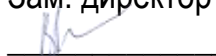


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директор по УР ЮТИ ТПУ
 В.Л. Бибик
« ___ » _____ 2015 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Методические рекомендации по выполнению курсовых работ по курсу
«Организация производства на предприятии» для студентов, обуча-
ющихся по специальности 38.06.01 «Экономика» всех форм обучения

Составитель **А.В. Сушко**

Типография
ООО «МедиаСфера»
2015

УДК 658
ББК65.304.15-80я73

Сушко А.В.

С91 **Организация производства на предприятии:** методические рекомендации по выполнению курсовых работ по курсу «Организация производства на предприятии» для студентов, обучающихся по специальности 38.06.01 «Экономика» всех форм обучения / Сушко А.В. Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 70.

Освещены теоретические аспекты организации производством на предприятиях с применением однопредметной непрерывной поточной линии. Производится расчёт показателей по однопредметной непрерывной поточной линии с учетом требований стандартов. Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» всех форм обучения.

УДК 658
ББК65.304.15-80я73

Рецензент

кандидат технических наук, доцент

М.В. Момот

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2015
© Сушко А.В. 2015
© Обложка. Издательство Томского
политехнического университета, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Цели, задачи и состав курсовой работы	6
2. Требования, предъявляемые к оформлению курсовой работы	8
3. Основные этапы подготовки написания курсовой работы	9
4. Выбор варианта курсовой работы	10
5. Исходные данные, объекты производства и технологические процессы производства на ОНПЛ для выполнения курсовой работы	11
6. Задание по вариантам	13
6. 1 Производимая продукция на однопредметной непрерывно поточной линии машиностроительного предприятия	13
7. Методические рекомендации по написанию курсовой работы	15
7.1. Введение	15
7.2. Обоснование данного типа производства	15
7.2.1. Краткое описание объекта производства и технологического процесса однопредметной непрерывно поточной линии	15
7.2.2. Описание однопредметной непрерывно поточной линии участка	16
7.3. Расчет календарно-плановых нормативов однопредметной непрерывно поточной линии (ОНПЛ)	19
7.3.1. Расчет календарно-плановых нормативов ОНПЛ	19
7.3.2. Такт потока	19
7.3.3. Количество установленного оборудования и рабочих мест на производственном участке	20
7.3.4. Расчет скорости движения конвейера	21
7.3.5. Длительность производственного цикла	24
7.3.6. Расчет заделов на ОНПЛ в машиностроительном производстве	24
7.3.7. Определение производительности ОНПЛ	26
7.4. Расстановка оборудования (рабочих мест) на производственном участке и расчет его площади	28
7.4.1. Расстановка оборудования (рабочих мест) на производственном участке	28
7.4.2. Расчет производственной площади участка	28
7.4.3. Обоснование выбора типа здания	30
7.4.4. Расчет мощности оборудования	31
7.5. Расчет стоимости основных средств цеха	31
7.5.1. Расчет стоимости здания, занимаемого производственным участком	32

7.5.2.Расчет затрат на технологическое оборудование и транспортные средства	32
7.6.Расчет затрат на энергетическое оборудование	33
7.7.Расчет затрат на оснастку и инструмент	33
7.8.Расчет затрат на измерительные и регулирующие приборы	34
7.9.Расчет затрат на производственный и хозяйственный инвентарь	34
7.10 . Расчет общей суммы основных производственных фондов	34
7.11.Расчет численности промышленно-производственного персонала	35
7.11.1.Расчет численности основных производственных рабочих	35
7.11.2.Расчёт численности вспомогательных рабочих, ИТР и управленческого персонала	35
8.Расчет себестоимости и цены единицы продукции с учетом косвенных налогов	40
Список литературы	46
Приложение А	47
Приложение Б	48
Приложение В	49
Приложение Г	51
Приложение Д	52
Приложение Е	53
Приложение Ж	56
Приложение З	57

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, несмотря на высокую технико-экономическую эффективность, непрерывное поточное производство (с социальной точки зрения) в классическом понимании переживает глубокий кризис. На сегодняшний день, когда в развитых странах наблюдается всеобщий рост образования, когда для каждого человека труд становится не только источником средств существования, основой для самоутверждения, но и смыслом жизни, поточное производство не является основным методом производства массовой продукции. Уровень работоспособности рабочего и его заинтересованность в результатах труда будет тем выше, чем больше разнообразных операций он будет выполнять. При этом наибольшая активность проявляется тогда, когда затраты физического труда чередуются с затратами умственного, благодаря чему труд приобретает творческий характер.

