Ж.*

Ташкент – 2019год.

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кафедра ТМО

«Утверждаю»
Декан ФТХП
_____
_____
«____»_____2019_г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

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

Факультет : Технология хлопковой промышленности

Студентка группы: 3р-15 Маматкаримова Нигора Шухратовна

Тема дипломного проекта: *Проектирование усовершенствованного рабочего органа очистителя мелкого сора.*

Задание выдано по инициативе *производства*

Руководитель *д.т.н. Хакимов Ш.Ш.*

1. Цель дипломного проекта: *Создание очистителя мелкого сора с новым рабочим органам.*

2. Составные части дипломного проекта.

2.1. Конструкторская часть: *разработка чертежей рабочего органа очистителя мелкого 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: *Оптоэлектронные преобразователи.*

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

Экономическая часть: Расчет экономической эффективности от внедрения новой техники

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 общего вида очистителя мелкого сора – А1. Чертеж узлов и деталей очистителя мелкого сора. – А1. Технологическая часть. Эскизы механической обработки в – А1. Чертеж технологической оснастки– А1

3.Зашита дипломного проекта. _____ .

4.Дата выдачи задания. _____

5. Заведующий кафедрой _____ д.ф.т.н. Абдугаффаров Х.Ж.

(подпись) (Ф.И.О.)

6.Руководитель _____ д.т.н. Хакимов Ш.Ш.

(подпись) (Ф.И.О.)

7. Исполнитель _____ Маматкаримова Н.Ш

(подпись) (Ф.И.О.)

Содержание

	Введение ……	5
1.	Конструкторская часть ……	6
1.1.	Аналитический обзор конструкции очистителя мелкого сора …..	7
1.2.	Разработка конструкции очистителя мелкого сора	13
2.	Технологическая часть ……	18
2.1.	Выбор и метод получения заготовки …….	19
2.2.	Технологический процесс изготовления детали шкив	20
2.3.	Расчет резания при изготовлении детали шкив	23
3.	Компьютерное управление машин отрасли	48
3.1.	Система автоматического управления очистителя мелкого сора ...	49
4.	Экономическая часть ……...	57
4.1.	Расчет экономической эффективности от внедрения очистителя мелкого сора …….	58
	Заключение ……...	60
	Список использованной литературы …….	61
	Приложение ……..	69

Введение

В Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан поставлено задача о развитие либерализации экономики направленные повышение конкурентоспособности отраслей производства.

Очистка от мелкого сора является важной частью процесса очистки хлопка-сырца от всех видов сорных примесей. Это обусловлено тем, что именно мелкий сор в основном остается в хлопке-сырце после очистки, а затем в процессе джинирования большей частью переходит в волокно, плохо выделяется из него при волокноочистке и, в конечном итоге, в общем содержании пороков и сорных примесей, определяющем класс волокна, составляет у нормальноочищаемых селекций в среднем 30%, а у трудноочищаемых – 50%.

Применяемый в настоящий время в очистителях мелкого сора 1ХК имеются восемь колковопланчатых барабанов диаметров 400 мм. перфорированными сетками под ними, расположенных в одной плоскости под углом 30^0 к горизонтали и оснащенных общим бункером для концентрированной выгрузки выделенных из хлопка-сырца сорных примесей. Частота вращения барабанов составляет 420-480 об/мин, производительность-10-12 т/ч, очистительный эффект-60%.

Разработка более эффективного и надежного рыхлительного барабана новой конструкции, а также изучение рациональных параметров очистителей хлопка-сырца от мелкого сора, являются актуальными. Внедрении новых рабочих органов на хлопкозаводах позволят уменьшить эксплуатационные расходы и улучшить качество волокна.

Целью настоящей работы является разработка конструкции пруткового барабана для его использования вместо колково-планчатых барабанов в очистителях хлопка-сырца от мелкого сора.

Конструкторская часть

1. Аналитический обзор конструкций очистителей мелкого сора

Очистители для выделения из хлопка-сырца мелкого сора устанавливают в сушильно-очистительных цехах хлопкоочистительного завода. Эту задачу выполняют также устанавливаемые на каждом джине питатели-очистители.

По способу очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей очистители мелкого сора делятся на пневматические, пневмомеханические и механические;

по установке в технологической линии очистки- на индивидуальные и батарейные;

по кратности воздействия рабочего органа на хлопок-сырец на однократного и многократного воздействия;

по числу рабочих органов-на одно и многобарабанные;

по конструкции рабочего органа- на барабанные и шнековые;

по направлению движения хлопка-сырца в очистителе- на прямоточные и осевые.

Мелкие сорные примеси из хлопка-сырца интенсивно выделяются на барабанных и шнековых очистителях. Выделению мелких сорных примесей, находящихся преимущественно в инертной связи с летучками хлопка-сырца, способствует встряхивание его в процессе очистки. Поэтому для очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей применяют колково-рыхлительные очистители. Основными рабочими органами этих очистителей являются барабаны и сетчатые поверхности. Барабаны бывают колковые, планочные, зубопланочные и комбинированные.

Сетчатые поверхности выполняют из плетеных стальных сеток, колосниковые и штампованные- из листовой стали с ячейками различной формы, чтобы создать необходимую площадь живого сечения сетки. колково-рыхлительного барабана и сетчатой поверхности. При воздействии рыхлительно-очистительных барабанов дольки и летучки хлопка-сырца многократно подвергаются ударам о сетчатую поверхность; при этом

происходит предварительное рыхленные хлопка-сырца, сорные примеси отделяются, постепенно просеиваются и удаляются через сетчатую поверхность.

В комбинированном колково-планочном барабане очистителя каждые два продольных ряда колков чередуются с расположенными вдоль барабана планками. Колками барабана хлопок-сырец захватывается и, ударяясь о сетчатую поверхность, протрепывается, т.е. разрыхляется.

При протрепывании из хлопка-сырца интенсивно выбиваются мелкие сорные примеси. Планчатый ряд барабана создает поток воздушного слоя, который уносит из вышедших на поверхность летучек мелкие сорные примеси через сетчатую поверхность в сорную камеру очистителя. Такой очиститель с комбинированным рыхлительно-очистительным барабаном имеет более высокий очистительный эффект, чем очиститель с одним колковым барабаном. При ударе колков по комкам массы хлопка-сырца при одновременном его протаскивании по сетчатой поверхности комки разрыхляются на дольки и летучки, и далее при ударе о сетчатую поверхность из них выпадают и удаляются через ячейки сетки сорные примеси.

Пятибарабанный очиститель ХЧЕ. Этот очиститель предназначен для очистки от сорных примесей тонковолокнистого хлопка-сырца особо ценных сортов. Его применяют также для очистки всех других промышленных сортов.

Очиститель состоит из шпагатоуловителя 1, колково-рыхлительного барабана 2, колосниковой решетки 3, корпуса 4, загрузочного бункера 5 и выгрузочного бункера 6. Хлопок-сырец поступает в загрузочный бункер, захватывается шпагатоуловителем, который проносит всю массу по колосниковой сетчатой поверхности и набрасывает ее на колково-рыхлительный барабан. При ударе о последний хлопок-сырец теряет скорость, захватывается колками следующего барабана и вновь проносится по сетчатой поверхности. При этом, ударяясь о сетчатую поверхность,

хлопок разрыхляется, сорные примеси выделяются и удаляются через ячейки в сорную камеру. Процесс разрыхления хлопка-сырца и удаления сорных примесей повторяется до тех пор пока перерабатываемый хлопок-сырец не выйдет из очистителя через выгрузочный бункер.

Попадание твердых примесей в очиститель может вызвать поломку колков, а также увеличение зазоров между соседними прутками колосниковой решетки, что приведет к попаданию в отходы летучек хлопка-сырца.

Техническая характеристика очистителя ХЧЕ

Производительность, т/ч	10-12
Потребляемая мощность, кВт	5
Очистительный эффект, %	30
Частота вращения колковых барабанов, об/мин	500
Зазор между колками и сеткой, мм	14-18

Десяти барабанный очиститель ОХБ-10. Очиститель предназначен для отделения мелких сорных примесей из хлопка-сырца советских тонковолокнистых сортов. Он представляет собой цельнометаллическую конструкцию и состоит из корпуса 1, колково-планочных барабанов 2, сеток 3, механизма питания с регулятором 4, рамы 5 и бункеров для сора 6.

Процесс очистки хлопка-сырца происходит следующим образом: хлопок-сырец подается в шахту, установленную над питающими валиками очистителя. Питающие валики, вращаясь навстречу друг другу, подают хлопок-сырец равномерно на первый колково-рыхлительный барабан. Барабан, разрыхляя сырец, протаскивает его но сетчатой поверхности, через которую выделяется мелкий сор. Затем хлопок передается следующему барабану, и процесс повторяется. Выделенный сор по наклонным стенкам бункера скатывается вниз и отсасывается пневмотранспортной установкой, а очищенный хлопок-сырец через выгрузочный лоток подается на дальнейшую переработку.

Закономерность движения хлопка-сырца от барабана к барабану, его удар о сетчатую поверхность аналогичны процессу, происходящему в пятибарабанном очистителе.

Преимуществом очистителя ОХБ-10 является высокий очистительный эффект, удобства в ремонте и обслуживании. Все барабаны являются взаимозаменяемыми.