В настоящее время известны и апробированы в реальных условиях производства три основных метода устранения отрицательных социальных последствий непрерывно-поточного производства, основанного на применении физического труда человека, т.е. в массовом производстве, где человеческий труд не может быть механизирован или автоматизирован по техническим либо экономическим причинам.

Поточное производство обеспечивает самую высокую производительность труда, низкую себестоимость продукции, наиболее короткий производственный цикл, вместе с тем выявляются и его недостатки.

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью выполнения расчетов курсовой работы является закрепление полученных знаний при изучении дисциплины «Управление производством», развитие теоретических навыков и освоение методов организации работ на однопредметной непрерывной поточной линии машиностроительного предприятия, а также основных принципов технико-экономических расчетов в процессе выполнения курсовой работы.

Достижение поставленной цели при написании курсовой работы требует решения комплекса взаимосвязанных задач. Одной из важных задач, которую необходимо решить в процессе написания курсовой работы является обоснование технологического процесса выпускаемой продукции машиностроительного предприятия.

Задачи курсовой работы:

- выбор правильного решения организации производства на машиностроительном предприятии;
- расчет и определение ритма выпуска продукции по вариантам;
- определение количества основных и вспомогательных рабочих для обеспечения технологического процесса на предприятии машиностроения;
- расчет технико-экономических показателей однопредметной непрерывно поточной линии на предприятии машиностроения.

Задание на выполнение курсовой работы включает исходные данные по вариантам, состоящие из вида выпускаемой продукции на машиностроительном предприятии (данные представлены по вариантам), количества рабочих смен на предприятии и их продолжительности по временному признаку, расчета годового фонда времени работы однопредметной непрерывно поточной линии на предприятии машиностроения, расчета технико-экономических показателей производственной линии, расчета и чертежа оборудования на однопредметной непрерывно поточной линии с полной расстановкой рабочих, и т.д.

Проектирование однопредметной непрерывно поточной линии на предприятии машиностроения должно эффективно обеспечивать взаимодействие основных производственных рабочих цеха и оборудования. Однопредметная непрерывно поточная линия на предприятии машиностроения, должна обеспечить минимальный простой основных производственных рабочих и оборудования в цехе.

Расчет показателей производственного процесса по временному признаку предполагает обоснование такого ритма выпуска заданной в работе продукции, который обеспечит максимальный съем задан-

ной продукции с производственной линии, расположенной на минимальной площади участка при наименьшем количестве основных производственных рабочих. Кроме того, в этом разделе необходимо определить длительность операционного цикла.

Расчет показателей производственных процессов в пространстве предполагает рациональное и эффективное размещение производственного оборудования и рабочих мест на линии с учетом основных принципов производства:

- признак прямоточности;
- признак параллельности;
- признак непрерывности.

Для проведения расчетов по организации и управлению на производстве необходимо учесть:

- определение ритма выпуска готовой продукции на однопредметной непрерывно поточной линии машиностроительного предприятия;
- определение трудозатрат по всем технологическим операциям;
- определение количества основных и вспомогательных рабочих на производственной линии;
- расчет и расстановку оборудования по всей технологической линии;
- расчет основных технико-экономических показателей однопредметной непрерывно поточной линии.

Курсовая работа должна состоять из 30-40 страниц печатного текста.

2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

При написании курсовой работы необходимо отразить высокий уровень профессиональной подготовки, используя четкий экономический стиль изложения. Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии со стандартами ТПУ. Структура курсовой работы состоит из следующих разделов:

- титульный лист (приложении А);
- лист задания (приложении Б);
- лист реферата;
- содержание (с указанием страниц разделов);
- введение;
- практическая часть работы;
- заключение;
- список литературы (образец в приложении В).

Практическая часть курсовой работы включает обязательные расчеты всех представленных показателей однопредметной непрерывно поточной линии по предложенным вариантам.

3. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Написание курсовой работы состоит из последовательных этапов:

- предварительное ознакомление и повторение материала по дисциплине;
- ознакомление составленного плана задания курсовой работы;
- выполнение расчетов практической части задания курсовой работы. После выполнения всех этапов происходит этап защиты курсовой работы.

Во введении отражается обоснование типа производства, состояние развития однопредметной непрерывно поточной линии в момент выполнения работы, цели и задачи курсовой работы, которые следует решить в процессе выполнения работы.

Для повышения наглядности содержания практической части работы в ней должны быть таблицы и схемы, последовательно пронумерованные. Расчеты необходимо производить последовательно, логически обоснованно, с указанием формул, которые следует нумеровать.

В заключении следует сделать общие выводы, в соответствии с поставленными целями и задачами.

4. ВЫБОР ВАРИАНТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Методика расчета курсовой работы составляется и утверждается на заседании кафедры «Экономики и автоматизированных систем управления». Для студентов очного отделения выбор и закрепление варианта задания по написанию курсовой работы осуществляется по согласованию с руководителем курсовой работы. Выбрав тему, студент записывает ее в регистрационный журнал на кафедре ЭиАСУ.

Для студентов заочного отделения выбор и закрепление варианта осуществляется по сумме последних цифр в зачетной книжке.

5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ОБЪЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА НА ОНПЛ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения всех вариантов курсовой работы по данной теме необходимо принять:

- 1) режим работы линии: для четных вариантов задания - двухсменный; для нечетных вариантов задания – односменный;
- 2) продолжительность рабочей смены на производственном участке (8 часов);
- 3) число рабочих дней плановом периоде (250 дней);
- 4) потери времени, связанные с ремонтом и переналадкой оборудования – 3% от режимного фонда времени;
- 5) планируемые потери рабочего времени – 8% от календарного фонда времени;
- 6) доля отсева продукции по технологическим причинам или из-за брака (учитывать при расчете показателей поточной линии) – 3%;
- 7) коэффициент выполнения норм времени – 1,1;
- 8) основные технико-экономические показатели представлены в приложении Г;
- 9) дополнительная заработная плата – 40% от основной заработной платы;
- 10) отчисления от заработной платы – 30% от суммарного числа основной и дополнительной зарплаты;
- 11) транспортно-заготовительные расходы – 7% от стоимости материалов;
- 12) общехозяйственные расходы составляют 200% от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих;
- 13) общезаводские расходы составляют 300% от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих;
- 14) внепроизводственные (коммерческие) расходы – 2% от заводской себестоимости;
- 15) часовые тарифные ставки определить самостоятельно с учетом;
- 16) период комплектования межоборотных заделов (период оборота линии) – одна смена;
- 17) для четных вариантов годовой выпуск изделия составляет 120 тыс. руб., а для нечетных вариантов – 100 тыс.руб.

Необходимо выполнить:

- 1) расчет календарно-плановых нормативов;
- 2) расчет и планировку производственной площади участка (представить в виде схемы);
- 3) расчет мощности, потребляемой уставленным оборудованием в цехе;
- 4) расчет стоимости и амортизацию оборудования;
- 5) расчет численности основного и вспомогательного персонала на производственной линии;
- 6) расчет себестоимости и цены единицы продукции с учетом налогов;
- 7) расчет технико-экономических показателей однопредметной непрерывно поточной линии.

6. ЗАДАНИЕ ПО ВАРИАНТАМ

6. 1.Производимая продукция на однопредметной непрерывно поточной линии машиностроительного предприятия:

Кронштейн

Кронштейн изготавливается на машиностроительном предприятии и в дальнейшем используется для изготовления радиоэлектронных изделий. Кронштейн изготавливается из материала Ст. А12-ТВ. Цены на Ст. А12-ТВ и отходы, которые предприятие может реализовать, представлены в таблице 6.1., также в ней расписаны нормы расхода стали по вариантам. Весь технологический процесс производственной линии и список используемого оборудования приведены в таблице 6.2. Нормы времени на каждый технологический процесс приведены в таблице 6.3, по вариантам.