Техническая характеристика очистителя ОХБ-10

Производительность, т/ч	До 12
Очистительный эффект по мелкому сору, %	60
Зазор между колками и сеткой, мм	15-18
Диаметр колково-планчатого барабана, мм	400
Частота вращения колково-планчатого барабана, об/мин	520
Потребляемая мощность, кВт	14
Габариты, мм:	
Длина	4 575
Ширина	2 690
Высота	1 755
Масса, кг	3 667

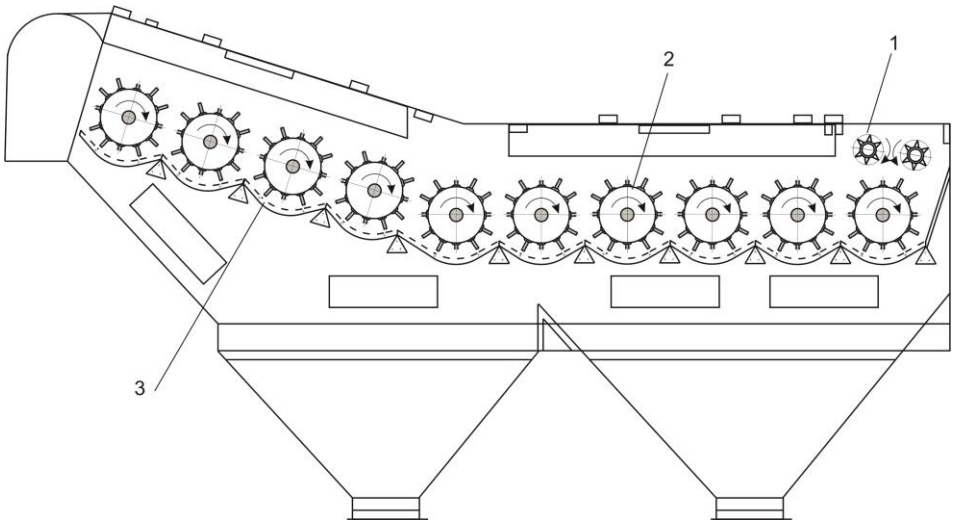


Рисунок 1. Очиститель ОХБ-10

Чтобы достигнуть большего распушения летучек и создать возможность для выделения сорных примесей, необходимо увеличить время и путь продвижения летучек по сетчатой поверхности, направляя их под соответствующим углом.

В настоящее время в серийных очистителях хлопка-сырца от мелкого сора 1ХК (рис.2), в секциях агрегатов УХК и в нормализованных колковых блоках ЕН.178 применяются одинаковые по конструкции колково-планчатые барабаны (рис.3) диаметром 400 мм, состоящие из вала 1 с 5-ю дисками 2 и 4-х крепящихся к ним болтами 5 гнутых сегментов 3 обечайки. Каждый сегмент имеет по краям продольные стыковочные отгибы высотой 30 мм, которые крепятся друг к другу с резиновой прокладкой болтовыми соединениями практически образуя планки, и по два продольных выступа высотой 10 мм, в которых с шагом 50 мм в отверстия вварены колки диаметром 12 мм и высотой над выступом 50 мм. Таким образом, на поверхности обечайки барабана находятся 8 рядов колков и 4 планки. Количество колков на одном барабане составляет 300 шт.

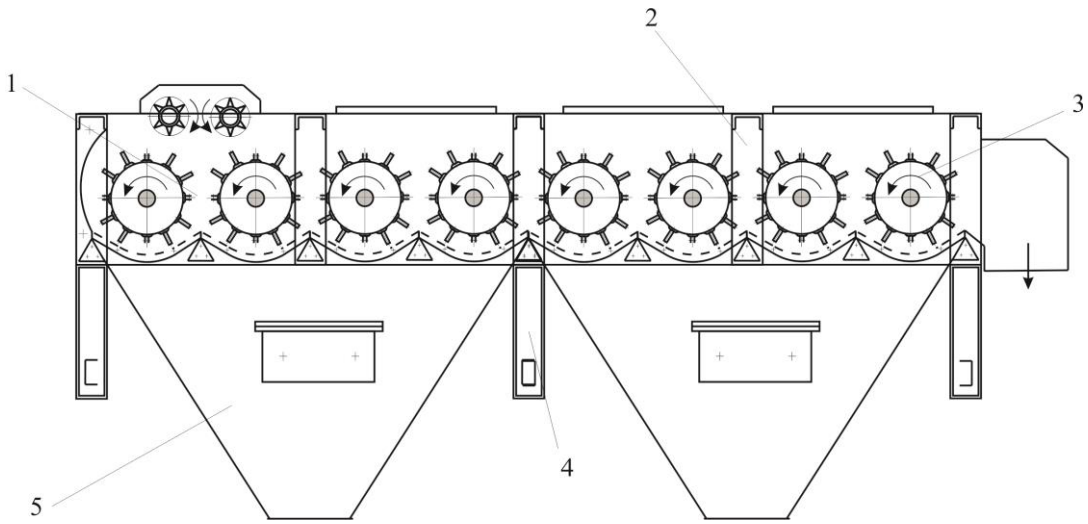
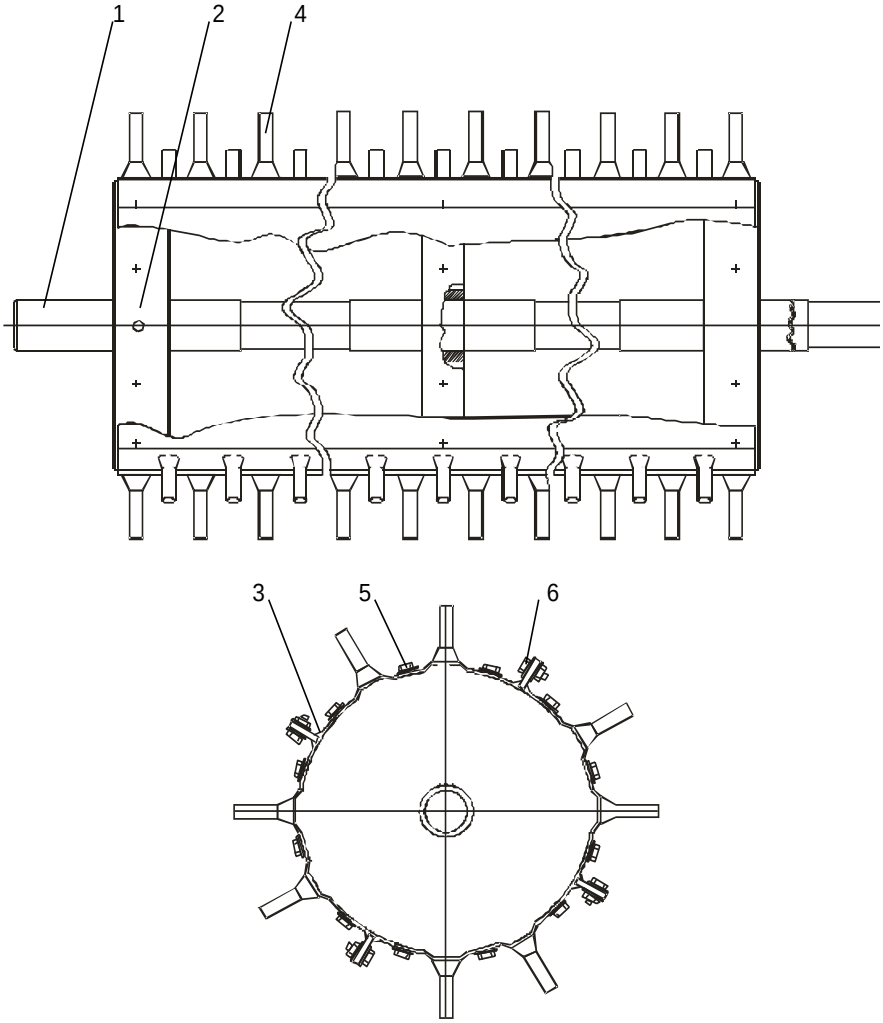


Рисунок 2. Очиститель 1ХК



1-вал, 2-диски (5 шт), 3-обшива (4 шт), 4-колок (300 шт), 5-болты для крепления обшив к дискам (60 шт), 6-болты для стяжки обшив (52 шт)

Рисунок 3. Колково-планчатый барабан

Основными недостатками барабанов такой конструкции являются низкая эксплуатационная надежность и сложность изготовления, а также производимые ими повреждения семян хлопка-сырца и ограниченная эффективность его очистки. Низкая эксплуатационная надежность обусловлена следующим.

Во-первых, колки приварены к обшивам обечайки только в одном сечении у своего основания, вследствие чего после длительной эксплуатации,

а также при увеличенной нагрузке на колки, которая возникает при очистке хлопка-сырца с повышенной влажностью и засоренностью, при забоях очистителей и при попадании в них посторонних предметов, колки отклоняются от радиального положения и отламываются от обшив. В результате этого снижается транспортирующая и очистительная способность барабана, что требует частых ремонтов с рихтовкой и повторной приваркой колков. При повторных приварках колков в отверстиях обшив прочность сварочных швов с каждым разом уменьшается, а частота отламывания колков увеличивается, что в конечном итоге приводит к необходимости замены обшив на новые.

Во-вторых, через микроотверстия в стыках между отгибами обшив обечайки и между обшивами и торцевыми дисками, а также через отверстия, образующиеся при отламывании колков, в полость барабанов попадают частицы минеральной и органической пыли, которые там накапливаются и при остановах вращения барабанов концентрируются в их нижней части, что при возобновлении вращения приводит к увеличению статического и динамического дисбаланса, а в конечном итоге к ускоренному износу подшипников и шеек валов барабанов. Чтобы продлить срок службы подшипников и валов в капитальный ремонт необходимо производить разборки барабанов и чистки их полостей от накопленной пыли.