Таблица 6.1 – цены и нормы расхода материалов по вариантам для технологического процесса кронштейна

№ Варианта	Вид заготовки	Вес заготовки, кг	Чистые вес детали, кг	Оптовая цена 1 кг металла, т.р.	Оптовая цена 1кг отходов, т.р.
1	Прокат	0,22	0,11	0,16	0,05
2	Прокат	0,25	0,14	0,16	0,05
3	Прокат	0,28	0,17	0,16	0,05
4	Прокат	0,31	0,20	0,16	0,05
5	Прокат	0,34	0,23	0,16	0,05
6	Прокат	0,38	0,26	0,16	0,05
7	Прокат	0,42	0,29	0,16	0,05
8	Прокат	0,46	0,33	0,16	0,05
9	Прокат	0,49	0,35	0,16	0,05
10	Прокат	0,51	0,40	0,16	0,05
11	Прокат	0,53	0,41	0,16	0,05
12	Прокат	0,56	0,44	0,16	0,05
13	Прокат	0,59	0,45	0,16	0,05
14	Прокат	0,60	0,48	0,16	0,05
15	Прокат	0,62	0,51	0,16	0,05
16	Прокат	0,63	0,53	0,16	0,05
17	Прокат	0,66	0,55	0,16	0,05
18	Прокат	0,67	0,56	0,16	0,05

Таблица 6.2 – Технологический процесс изготовления кронштейна

Наименование операции	Разряд работы	Наименование оборудования и инструмента
1.Фрезерная	3	Универсальный фрезерный станок 6Р82Ш
2.Шлифовальная	4	Плоскошлифовальный станок 3Б71М
3.Слесарная	3	Верстак
4.Токарная	4	Токарно-винторезный 1А616П
5.Фрезерная	4	Универсально-фрезерный станок 6Р82Ш
6.Слесарная	3	Верстак
7.Сверлильная	3	Настольно-сверлильный станок НС12А
8.Токарная	4	Токарно-винторезный станок 1А616П

Таблица 6.3 – Норма времени на технологический процесс изготовления кронштейна по вариантам, в мин

№ операции	Варианты								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6,4	6,8	6,0	5,6	5,8	6,8	5,2	5,6	6,2
2	8,2	8,8	8,4	8,0	9,0	9,2	9,6	9,0	9,4
3	9,2	9,6	9,0	9,2	9,6	8,2	8,8	8,4	9,8
4	4,0	4,0	4,4	4,2	4,4	5,0	4,4	4,0	5,0
5	7,6	7,2	6,8	7,0	7,2	7,0	7,0	7,4	7,2
6	5,0	5,2	5,6	4,8	4,8	4,0	6,8	6,0	5,8
7	6,8	7,0	6,0	7,0	6,2	6,4	7,2	6,8	6,6
8	7,0	7,2	8,4	7,6	9,0	8,6	8,2	7,4	7,8
№ операции	Варианты								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4,8	5,0	6,0	5,5	5,0	5,2	6,2	5,5	5,8
2	9,2	9,6	9,5	9,0	8,8	8,0	8,5	10,0	9,8
3	9,0	9,0	10,0	8,8	9,0	9,2	9,5	9,4	9,5
4	4,4	4,8	4,0	3,5	3,3	4,5	3,8	4,0	4,2
5	6,0	6,2	7,5	7,0	6,2	7,3	6,5	6,3	7,0
6	5,6	5,8	5,5	6,2	6,0	5,8	5,5	6,0	6,2
7	7,0	7,2	6,3	7,5	6,7	7,5	6,3	6,2	7,1
8	8,0	8,4	6,2	7,5	7,5	5,0	3,7	7,5	8,2

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

7.1. Введение

Выполнение курсовой работы начинается с введения. В нем должны быть кратко освещены основные цели и задачи, стоящие перед данным производственным процессом, расчет основных показателей однопредметной непрерывно поточной линии, роль технико-экономических расчетов при проектировании линии, участков.

Кроме того, во введении необходимо дать организационно-техническую и экономическую характеристику проектируемой линии участка, чтобы было ясное представление о составе и схеме расположения оборудования, режиме работы производственной линии, характере технологического процесса, типе производства, достоинствах и недостатках организации производственного процесса, составе и численности промышленно-производственного персонала, себестоимости выпускаемой продукции, эффективности производства, после чего в соответствии с заданием на курсовую работу приступить к расчету каждой части курсовой работы.

Объем введения не должен превышать 1,5-2 страницы.

7.2. Обоснование данного типа производства

7.2.1. Краткое описание объекта производства и технологического процесса однопредметной непрерывно поточной линии

В этом разделе необходимо кратко и четко описать объект производства и его назначение в промышленности. В данной курсовой работе объектом производства является деталь. В таблице необходимо сформировать данные с указанием, из какого материала она изготавливается, вес изготовления и чистый вес, цену материала и цену реализуемых отходов (Таб.7.1).

Таблица 7.1 - Краткая характеристика производства кронштейна

Полное наименование детали	Вид заготовки (деталь)	Материал (марка) детали	Норма расхода материала на одну деталь, кг	Чистый вес детали, кг	Оптовая цена закупки 1кг материала, тыс.руб.	Оптовая цена 1кг отходов, тыс.руб.

Описание технологического процесса производства изделия производится в табличной форме, в которой по каждой операции

необходимо указать наименование используемого оборудования и его характеристику, а также приспособления, инструмент, разряд работы, норму времени, коэффициент выполнения норм времени по каждой операции (табл.7.2).

Таблица 7.2 - Технологический процесс изготовления детали

Наименование операции	Разряд работы	Наименование оборудования	Модель оборудования	Занимаемая площадь, м ²	Мощность кВт	Оптовая цена т.р.	Коэффициент выполнения норм	Норма времени (t _{шт}), мин
Установка переключателя	3	Приспособление	БМ 769-1358	-	-	120	1,1	1,1
Установка резисторов, конденсаторов и диодов на плату	3	Автомат	«Трофей»	1,5	0,5	2450	1,1	2,0
...

В случае если планируется процент брака по операциям, технологический процесс изготовления представляется следующим образом (табл.7.4).

Таблица 7.3 – Технологический процесс изготовления детали с учетом процента брака

Наименование операции	Разряд работы	Процент брака	Наименование оборудования	Модель оборудования	Мощность, кВт	Габариты оборудования, мм	Оптовая цена, т.р.	Коэффициент выполнения норм	Норма времени на 1000 физ.ед. мин	Условия работы

7.2.2. Описание однопредметной непрерывно поточной линии участка

Форма организации производственного процесса на участке или в цехе любого предприятия определяется, в основном, типом производства продукции. Существуют три типа производства, которые различаются в зависимости от постоянства структуры рабочих процессов, степени загрузки рабочих мест и их ритмичности:

- массовое;
- серийное;
- единичное.

Правильное определение типа производства в цехе или на участке позволит студенту грамотно и эффективно выбрать форму

его организации. Основой определения типа производства является программа выпуска продукции, конкретный вид изделия и трудоемкость его изготовления. Для определения типа производства могут служить показатели:

- $K_{сп}$ – коэффициенты специализации;
- $K_{м}$ – коэффициент массовости.

$$K_{сп} = \frac{m}{C_{пр}} \quad 7.1$$

где m – всего количество операций, выполненных по технологическому процессу на данном участке работы;

$C_{пр}$ – количество используемого оборудования (рабочих мет) по данному технологическому процессу.

Если $K_{сп} \leq 1$, то тип производства на данном участке является массовым, если его показатель находится в диапазоне от 2 до 10, тогда тип производства – крупносерийный, если от 10 до 20 – серийный, от 20 до 40 – мелкосерийный, более 40 – единичное производство.

Коэффициент массовости определяется по формуле

$$K_{м} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{шт.i}}{m \times r_{н.п}} \quad 7.2$$

где $t_{шт.i}$ – норма штучного времени на выполнение i -й операции с учетом коэффициента выполнения норм времени (см.табл.7.2), мин;

m – количество выполняемых операций (всего), шт;

$r_{н.п.}$ – такт выпуска изделий (мин/шт).

Такт поточной линии – это интервал рабочего времени между выпуском

и запуском двух последовательных изделий. Расчетная величина такта поточной линии определяется по формуле

$$r_{н.п.} = \frac{60F_{э}}{N_3} \quad 7.3$$

где N_3 – объем выпуска изделий за год (месяц), шт.;

$F_{э}$ – эффективный фонд времени установленного оборудования на производственном участке за год (месяц) работы, который определяемый по формуле

$$F_{э} = F_{н} K_{п.о.} \quad 7.4$$

где $F_{н}$ – фонд времени работы оборудования, за отчетный период времени, ч;

$K_{п.о.}$ – коэффициент простоя оборудования для ремонтных работ (согласно плана) на участке.

$K_{n.o.} = 0,95$ устанавливается для металлорежущих станков при двухсменном режиме работы,

$K_{n.o.} = 0,92$, устанавливается для уникальных станков свыше 30-й категории сложности,

$K_{n.o.} = 0,9$ – устанавливается для автоматических линий,

$K_{n.o.} = 0,98$ – устанавливается для верстаков и монтажных столов [1].