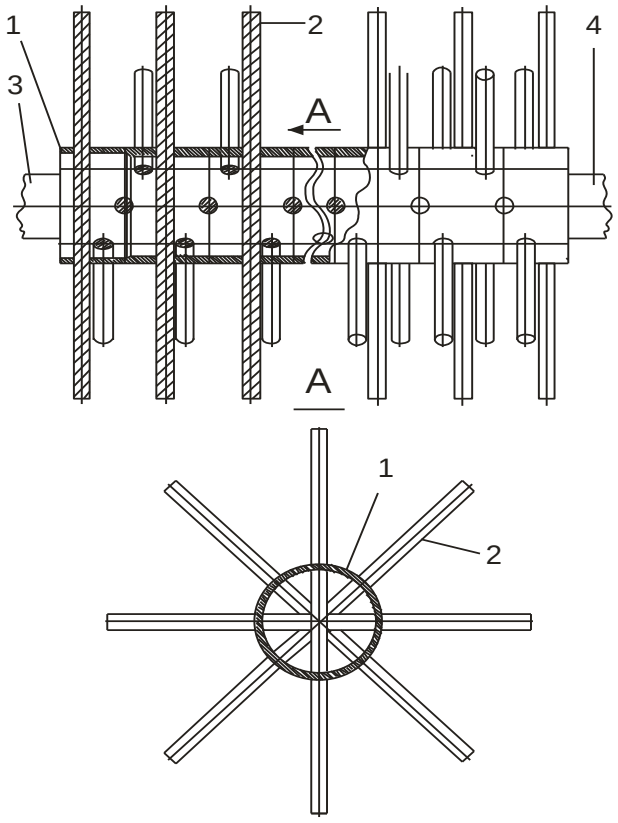
Сложность изготовления барабанов такой конструкции обусловлена необходимостью применения двойного штампования обшив обечайки в специально изготовленных для этой цели пресс-формах и токарной обработки колков для получения опорных выступов, а также использованием болтовых соединений при сборке барабанов.

1.2. Разработка новой конструкции рыхлительного барабана

Многолетний опыт эксплуатации колково-планчатых барабанов показал, что его основные недостатки связаны с применением сборной обечайки и с консольным креплением колков. Поэтому вместо сборной

обечайки, крепящейся к дискам, целесообразно применить трубу полученный с помощью вальцевание металлического листа. При этом на трубу возможно закрепить больше число колков. Это даст возможность увеличения очистительной эффект машины.

Конструкция колкового барабана показана на рисунке 3. Барабан состоит из трубы 1 с отверстиями в стенках, в которые вставлены колки 2 и приварены к ней с обоих сторон.



1-труба, 2-колки, 3-вал, 4-диски

Рисунок 3. Колковый барабан.

Вставление колков через отверстия в стенках трубы и их крепление сварочным швом с двух сторон трубы упрощает конструкцию барабана, так как колки изготавливаются из холоднотянутого проката круглого сечения, не требующего токарной обработки поверхности, а только отрезания по торцам. При этом исключены резьбовые соединения. Кроме этого, такой барабан практически не требует балансировки, так как труба и валы, заваренные в ее торцевых отверстиях, будут проходить токарную обработку с одной установки, сверление отверстий в стенках будет осуществляться через специальный кондуктор, а колкам будет обеспечиваться прямолинейность и одинаковая длина вылета. Число колков составляет 476 шт. Приваривание колковов к трубе с двух сторон также повышает эксплуатационную надежность барабана, так как практически исключает возможность отсоединения прутков от трубы. Кроме этого, приваренные прутки армируют трубу, что повышает ее жесткость, и, соответственно, надежность в эксплуатации.

1.3. Расчет технологических параметров очистителя мелкого сора

Для расчета производительности очистителя принимают высоту слоя хлопка, двигающегося по сетчатой поверхности, равной высоте одного слоя летучки. При этом условии достигается наибольший очистительный эффект.

Для очистителя с непрерывной обработкой продукции при длине рабочего пути в машине $L_м$ н средней скорости движения хлопка в очистителе $v_{ср}$ *м/мин* производительность его выразится

$$П_т = v_{ср} F \rho_x, \qquad (1)$$

где F — поперечное сечение потока хлопка в $м^2$;

ρ_x — плотность хлопка в $кг/м^3$;

$v_{ср} \approx 0{,}5\ v_б$ — средняя скорость движения хлопка-сырца в барабанных очистителях.

Время пребывания хлопка-сырца в очистителе равняется длительности технологического цикла

$$T_m = \frac{L_м}{v_{ср}}\, сек \qquad (2)$$

Заменив в формуле (1) $v_{ср}$ ее значением из формулы (2), получим значение теоретической производительности очистителя

$$П_m = \frac{L_м \rho_x}{T_м} F. \qquad (3)$$

С учетом разряженности слоя хлопка в очистителе и использования очистителя действительная часовая производительность

$$П_д = 3{,}6 \frac{1}{T_m} L_м F \rho_x \eta \varphi, \qquad (4)$$

где η = 0,25 ÷ 0,36 — коэффициент использования сетчатой поверхности;

φ — коэффициент использования очистителя, устанавливаемый при проектировании машины и учитывающий плановые простои.

Зависимость между очистительным эффектом и производительностью барабанного очистителя

$$к = к_1 — a(П_д — П_1)\%, \qquad (5)$$

где $к_1$ — очистительный эффект при оптимальной производительности;

a — постоянный коэффициент, определяемый опытным путем;

$П_д$ — действительная производительность барабанного очистителя в т/*ч*;

$П_1$ — оптимальная производительность очистителя в т/*ч*.

В частности, для пятнбарабанных очистителей типа ХЧЕ формула имеет следующий вид: для одного очистителя

$$к = 43\text{-}3{,}1(П_д — 5)\%; \qquad (6)$$

для двух очистителей, включенных последовательно,

$$к = 60\text{-}3{,}3(П_д — 5)\%. \qquad (7)$$

В барабанных очистителях при необоснованном установлении зазоров и разводок наблюдается повышенное дробление семян. Зазор между колково-планчатым барабаном и сетчатой поверхностью регламентируется размерами

хлопковых семян, которые имеют средние значения длины 8—9 *мм* и ширины 5—5,5 *мм*. Для того чтобы семена не заклинивались, необходимо иметь зазор 2—2,5 *мм,* что вызывает трудности при изготовлении очистителя, или он должен быть больше 10 *мм*. рекомендуется принимать зазор 12—20 *мм*. В конструкциях современных очистителей зазор между сетчатой поверхностью и полковыми барабанами принимают 15—18 *мм*. Разводку между колками смежных барабанов принимают такой же, как и между сетчатой поверхностью и колками. Между питающими валиками и полковыми барабанами в последних конструкциях машин зазор принимают 25 *мм*. Ранее устанавливаемый зазор 12 *мм,* по исследованиям АО «Paxta tozalash» , приводил к дробленности семян. Между торцом барабанов и стенкой боковин принимается зазор 3—5 *мм*.

Технологический часть

В данной части дипломного проекта рассматривается процесс механической обработке детали «шкива». 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.

2.2. Технологический процесс изготовления детали шкива

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 определят 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 Токарная					
Подрезать торец, выдержав размер 108	Токарный станок марки 1К62	Черновая ЗД	Трехкулачковой патрон	Проходной ВК6ГОСТ 18880-73	ШЦ 0-125 по ГОСТ 166-80

Протачивание пов. Б выд. размер 108 Чер.		Токарный станок марки 1К62-	Черновая ЗД -	Трехкулачковой патрон -	Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73	-	
	Протачивание пов. Б выд. размер 19 Чис.	Токарный станок марки 1К62--	- Черновая ЗД	- Трехкулачковой патрон -	Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73	-	
4	Точить конавку В в-в р-р 14	- Токарный станок марки 1К62--	Черновая ЗД -	Трехкулачковой патрон -	Отрезной ВК6 ГОСТ 18883-73	-	
5	Точить конавку В в-в р-р 14	- Токарный станок марки 1К62--	Черновая ЗД --	- Трехкулачковой патрон	Конавоч. ВК6 ГОСТ 18883-73	-	
6	Растосить отв.Е в-в р-р 40Н8 Чер.	Токарный станок марки 1К62--	Черновая ЗД --	Трехкулачковой патрон	Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73		
7	Растосить отв.Е в-в р-р 40Н8 Чис..	Токарный станок	Черновая ЗД	Трехкулачковой патрон	Проходной ВК6 ГОСТ		

		марки 1К62--			18883-73	
8	Развернуть отв 40Н8	Токарный станок марки 1К62--	Черновая ЗД	Трехкулачковой патрон	Развертка Р6М6 ГОСТ 18883-73	
9	Снять фаску	Токарный станок марки 1К62--	Черновая ЗД	Трехкулачковой патрон	Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73	
II Токарная						
1	Подрезать торец Д в-в р-р 44	Токарный станок марки 1К62--	Чистовая А Г	Трехкулачковой патрон	Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73	ШЦ 0-125 по ГОСТ 166-80
2	Снять фаску 1х45	Токарный станок марки 1К62---	- Чистовая А Г	- Трехкулачковой патрон	Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73	
III Сверлильная						
1	Сверлит отв. Ж под резбу М6 в-	- Токарн	- Чист	конвейер	Сверло Р6М6	ШЦ 0-125 по

	в р-р 6	ый станок марки 1К62---	овая Е-		ГОСТ 18883-73	ГОСТ 166-80
2	Нарезать резбу М6 в-в р-р 4	Токарный станок марки 1К62---	Чистовая Е-	конвейер	Метчик М6 ГОСТ 18883-73	Резьбовой цилиндр ГОСТ 166-80

2.3. Расчет резания при изготовлении детали “шкив”

I Токарная операция.

Токарный станок

1-переход Подрезать торец выдержав размер 108 Ø48 (черновая)

Режущий инструмент Проходной ВК6 ГОСТ 18880-73

1. Глубина резания. $t = 1$ мм

2. Подача. S=0,329мм/об $[таб.11, стр.266, (II)]$

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

C_v=317

Х=0.15

У=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 $[таб.3, стр.262, (II)]$

K_{nv}=1 $[таб.5, стр.265, (II)]$

K_{uv}=1,36 $[таб.6, стр.265, (II)]$

$K_v = 0{,}94*0{,}8*0{,}83*1*1{,}4*1 = 0{,}87$

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0{,}329^{0.2}} 0{,}87 = 140{,}66 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 *140{,}66}{3.14 \cdot 108} = 414{,}77 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$n_{ст} = 1000$ об/мин

6. Действительная скорость резания

$$V_ф = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 108 \cdot 250}{1000} = 84{,}78 \text{ м/мин}$$

7. Сила резания

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

$C_p = 92$

x=1,0

y=0,75 $[таб.22, стр.273, (II)]$

n=-0,15

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Klp*Krp

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Klp, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Klp = 1; Krp = 1, /1/;

Кр = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

$[таб.9, стр.264, (II)]$

$$P_z = 10 \cdot 92 \cdot 1^{1.0} \cdot 0{,}329^{0.75} \cdot 84{,}78^{0} \cdot 1.16 = 458{,}89$$ Н/

8. Мощность резания

$$N_p = \frac{P_z \cdot V_д}{60 \cdot 1020} = \frac{84{,}78 * 458{,}89}{61200} = 0{,}63$$ кВт

9. Мощность на приводе

$$N_{пр} = \frac{N_p}{\eta} = \frac{0{,}63}{0.8} = 0{,}78$$ кВт

$N_{ст} \rangle N_{пр}$ и обработка возможна

10. Технологическое время.

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

$$T_o = \frac{44 + 3 + 2}{250 \cdot 0{,}329} = 0{,}59 мин$$

2-переход Протачивание поверхность Б выдержав размер ∅ 108 (черновая)

Режущий инструмент Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. $t = 1$ мм

2. Подача. S=1,05мм/об $[таб.11, стр.266, (II)]$

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

C_v=317

Х=0.15

У=0,2 $[таб.17, стр.269, (II)]$

m=0.20

Kv - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания, определяется по формуле:

$$Kv = Kmv*Kпv*Kиv*Ktv*Kuv*Krv ,$$

где Kmv = 0,94 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали, /1/;

Kпv = 0,8 - коэффициент, учитывающий состояние поверхности, /1/;

Kиv = 0,83 - коэффициент, учитывающий материал инструмента, /1/;

Ktv = 1 - коэффициент, учитывающий стойкость инструмента, /1/;

Kuv = 1,4 - коэффициент, учитывающий угол в плане резца, /1/;

Krv = 1 - коэффициент, учитывающий радиус при вершине резца, /1/;

$$Kv = 0,94*0,8*0,83*1*1,4*1 = 0,87 .$$

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0,329^{0.2}} 0,87 = 140,70 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборотов

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 140,70}{3.14 \cdot 108} = 414,95 \quad \text{об/мин}$$

5. Принимается число оборотов шпинделя

$n_{ст} = 120$ об/мин

6. Действительная скорость резания

$$Vф = \frac{3,14*108*120}{1000} = 40,69 \text{ М/мин}$$

7. Сила резания

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

$C_p = 92$

x=1,0

y=0,75 $[таб.22, стр.273, (II)]$

n=0

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Klp*Krp,

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Klp, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Klp = 1; Krp = 1, /1/;

Kp = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

$$P_z = 10 \cdot 92 \cdot 1^{1.0} \cdot 0{,}329^{0.75} \cdot 40{,}69 \cdot 1{,}16 = 458{,}89 \text{ /Н/}$$

8. Мощность резания

$$N_p = \frac{P_z \cdot V_д}{60 \cdot 1020} = \frac{458{,}89 \cdot 40{,}69}{61200} = 0{,}30 \quad \text{кВт}$$

9. Мощность на приводе

$$N_{пр} = \frac{N_p}{\eta} = \frac{0{,}30}{0.8} = 0{,}37 \quad \text{кВт}$$

$N_{ст} \rangle N_{пр}$ и обработка возможна

10. Технологическое время.

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

$$T_o = \frac{44 + 3 + 2}{120 \cdot 1{,}08} = 0{,}37 \, мин$$

<u>3-переход.</u> Протачивание поверхность Б выдержав размер Ø 19 (чистовая)

Режущий инструмент Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. t=1мм

2. Подача. S=0,1008мм/об $[таб.14, стр.268, (II)]$

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=317

Х=0,15

У=0,2 $[таб.17, стр.269,(II)]$

m=0.2

Kv - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания, определяется по формуле:

Kv = Kmv*Kпv*Kиv*Kтv*Kuv*Krv ,

где Kmv = 0,94 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали, /1/;

Kпv = 0,8 - коэффициент, учитывающий состояние поверхности, /1/;

Kиv = 0,83 - коэффициент, учитывающий материал инструмента, /1/;

Kтv = 1 - коэффициент, учитывающий стойкость инструмента, /1/;

Kuv = 1,4 - коэффициент, учитывающий угол в плане резца, /1/;

Krv = 1 - коэффициент, учитывающий радиус при вершине резца, /1/;

Kv = 0,94*0,8*0,83*1*1,4*1 = 0,87 .

По формуле вычисляется скорость резания:

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0{,}1008^{0.2}} 0.87 = 178{,}21 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 * 178{,}21}{3.14 \cdot 22} = 2579{,}76 \quad \text{об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n = 2000 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 22 \cdot 2000}{1000} = 138{,}16 \text{ м/мин}$$

Сила резания Pz рассчитывается по формуле:

$$P_{z=}10 * C_p \ * t^x * s^y * V_ф^n * K_p$$

где Ср = 92 - постоянный коэффициент, /1/;

x = 1 - показатель степени при глубине резания, /1/;

y = 0,75 - показатель степени при подаче, /1/;

n = 0 - показатель степени при скорости резания, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Kлр*Krp,

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Kлр, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Kлр = 1; Krp = 1, /1/;

Kp = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

По формуле вычисляется сила резания:

$$P_z = 10 * 92 * 1^1 * 0{,}1008^{0{,}75} * 138{,}16^0 * 1{,}16 = 181{,}42\ H$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{P_z * V_ф}{1020 * 60} = \frac{138{,}16 * 181{,}42}{61200} = 0{,}40 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

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

$$T_o = \frac{44 + 3 + 2}{2000 \cdot 0{,}1008} = 0{,}24 мин$$

<u>4-переход.</u> Точить канавку В выдержав размер ∅ 14 (чистовая)

Режущий инструмент Отрезной ВК6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. t=1мм

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

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=317

Х=0,15

У=0,2 $[таб.17, стр.269, (II)]$

m=0.2

Kv - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания, определяется по формуле:

Kv = Kmv*Kпv*Kиv*Kтv*Kuv*Krv ,

где Kmv = 0,94 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали, /1/;

Kпv = 0,8 - коэффициент, учитывающий состояние поверхности, /1/;

Kиv = 0,83 - коэффициент, учитывающий материал инструмента, /1/;

Kтv = 1 - коэффициент, учитывающий стойкость инструмента, /1/;

Kuv = 1,4 - коэффициент, учитывающий угол в плане резца, /1/;

Krv = 1 - коэффициент, учитывающий радиус при вершине резца, /1/;

Kv = 0,94*0,8*0,83*1*1,4*1 = 0,87 .

По формуле вычисляется скорость резания:

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0{,}07^{0.2}} 0.87 = 191{,}69 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 * 191{,}69}{3.14 \cdot 14} = 4360{,}55 \quad \text{об/мин}$$

5.Принимаетрся число оборотов шпинделя

$$n = 20 \text{ об/мин}$$

6. Фактическая скорость резания

$$V_{\partial} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 14 \cdot 20}{1000} = 0{,}87 \text{ м/мин}$$

Сила резания Pz рассчитывается по формуле:

$$P_{z=} 10 * C_p \ * t^x * s^y * V_{ф}^n * K_p$$

где Ср = 92 - постоянный коэффициент, /1/;

x = 1 - показатель степени при глубине резания, /1/;

y = 0,75 - показатель степени при подаче, /1/;

n = 0 - показатель степени при скорости резания, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Kлр*Krp,

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Kлр, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Kлр = 1; Krp = 1, /1/;

Kp = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

По формуле вычисляется сила резания:

$$P_z = 10 * 92 * 1^1 * 0{,}07^{0{,}75} * 0{,}87^0 * 1{,}16 = 138{,}73\ H$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{P_z * V_{ф}}{1020 * 60} = \frac{138{,}73 * 0{,}62}{61200} = 0{,}001 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

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

$$T_o = \frac{36}{19 \cdot 0{,}07} = 27{,}06 мин$$

5-переход. Точить канавку В выдержав размер Ø 14 (черновая)

Режущий инструмент Отрезной ВК6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. t=1мм

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

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=317

Х=0,15

У=0,2 $[таб.17, стр.269, (II)]$

m=0.2

Kv - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания, определяется по формуле:

Kv = Kmv*Kпv*Kиv*Kтv*Kuv*Krv ,

где Kmv = 0,94 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали, /1/;

Kпv = 0,8 - коэффициент, учитывающий состояние поверхности, /1/;

Kиv = 0,83 - коэффициент, учитывающий материал инструмента, /1/;

Kтv = 1 - коэффициент, учитывающий стойкость инструмента, /1/;

Kuv = 1,4 - коэффициент, учитывающий угол в плане резца, /1/;

Krv = 1 - коэффициент, учитывающий радиус при вершине резца, /1/;

Kv = 0,94*0,8*0,83*1*1,4*1 = 0,87 .