Если $K_{сп} > 1$, то тип производства является массовый.

Если $K_{сп} < 1$, то тип производства серийный, т.к. все операции технологического процесса производственной линии не до загружены или загружены частично.

Выбор поточной линии производственного участка основывается на типе производства предприятия. Поточную линию на участке эффективно организовать при массовом, крупносерийном или среднесерийном производстве, в других случаях целесообразно организовать непоточный метод организации производства, который преимущественно применять в единичном и серийном производстве.

Поточное производство – высокоэффективный метод организации производственного процесса. В условиях потока производственный процесс осуществляется в соответствии с принципами его рациональной организации – прямоточностью, непрерывностью, пропорциональностью и др.

При обосновании поточного производства машиностроительного предприятия необходимо определиться с видом поточной линии.

По степени непрерывности производственного процесса поточные линии делятся на: непрерывные и прерывные, или прямоточные.

Если отклонение от такта поточной линии находится в пределах +5- (-7)%, то данный технологический процесс участка можно считать синхронным, если нет, то производственный процесс следует синхронизировать.

Синхронизация операционного процесса состоит в том, что технологический процесс и организация труда производственного участка планируется с учетом времени обработки или сборки изделия на индивидуальном рабочем месте линии, которое должно быть равно или кратно такту поточной линии.

В нашем случае находим

$$K_{сп} = \frac{\text{бшт}}{\text{бр. м}} = 1$$

Следовательно, мы рассматриваем массовое производство, которое целесообразно организовать поточное, непрерывное.

Массовое производство характеризуется постоянным изготовлением однородной продукции посредством применения производственных процессов с одинаковой структурой и длительностью производственного цикла. Массовому производству свойственны специализированное оборудование, большие возможности для автоматизации и механизации производственных процессов, позволяющие полнее использовать сырье, материалы, оборудование, что снижает затраты на производство продукции.

7.3. Расчет календарно-плановых нормативов однопредметной непрерывно поточной линии (ОНПЛ)

7.3.1. Расчет календарно-плановых нормативов ОНПЛ

Основные показатели календарно-плановых нормативов ОНПЛ являются:

- такт и темп поточной линии участка;
- количество необходимого оборудования по операциям технологического процесса поточной линии;
- скорость движения установленного конвейера и его потребляемая мощность;
- длительность производственного цикла.

7.3.2. Такт потока

Такт (поштучный ритм) поточной линии производственного участка находим по формуле (7.3).

$$r_{н.п.} = \frac{60F_э}{N_з} \quad 7.5$$

где $N_з$ – годовой объем выпускаемого изделия по плану, шт (56000шт.);

$F_э$ – эффективный фонд времени установленного оборудования на производственном участке за отчетный период (месяц) работы, который определяется по формуле

$$F_э = F_n - t_{регл.} - t_{пр.о.} \quad 7.6$$

где F_n – фонд времени работы оборудования, за отчетный период времени, ч/мес;

$t_{регл.}$ – регламентированное время перерывов в смену, (45мин), следовательно, в месяц мы получаем

$$0,75 \times \frac{2см}{сут}$$

$t_{\text{пр.о.}}$ – время планового ремонта оборудования, которое нам дано в объеме 5% от $F_{\text{н}}$, которое находим по формуле

$$F_{\text{н}} = t_{\text{см}} \times x \times y \quad 7.7$$

где $t_{\text{см}}$ – время одной смены (8ч);
 x – число смен в сутках (2см/сут);
 y – число рабочих дней в месяц (22р.дн.)

Тогда проводим расчет

$$F_{\text{н}} = 8\text{ч} \times 2\text{смены} \times 22\text{р. д.} = 352\text{ ч/мес}$$

$$t_{\text{пр.о.}} = \frac{352\text{ч}}{\text{мес}} \times 5\% = 17,6\text{ ч/мес}$$

$$F_{\text{н}} = 352\text{ч} - 33\text{ч} \times 17,6\text{ ч} = 301,4\text{ ч}$$

$$r_{\text{н.п}} = \frac{60 \times 301,4\text{ч}}{56\,000\text{ шт}} = 0,32\text{ мин/шт}$$

7.3.3. Количество установленного оборудования и рабочих мест на производственном участке

Расчет необходимого количества единиц оборудования (рабочих мест) для ОНПЛ по данной i -й операции производится по формуле:

$$C_{p.i} = \frac{t_{\text{шт.}i}^l}{r_{\text{н.л.}}} \quad 7.8$$

где $t_{\text{шт.}i}^l$ - норма штучного времени на данной i -й операции с учетом коэффициента выполнения норм, мин;

$r_{\text{н.л.}}$ - такт (поштучный ритм) поточной линии, мин/шт [1].