По формуле вычисляется скорость резания:

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0{,}28^{0.2}} 0.87 = 145{,}27 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 * 145{,}27}{3.14 \cdot 14} = 3304{,}59 \quad \text{об/мин}$$

5.Принимаетрся число оборотов шпинделя

$$n = 20 \text{ об/мин}$$

6. Фактическая скорость резания

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 14 \cdot 20}{1000} = 0{,}87 \text{ м/мин}$$

Сила резания Pz рассчитывается по формуле:

$$P_{z=} 10 * C_p * t^x * s^y * V_ф^n * K_p$$

где Ср = 92 - постоянный коэффициент, /1/;

x = 1 - показатель степени при глубине резания, /1/;

y = 0,75 - показатель степени при подаче, /1/;

n = 0 - показатель степени при скорости резания, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Kлр*Krp,

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Kлр, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Kлр = 1; Krp = 1, /1/;

Kp = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

По формуле вычисляется сила резания:

$$P_z = 10 * 92 * 1^1 * 0{,}28^{0{,}75} * 0{,}87^0 * 1{,}16 = 405{,}53\ H$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{P_z * V_ф}{1020 * 60} = \frac{405{,}53 * 0{,}87}{61200} = 0{,}005 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

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

$$T_o = \frac{36}{20 \cdot 0{,}28} = 7{,}02 мин$$

<u>6-переход.</u> Расточить отв. Е выдержав размер ∅40Н8 (черновая)

Режущий инструмент Расточной ВК6 ГОСТ 11783-73

1. Глубина резания. $t = 1$мм

2. Подача. S=0,28мм/об $[таб.14, стр.268, (II)]$

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=317

Х=0,15

У=0,2 $[таб.17, стр.269, (II)]$

m=0.2

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

K_{MV}=0,94 $[таб.1, стр.261, (II)]$

K_{nv}=0,8 $[таб.5, стр.265, (II)]$

K_{uv}=1,4 $[таб.6, стр.265, (II)]$

Ktv=1

K_{rv}=1

$K_v = 0{,}94 * 0{,}8 * 0{,}83 * 1 * 1{,}4 * 1 = 0{,}87$

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0,28^{0,2}} 0,87 = 145,27 \, м/мин$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 145,27}{3.14 \cdot 40} = 1156,09 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{ст} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 1200}{1000} = 150,79 \text{ м/мин}$$

Сила резания Pz рассчитывается по формуле:

$$P_{z=} 10 * C_p \ * t^x * s^y * V_ф^n * K_p$$

где Ср = 92 - постоянный коэффициент, /1/;

x = 1 - показатель степени при глубине резания, /1/;

y = 0,75 - показатель степени при подаче, /1/;

n = 0 - показатель степени при скорости резания, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Kлр*Krp,

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Kлр, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Kлр = 1; Krp = 1, /1/;

Kp = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

По формуле вычисляется сила резания:

$$P_z = 10 * 92 * 1^1 * 0,28^{0,75} * 0,62^0 * 1,16 = 413,05 \, H$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{P_z * V_ф}{1020 * 60} = \frac{413{,}05 * 150{,}79}{61200} = 1{,}01 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

7. Технологическое время.

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

$$T_o = \frac{48 + 3 + 3}{1200 \cdot 0{,}28} = 0{,}17 \, мин \text{ мин.}$$

<u>7-переход.</u> Расточить отв. Е выдержав размер Ø40Н8 (чистовая)

Режущий инструмент Расточной ВК6 ГОСТ 11783-73

1. Глубина резания. $t = 1$мм

2. Подача. S=0,175мм/об $[таб.14, стр.268, (II)]$

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=317

Х=0,15

У=0,2 $[таб.17, стр.269, (II)]$

m=0.2

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

K_{MV}=0,94 $[таб.1, стр.261, (II)]$

K_{nv}=0,8 $[таб.5, стр.265, (II)]$

K_{uv}=1,4 $[таб.6, стр.265, (II)]$

Ktv=1

K_{rv}=1

$$K_v = 0{,}94 * 0{,}8 * 0{,}83 * 1 * 1{,}4 * 1 = 0{,}87$$

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0{,}175^{0{,}2}} 0{,}87 = 159{,}59 м/мин$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 159{,}59}{3.14 \cdot 40} = 1270{,}03 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{ст} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 1200}{1000} = 150{,}79 \text{ м/мин}$$

Сила резания Pz рассчитывается по формуле:

$$P_{z=} 10 * C_p * t^x * s^y * V_ф^n * K_p$$

где Ср = 92 - постоянный коэффициент, /1/;

x = 1 - показатель степени при глубине резания, /1/;

y = 0,75 - показатель степени при подаче, /1/;

n = 0 - показатель степени при скорости резания, /1/;

Кр - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Кр = Кмр*Кир*Кур*Клр*Крр,

где Кмр = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Кир, Кур, Клр, Крр - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Кир = 1,08; Кур = 1; Клр = 1; Крр = 1, /1/;

Кр = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

По формуле вычисляется сила резания:

$$P_z = 10 * 92 * 1^1 * 0{,}175^{0{,}75} * 150{,}79^0 * 1{,}16 = 290{,}34\ H$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{P_z * V_ф}{1020 * 60} = \frac{290{,}34 * 150{,}79}{61200} = 0{,}71 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

7. Технологическое время.

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

$$T_o = \frac{48 + 3 + 3}{1200 \cdot 0{,}175} = 0{,}27 \, мин \text{ мин}$$

<u>8-переход.</u> Развернуть отверстие 40Н8 (черновая)

Режущий инструмент Развертка Р6М6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания. t=0,2мм

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

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=15,6

Х=0,1

У=0,5 $[таб.17, стр.269, (II)]$

m=0.3

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

K_{MV}=1,0 $[таб.1, стр.261, (II)]$

K_{nv}=1,36 $[таб.5, стр.265, (II)]$

K_{uv}=1,0 $[таб.6, стр.265, (II)]$

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

$$V_{доп} = \frac{15{,}6}{90^{0.2} \cdot 0{,}2^{0.15} \cdot 0{,}07^{0{,}2}} 1{,}36 = 24{,}95 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 24{,}95}{3.14 \cdot 40} = 198{,}64 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{ст} = 1200 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 1200}{1000} = 150{,}72 \text{ м/мин}$$

7. Технологическое время.

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

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

<u>9-переход.</u>Снять фаску 2х45°

Режущий инструмент Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73

Режимы резания применяем с предыдущего перехода

n=480 об/мин

$S_{ст} = 0{,}33$ мим/об

$V_ф$=108,57 мм/мин

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

l – длина обработки для нашего случая $l = 2$ мм

$y = 3$ мм –величина врезания резца

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

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

II операция ТОКАРНАЯ

<u>1-переход.</u> Подрезать торец Д выдержав размер Ø44 (чистовая)

Режущий инструмент Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73.

1. Глубина резания. $t = 1$ мм

2. Подача. S=0,175 мм/об $[таб.14, стр.268, (II)]$

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

3. Допустимая скорость резания

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

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

С=317

Х=0,15

У=0,2 $[таб.17, стр.269,(II)]$

m=0.2

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

K_{MV}=0,94 $[таб.1, стр.261,(II)]$

K_{nv}=0,8 $[таб.5, стр.265,(II)]$

K_{uv}=0,83 $[таб.6, стр.265,(II)]$

$K_v = 0{,}94 * 0{,}8 * 0{,}83 * 1 * 1{,}4 * 1 = 0{,}87$

$$V_{доп} = \frac{317}{90^{0.2} \cdot 1^{0.15} \cdot 0{,}175^{0,2}} 0{,}87 = 159{,}59 \text{ м/мин}$$

4. Расчеты числа оборудования

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 159{,}59}{3.14 \cdot 44} = 1155{,}11 \text{ об/мин}$$

5. Корректировка расчетных величин по станку

$$n_{ст} = 800 \text{ об/мин}$$

6. Действительная скорость резания

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 44 \cdot 800}{1000} = 110{,}52 \text{ м/мин}$$

Сила резания Pz рассчитывается по формуле:

$$P_{z=}10 * C_p * t^x * s^y * V_ф^n * K_p$$

где Ср = 92 - постоянный коэффициент, /1/;

х = 1 - показатель степени при глубине резания, /1/;

y = 0,75 - показатель степени при подаче, /1/;

n = 0 - показатель степени при скорости резания, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp*Kup*Kyp*Kлр*Krp,

где Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kup, Kyp, Kлр, Krp - коэффициенты, учитывающие влияние параметров режущей части инструмента на силу резания, Kup = 1,08; Kyp = 1; Kлр = 1; Krp = 1, /1/;

Kp = 1,08*1,08*1*1*1 = 1,16 .

По формуле вычисляется сила резания:

$$P_z = 10 * 92 * 1^1 * 0{,}175^{0{,}75} * 110{,}52^0 * 1{,}16 = 288{,}14\ H$$

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{P_z * V_ф}{1020 * 60} = \frac{288{,}14 * 110{,}52}{61200} = 0{,}52 \text{ кВт}$$

7. Технологическое время.

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

$$T_o = \frac{44 + 3 + 2}{800 \cdot 0{,}175} = 0{,}35 \text{ мин.}$$

<u>2-переход.</u> Снять фаска 1х45°

Режущий инструмент Проходной ВК6 ГОСТ 18883-73

Режимы резания применяем с предыдущего перехода

n=1200 об/мин

$S_{ст} = 0{,}33$ мим/об

$v_ф$=108,57 мм/мин

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

l – длина обработки для нашего случая $l = 1$ мм

$y = 3$ мм –величина врезания резца

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

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

<u>Штучное время на операцию</u>

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

$$\varphi = 1.36 * (5{,}8 + 14{,}7 + 0{,}67 + 0{,}21 + 0{,}45 + 0{,}09 + 0{,}07 + 0{,}017) = 22{,}007\, мин$$

для токарной работ

III Сверлильная операция

<u>1-переход</u>Сверлит отв.Ж под резбу М6 в-в р-р 6

Режущий инструмент – Сверло Р6М6 ГОСТ 18883-73

1. Глубина резания - t= 1 мм

2. Подача на зуб $S_z = 6\, {}^{мм}/_{зуб}$, (в зависимости от мощности станка, жесткости системы СПИД и конструкции фрезы). *стр. 285 таб. 36*

Исходные данные для расчета:

диаметр сверления - D = 6 мм;

по справочным данным выбирается подача - s = 0,081 мм/об.

Скорость резания определяется по формуле:

$$V = \frac{C_v * D * K_v}{T^m * s^y}$$

где Cv = 7 - постоянный коэффициент, /1/;

q = 0,4 - показатель степени при диаметре сверления, /1/;

y = 0,7 - показатель степени при подаче, /1/;

m = 0,2 - показатель степени при стойкости инструмента, /1/;

T = 30 мин. - период стойкости твердосплавного сверла , /1/;

Kv - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

$$Kv = Kmv*Kuv*Klv ,$$

где Kmv = 0,94 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали, /1/;

Kuv = 1,1 - коэффициент, учитывающий материал инструмента, /1/;

Klv = 1 - коэффициент, учитывающий соотношение глубины и диаметра сверления, /1/;

$$Kv = 0,94*1,1*1 = 1,03 .$$

По формуле вычисляется скорость резания:

$$V = \frac{7*6*1,03^{0,4}}{30^{0,2}*0,081^{0,7}} = 43,61 \text{ м/мин.}$$

Число оборотов рассчитывается по формуле:

где D = 6 - диаметр обрабатываемой поверхности, мм;

$$n = \frac{1000*43,61}{3,14*6} 2313,21 \text{ об/мин}$$

Принимается число оборотов шпинделя n = 2400 об/мин.

Фактическая скорость резания определяется по формуле:

$$V_ф = \frac{n*D*n}{1000} = \frac{3,14*6*2400}{1000} = 45,23 \text{ м/мин}$$

Крутящий момент Мкр и осевая сила резания Po рассчитываются по формулам:

$$M_{kp} = 10 * C_m * D^{qm} * s^{ym} * k_p$$

$$P_0 = 10 * C_p * D^{qp} * s^{yp} * K_p$$

где Cm = 0,01 и Cp = 32,8 - постоянные коэффициенты, /1/;

qm = 2,2 и qp = 1,2 - показатели степени при диаметре сверления, /1/;

ym = 0,8 и yp = 0,75 - показатели степени при подаче, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp, Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kp = 1,08.

Тогда по формулам

Mkp = 10 * 0,01 * 6 * $0{,}081^{2,2}$ * $1{,}08^{0,8}$ = 0,74 Нм;

Po = 10 * 32,8 * 6 * $0{,}081^{2,2}$ * $1{,}08^{0,8}$ = 461,78 Н.

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{M_{kp} * n}{9750}$$

$$N = \frac{0{,}74 * 2400}{9750} = 0{,}18 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

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

где s = 0,081 мм/об - рабочая подача инструмента;

sy = 1,2 - ускоренная подача отвода инструмента;

n = 2400 об/мин - частота вращения шпинделя;

L - длина пути обработки, мм, определяется по формуле:

L = l + l1 + l2 ,

где l = 1 мм - длина пути резания;

l1 = 3 мм - врезание;

l2 = 2 мм - перебег.

Тогда

L = 1 + 3 + 2 = 6 мм.

По формуле вычисляется основное технологическое время на 1 переходе 3 сверлильной операции:

$$T_o = \frac{6}{2400 * 0{,}081} = 0{,}03 \qquad \text{мин}$$

<u>2-переход</u> Нарезать резбу М6 выдержав размер 7

Исходные данные для расчета:

1. Глубина резания - t= 1 мм

диаметр сверления - D = 7 мм;

2. Подача - s = 0,108 мм/об.

Скорость резания определяется по формуле:

$$V = \frac{C_v * D * K_v}{T^m * s^y}$$

где Cv = 7 - постоянный коэффициент, /1/;

q = 0,4 - показатель степени при диаметре сверления, /1/;

y = 0,7 - показатель степени при подаче, /1/;

m = 0,2 - показатель степени при стойкости инструмента, /1/;

T = 30 мин. - период стойкости твердосплавного сверла , /1/;

Kv - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kv = Kmv*Kuv*Klv ,

где Kmv = 0,94 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали, /1/;

Kuv = 1,1 - коэффициент, учитывающий материал инструмента, /1/;

Klv = 1 - коэффициент, учитывающий соотношение глубины и диаметра сверления, /1/;

Kv = 0,94*1,1*1 = 1,03 .

По формуле вычисляется скорость резания:

$$V = \frac{7 * 7 * 1{,}03^{0{,}4}}{30^{0{,}2} * 0{,}108^{0{,}7}} = 37{,}91 \ {}^{\text{м}}/_{\text{мин}}$$

Число оборотов рассчитывается по формуле:

$$n_p = \frac{1000 \cdot V_{доп}}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 37{,}91}{3.14 \cdot 7} = 1724{,}21 \text{ об/мин}$$

Принимается число оборотов шпинделя n = 1100 об/мин.

Фактическая скорость резания определяется по формуле:

$$V_ф = \frac{n*D*n}{1000} = \frac{3{,}14*7*1100}{1000} = 24{,}19 \text{ м/мин}$$

Крутящий момент Мкр и осевая сила резания Ро рассчитываются по формулам:

$$M_{kp} = 10 * C_m * D^{qm} * s^{ym} * k_p$$

$$P_0 = 10 * C_p * D^{qp} * s^{yp} * K_p$$

где Cm = 0,01 и Cp = 32,8 - постоянные коэффициенты, /1/;

qm = 2,2 и qp = 1,2 - показатели степени при диаметре сверления, /1/;

ym = 0,8 и yp = 0,75 - показатели степени при подаче, /1/;

Kp - поправочный коэффициент, учитывающий условия резания,

определяется по формуле:

Kp = Kmp,

Kmp = 1,08 - коэффициент, учитывающий влияние материала детали на силовые зависимости, /1/;

Kp = 1,08.

Тогда по формулам :

Mkp = 10 * 0,01 * 67 * $0{,}108^{2,2}$ * $1{,}08^{0,8}$ = 1,31 Нм;

Po = 10 * 32,8 * 6 * $0{,}108^{2,2}$ * $1{,}08^{0,75}$ = 689,41 Н.

Мощность резания определяется по формуле:

$$N = \frac{M_{kp} * n}{9750}$$

$$N = \frac{1{,}31 * 1100}{9750} = 0{,}14 \text{ кВт}$$

Основное время перехода рассчитывается по формуле:

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

где s = 0,108 мм/об - рабочая подача инструмента;

sy = 1,2 - ускоренная подача отвода инструмента;

n = 1100 об/мин - частота вращения шпинделя;

L - длина пути обработки, мм, определяется по формуле:

$$L = l + l1 + l2 \ ,$$

где l = 1 мм - длина пути резания;

l1 = 3 мм - врезание;

l2 = 2 мм - перебег.

Тогда L = 1 + 3 + 2 = 6 мм.

По формуле вычисляется основное технологическое время на 1 переходе 3 сверлильной операции:

$$T_o = \frac{12}{1100 * 0{,}108} = 0{,}05 \qquad \text{мин}$$

Компьютерное управление машин отрасли

4.1. Система автоматического управления очистителя мелкого сора Оптоэлектронные преобразователи

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.

Одними из универсальных элементов, способных осуществлять преобразование различных физических величин, являются **оптоэлектронные преобразователи** (ОЭП), в которых измеряемая величина x_1 ... x_n воздействует на оптический канал [13], изменяя параметр излучаемого потока при его распространении от источника к приемнику (рис. 4.1).

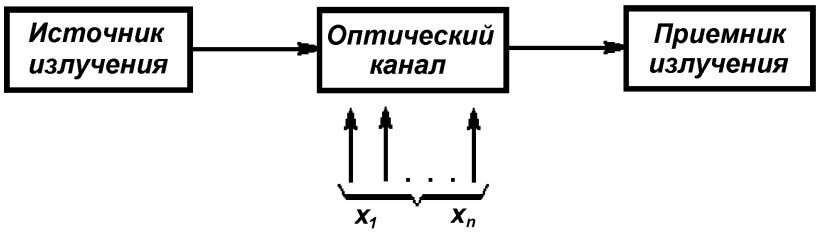


Рисунок.4.1. Схема канала преобразования информации оптических преобразователей

Наиболее просты по конструкции оптоэлектронные преобразователи, где под воздействием физической величины изменяется интенсивность потока некогерентного излучения.

Оптический канал (рис. 4.2) может быть выполнен, например, в виде двух световодов (единичных оптических волокон или жгутов волокон) с промежутком между ними. Поток излучения от источника вводится в передающий световод *1*. На выходе передающего световода в зоне измерений формируется поток излучения, заключенный в конусе апертуры световода. Часть потока излучения падает на вход световода *2*, выводится из зоны измерений к фотоприемнику и преобразуется в пропорциональный электрический сигнал.

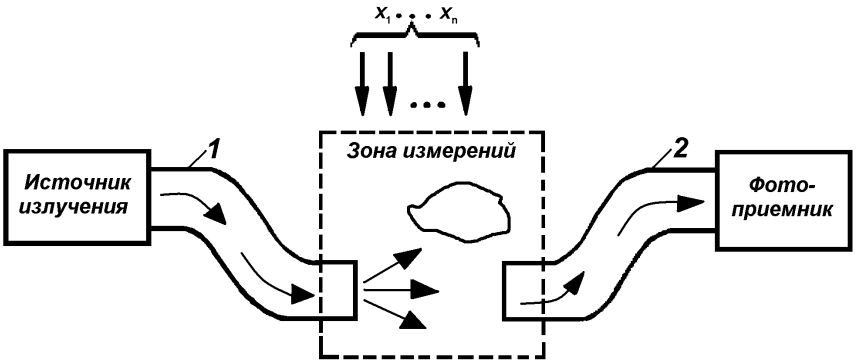


Рисунок 4.2. Схема ОЭП с внешней модуляцией

Физическую основу работы таких оптоэлектронных преобразователей составляет изменение (под действием измеряемого параметра) интенсивности излучения, проходящего с выхода передающего световода на вход приемного световода в соответствии с диаграммой направленности, светопропусканием световодов и способами модуляции.

Для ОЭП характерны два основных способа получения измерительной информации. Первый способ отражает работу ОЭП рефлектометрического

типа, для которых наиболее характерно отсутствие контакта с объектом измерений или вспомогательным измерительным звеном. Здесь поток излучения с выхода передающего световода направляется на отражающую поверхность объекта и часть отраженного потока, зависящая от положения поверхности объекта, ее формы и отражающих свойств, воспринимается входным торцом приемного световода.

При конструировании световодных датчиков должны выполняться также следующие требования:

а) в конструкции датчика должны содержаться элементы, обеспечивающие осуществление выбранного вида модуляции – изменения параметров светового потока под влиянием исследуемого эффекта;

б) конструкция датчика должна предусматривать возможно более узкую специализацию его использования в заданном диапазоне измерения значений исследуемого эффекта (а не универсальность его применения).

Оптические волноводы, соединяющие модулятор с одной стороны с источником света, а с другой – с фотоприемником, должны быть пассивными и, по возможности, нечувствительными к каким-либо внешним физическим возмущениям.

В световодных датчиках могут модулироваться интенсивность проходящего через датчик излучения (амплитудная модуляция), фаза (фазовая модуляция), состояние поляризации света, спектральный состав излучения.

С учетом того, что в данном случае волоконно-оптический канал в значительной степени определяет метрологические и конструктивные характеристики преобразователей, а также того, что модуляция потока излучения осуществляется в промежутке между двумя световодами, эти устройства в литературе часто называют **волоконно-оптическими преобразователями** (ВОП).

Волоконно-оптические преобразователи имеют такие преимущества [13, 15], как слабая зависимость результатов измерений от температуры,

электромагнитных полей большой интенсивности и вибраций в зоне измерений, стойкость к агрессивным средам и химическая инертность, высокая локальность измерений, возможность получения заданных конструктивных и метрологических характеристик за счет конструкции волоконно-оптических каналов при использовании серийно выпускаемой элементной базы (источников излучения, фотоприемников, оптических волокон).

Общая структура преобразований в оптическом (волоконно-оптическом) датчике представлена на рисунок 4.3. В процессе измерения внешнего воздействия в ОЭП происходит ряд взаимосвязанных преобразований [16]: предварительное, физического эффекта, модуляционное и фотоприемное.

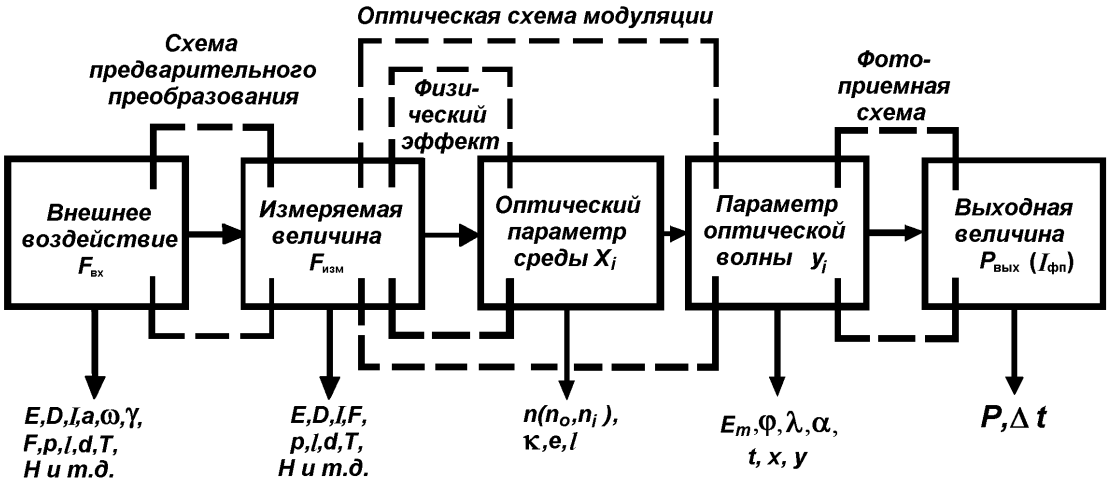


Рисунок 4.3. Общая структура преобразований в оптическом датчике

В качестве внешнего воздействия $F_{вх}$ могут выступать напряженность электрического и магнитного полей E и H, ток I, температура T, линейное ускорение a, угловая ω и линейная v скорости, сила F, давление p и др., т.е. внешнее воздействие может быть электрического, магнитного, теплового, механического, химического, радиационного и других типов.

Схема предварительного преобразования необходима, если нельзя непосредственно измерить внешнее воздействие (например, линейное ускорение) или если в наличии уже имеется датчик для измерения другого физического параметра.

Для того, чтобы полнее использовать ОЭП, важно знать методы, применяя которые внешнее воздействие $F_{вх}$ можно преобразовать в измеряемую величину $F_{изм}$, например температуру – в давление. Здесь одним из способов является использование происходящего при нагреве расширения газа, жидкости или твердого тела, которое сдерживается каким-либо образом, благодаря чему возникает давление.

Одним из наиболее характерных измеряемых параметров является перемещение, которое относительно просто вызывается различными физическими эффектами (рис. 4.4).

Схема предварительного преобразования может использовать разнообразные физические принципы и быть электромеханической, магнитомеханической, механической, электромагнитной и т.д.

Под действием измеряемой величины (E, H, I, T, F, p и др.) с помощью какого-либо физического эффекта (электро- или магнитооптического, пьезоэлектрического, акусто- или пьезооптического и др.) происходит изменение оптических параметров x_i среды, по которой распространяется излучение (показателя преломления n, коэффициента поглощения света κ, линейных размеров l).

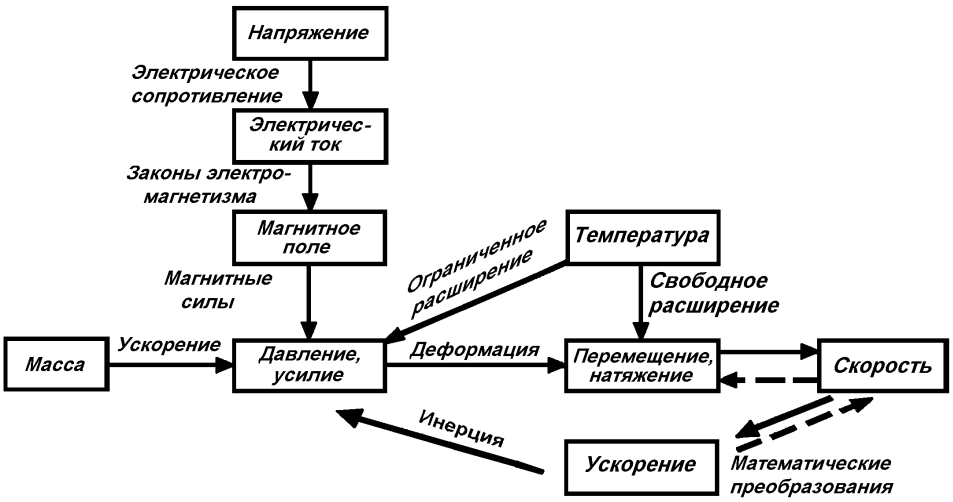


Рисунок 4.4. Взаимосвязь параметров при измерении

Оптическая схема, в которой осуществляется амплитудная, фазовая, поляризационная, частотная, спектральная, временная или пространственная модуляция, связывает изменение оптического параметра x_i среды, индуцированное измеряемой физической величиной, с параметром проходящей через датчик оптической волны y_i (амплитудой A, фазой φ, поворотом плоскости поляризации а, длиной волны λ, временем задержки импульса отклика t, пространственными координатами регистрируемого излучения x, y). Среди используемых принципов действия оптических схем модуляции следует отметить изменение отражательной или пропускательной способности среды, нарушение полного внутреннего отражения, управляемую связь волноводов, изменение поглощения среды (амплитудная модуляция); изменение длины ячейки или оптической длины среды, поперечных размеров волновода (фазовая модуляция); поворот плоскости поляризации и изменение типа поляризации (поляризационная модуляция); смещение края полосы поглощения и перемещение светофильтров (спектральная модуляция).

Для детектирования и измерения изменений оптического параметра среды могут использоваться различные фотоприемные схемы. Они осуществляют непосредственное измерение мощности сигнала либо

содержат дополнительные устройства: интерферометрическую схему или анализатор угла поворота плоскости поляризации, светофильтр или спектрально-чувствительный фотоприемник (для измерения длины волны), позиционно-чувствительные фотоприемник и светофильтр (для измерения пространственных координат излучения). Практически во всех случаях окончательно регистрируемой величиной является амплитуда тока на выходе фотоприемника $I_{фп}$. Многообразие физических эффектов, схем модуляции и фотоприемных схем обусловливает обилие возможных вариантов реализации даже при регистрации одной физической величины.

В основу классификации оптических датчиков целесообразно положить различие в оптических схемах модуляции, которое во многом предопределяет существо не только преобразования измеряемого воздействия $F_{изм}$ в изменение параметров оптического излучения, но и предварительного и фотоприемного преобразований.

Экономический часть

5.1. Расчет экономической эффективности от внедрения новой техники

Научно-технический прогресс – это процесс непрерывного развития науки, техники, технологии, совершенствования труда, форм и методов организации производства и труда. Также он выступает как важнейшее средство решения социально-экономических задач, таких, как улучшение условий труда, повышение его производительности, охрана окружающей среды и в конечном счете – повышение благосостояния народа. Научно-технический прогресс имеет большое значение в реализации программ продовольственной безопасности страны. Традиционно развитие научно-технического прогресса проявляется в двух взаимосвязанных и взаимозависимых формах – эволюционный и революционный. Эволюционная форма научно-технического прогресса характеризуется постепенным, непрерывным усовершенствованием технических средств и технологий. Такой процесс может длиться достаточно долго и обеспечивать, особенно на начальных этапах, существенные экономический результаты. На определенном этапе происходит накопление технических усовершенствований. С одной стороны, они уже недостаточно эффективны, с другой, - создают необходимую базу для коренных преобразований производительных сил, что обеспечивает достижение качественно нового общественного труда, более высокой производительности. Возникает революционная ситуация. Такая форма развития научно-технического прогресса называется революцией. Под влиянием научно-технической революции происходят качественные изменения в материально-технической базе производства. Современная научно-техническая революция основывается на достижениях науки и техники. Она характеризуется использованием новых источников энергии, широким применением механизации, разработкой и применением принципиально новых технологических процессов, прогрессивных материалов с заранее заданными свойствами. Все это в свою очередь способствует быстрому развитию отраслей, определяющих техническое перевооружение народного хозяйства.

Научно-технический прогресс играет определяющую роль в развитии и интенсификации производства. Он охватывает все звенья процесса, включая фундаментальные, теоретические исследования, прикладные изыскания, конструкторско-технологические разработки, создание образцов новой техники, ее освоение и промышленное производство, а также внедрение новой техники в сельское хозяйство. Происходит обновление материально-технической базы хлопкового хозяйства, растет производительность труда, повышается эффективность производства.

Под эффективностью научно-технического прогресса понимают соотношение эффекта и вызвавших его затрат. Эффективность - относительная величина, измеряемая в долях единицы или процентах и характеризующая результативность затрат. Эффект научно-технического прогресса - результат научно-технической деятельности, который в теории эффективности отождествляется с физическим объемом чистого продукта. Под затратами на научно-технического прогресса понимается вся совокупность израсходованных для достижения эффекта ресурсов. В масштабе национальной экономики затратами является совокупность капитальных вложений, оборотных фондов и живого труда (заработная плата). Для отрасли, объединения, предприятия затраты выступают в виде себестоимости или производственных фондов. В зависимости от уровня оценки, объема учитываемого эффекта и затрат, а также назначения оценки различают несколько видов эффективности.

Народно-хозяйственная эффективность научно-технического прогресса характеризует отношение эффекта к затратам в масштабах народного хозяйства и измеряется в показателях, принятых для характеристики его функционирования. Поскольку народно-хозяйственный эффект и затраты должны отражать прирост чистой продукции и расход ресурсов без многократного их учета и объединения (что неизбежно, например, при оценке ресурсов производства по оптовым ценам), то народно-хозяйственный эффект должен представлять собой сумму приростов

чистой продукции (прибыли) во всех отраслях и производствах, а народно-хозяйственные затраты – сумму собственных затрат всех сопряженных отраслей и производств. Хозрасчетная эффективность научно-технического прогресса характеризует результативность затрат в масштабах отрасли, объединения, предприятия и рассчитывается на базе показателей, принятых для оценки деятельности этих звеньев сельскохозяйственной системы; под эффектом понимают прибыль или чистую продукцию, а под затратами - стоимость производственных фондов или себестоимость. Наиболее распространенным показателем хозрасчетной эффективности является рентабельность производства. Полная эффективность научно-технического прогресса отражает отношение полного эффекта хозяйственной и социальной деятельности, например, полный объем национального дохода или прибыли ко всем затратам, вызвавшим этот эффект. Приростная эффективность научно-технического прогресса характеризуется отношением прироста эффекта за расчетный период к приросту вызвавший его затрат. Сравнительная эффективность научно-технического прогресса представляет частный случай приростной эффективности, когда базой для расчета эффекта и затрат являются не показатели прошлой деятельности, а один из сравниваемых вариантов.

Абсолютная эффективность научно-технического прогресса характеризует отношение конечного народно-хозяйственного или хозрасчетного эффекта к затратам на реализацию варианта, отобранного по критериям максимальной сравнительной эффективности или минимума приведенных затрат. Расчет абсолютной эффективности завершает цикл выбора наиболее эффективного варианта хозяйственного развития.

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

$$Э_г = З_1 - З_2$$

где, $З_1$, $З_2$ - приведенные народнохозяйственные затраты, применяемые к расчету по базовому и новому вариантам техники.

Приведенные народнохозяйственные затраты по каждому варианту З определяются по формуле:

$$З = C_i + E_н * K_i$$

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

$\hat{E}_i$ - суммарная величина капитальных вложений по народному хозяйству, принимаемых к расчету по вариантам;

$E_н$ - 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

$$Э = [З_1 * \frac{b_2}{b_1} * \frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н} + \frac{(U_1' - U_2') - E_н * (K_2' - K_1')}{P_2 + E_н} - З_2];$$

где, $З_1$ и $З_2$ - 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;

$\frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н}$ - коэффициент учета изменения срока службы нового средства труда по сравнению с базовым;

P_1, $Đ_2$ - 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;

$E_н$ - 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 №1

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

№ п/п	П О К А З А Т Е Л И	Ед. изм.	Варианты	
			Базовый	Внедряемый
1	Объём выпускаемой продукции	тонна	25000	25000
2	Количество установленных машин	Шт.	2	2
3	Производельность оборудования	т/час	7	7
4	Установленная мошность всего оборудования	кВт	14	14
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	250	250
7	Размер платы за установленную мощность	сум	36800	36800
8	Размер амортизационных отчислений на капитальный ремонт	%	15	15
9	Отчисления на текущий ремонт	сум	5	5
10	Минимальный размер зарплаты	сум	202730	202730
11	Отчисления на социальному страхованию	%	25	25

Таблица №2

Определение приведенных и эксплуатационных затрат в базовым и внедряемым вариантах, в тыс. сумах

№	П О К А З А Т Е Л И	Варианты	
		Базовый	Внедреямый
1	Стоимость машины	119320	119320
1	Затраты на транспортировку и монтаж	11932	11932
2	Прямые капитальные затраты	103689	103689
3	Затраты на НИР и ОКР	-	6240
4	Капитальные затраты в производственные фонды по изготовлению затратах НИР и ОКР	103689	109929
5	Приведенные затраты по изготовлению оборудования	146805	147741
6	Эксплуатационные издержки, всего	34963	39381
	В том числе: - амортизационные отчисления на капитальный ремонт	19688	20624
	- отчисления на текущий ремонт	6563	6875
	- затраты на электроэнергию	8712	8712
	- материальные затраты	-	3170

Определение сопутствующих капитальных вложений

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

$$K_1 = \frac{131252 * 10}{100} = 13125{,}2$$ тыс. сум;

$$K_2 = \frac{137492 * 10}{100} = 13749{,}2$$ тыс. сум.

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

$$Эг. = 146805 * 1,0 * 1,0 + \frac{(34963 - 39381) - 0,15 * (13749,2 - 13125,2)}{0,164 + 0,15} - 147741 = -15304,15$$

тыс.сум.

Общий экономический эффект равняется:

$$Э_{общ.} = Э_{г.} + Э_{кач.} = -15304,15 + (6561,72 - 6368,73) * 446 = 70769,39$$ тыс.сум.

Заключение

В настоящее время в хлопко-очистительных заводах, для очистки высокозасоренного и влажного хлопка-сырца используется в очистители 1ХК который морально и материально устарели.

В настоящее время в серийных очистителях хлопка-сырца от мелкого сора 1ХК, в секциях агрегатов УХК и в нормализованных колковых блоках ЕН.178 применяются одинаковые по конструкции колково-планчатые барабаны.

Основными недостатками колково-планчатых барабанов являются: низкая эксплуатационная надежность и сложность изготовления, а также производимые ими повреждения семян хлопка-сырца и ограниченная эффективность его очистки.

Разработана конструкция колкового барабана, дающая возможность увеличения очистительного эффекта машины и повышающая эксплуатационную надежность барабана.

В технологической части дипломного проекта производилась разработка технологический карты обработки детали «вала». Разработан технологический процесс изготовления детали, который состоит из 4 операций и общего времени для его изготовления, которое составляет 7,92 мин.

В части компьютерного управления машин отрасли изучена система автоматического управления очистителя мелкого сора Оптоэлектронные преобразователи.

В экономической части рассчитывали экономическую эффективность от внедрения новой техники в производство и определили сопутствующие капитальные вложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. УП №4947. «О стратегии действий по дальнейшему развитую Республики Узбекистан» 07.02.2017 г.

2. http://www.bajajngp.com/; http://www.busa.com; www.indian tex tilejournal.com; Cotton ginners handbook. 2015.

3. Пахтани дастлабки ишлаш мувофиқлаштирилган технологияси, ПДИ 30.2012, «Paxta tozalash IIChB» очик акциядорлик жамияти, Ташкент, 2012 .

4. «Исследование и выбор оптимальных параметров очистителей тонковолокнистого хлопка-сырца машинного сбора» Сосновский Ю.С. к.т.н., Диссертация, Ташкент-1971г.

5. «Исследование эффективности очистки хлопка-сырца от сорных примесей», Усманов Д.А., к.т.н., Диссертация, Ташкент-1981г.

6. «Теоретические основы технологии очистки хлопка-сырца» Бурнашев Р.З., д.т.н., Диссертация, Ташкент-1983г.

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, ГИЗЛЕГПРОМ, Москва-1959г.

9. «Исследование основных элементов очистителей хлопка-сырца с целью повышения качественных показателей процесса», Лугачев А.Е., к.т.н., Диссертация Ташкент-1981г.

10. «Ремонт, монтаж и наладка хлопкоочистительного оборудования», М.Г. Хамов, Ташкент-1990г.

11. Справочник технолога-машиностроителя. 1-2 том «Машиностроение» Москва. 1973 г.

12. Шум // Российская энциклопедия по охране труда. - URL:http://labor_protection.academic.ru/1724(дата обращения: 20.05.2018).

13. Макаров В. Ф., Ширинкин В. В., Мешкас А. Е. Проблемы механической лезвийной обработки звукопоглощающих конструкций из полимерных композиционных материалов и динамика развития технологических решений II МНИЖ. - 2015. - №3-1 (34). -

14. W. Sabine. Collected Papers on Acoustics. - Harvard Univ. Press.

15. Звукоизоляция и звукопоглощение. Учебное пособие / Под ред. Г.Л. Осипова, В. Н. Бобылева. - М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2004. - 450 с.

16. Мескон М., Альберт М., Хидоури Ф. Основы менеджмента (перевод с английского)

17. В.П.Буров и др. Бизнес-план. Методика составления. Учебное пособие - М.: «Дело» ЛТД, 1995 год.

18.Либерман И.А. Планирование на предприятии: Учебное пособие. –М.: Издательство РИОР, 2005.

ПРИЛОЖЕНИЕ