Расчет необходимого количества оборудования (рабочих мест) необходимо занести в таблицу (табл.7.4)

Таблица 7.4 - Расчет необходимого количества оборудования (рабочих мест) и коэффициента загрузки

№ операции	Норма штучного времени ($t_{\text{шт}}$)мин	Коэффициент выполнения норм времени ($K_{\text{в}}$)	Норма штучного времени с учетом $K_{\text{в}}$ ($t_{\text{шт}}^l$)мин	Такт линии ($r_{\text{н.л.}}$) мин/шт	Количество единиц оборудования (рабочих мест)		Коэффициент загрузки рабочих мест, оборудования (K_z)
					Расчетное (C_p)	Принятое ($C_{\text{пр}}$)	
1	1,8	1,2	1,5	0,32	4,7	5	0,94
2	3,56		2,97		9,3	9	1,03
...
Итого	X	X	X	X	32,8	34	X

Из таб.6.3 берем необходимые данные для расчета формул 7.8 и 7.9, далее заносим в таб.7.4.

Расчетное количество единиц оборудования (рабочих мест) на поточной линии определяется по формуле:

$$C_p = \sum_{i=1}^m C_{пр.i} \quad 7.9$$

Коэффициент загрузки рабочих мест (оборудования) на каждой i -й операции определяется по формуле:

$$K_z = \frac{C_{р.i}}{C_{пр.i}} \quad 7.10$$

$C_{р.i}$ – расчетное количество единиц оборудования (рабочих мест) на i -й операции;

$C_{пр.i}$ – принятое количество единиц оборудования (рабочих мест) на i -й операции, определяется путем округления расчетного количества единиц оборудования в большую сторону.

Средний коэффициент загрузки рабочих мест по поточной линии рассчитывают по формуле:

$$K_{з.ср} = \frac{\sum_{i=1}^m C_{р.i}}{\sum_{i=1}^m C_{пр.i}} = 32,8/34 = 0,96$$

7.3.4. Расчет скорости движения конвейера

При организации поточного производства, особенно непрерывно-поточного, нужно строго выдерживать режим подачи изделия, т.е. на рабочие места изделия должны поступать одинаковыми партиями через равный интервал времени. Это условие выполняется только в том случае, если в качестве транспортных средств используют конвейер. Конвейеры могут быть ленточными, пластинчатыми, тележечными, подвесными и др. В нашем примере мы берем во внимание ленточный конвейер, по которому и будем проводить расчеты.

Важным параметром конвейерной поточной линии является скорость движения конвейера. Для непрерывно движущегося конвейера она определяется отношением шага конвейера к такту линии:

$$V_{н.л} = \frac{I_{пр}}{r_{н.л}} \text{ м мин} \quad 7.11$$

где $I_{пр}$ – шаг конвейера, т.е. это некоторое расстояние между осями совместно расположенных на нем предметов труда и это расстояние в свою очередь зависит от габаритов изготавливаемого изделия, м;

$r_{н.л}$ – такт поточной линии, мин/шт.

В нашем случае скорость движение конвейера составит:

$$V_{н.л} = \frac{0,4 \text{ м}}{0,32 \text{ мин/м}} = 1,25 \text{ м} \text{ мин}$$

Скорость движения конвейера должна быть умеренной и ее величина находится в пределах 0,1 – 4,0 м/мин.

Если на конвейере со снятием изделий по несколько рабочих мест на отдельных операциях, то необходимо обеспечить правильное чередование в обработке изделий на каждом рабочем месте.

Далее необходимо рассчитать разметку распределительного конвейера, который в свою очередь начинается с определения периода конвейера.

Период конвейера – это минимальное кратное число всех рабочих мест на каждой операции, т.е.:

$$П = \text{НОК} [C_1, C_2, C_3, \dots, C_n] \quad 7.12$$

Тогда по данным таблицы 7.4 формула примет следующий вид:
 $П = \text{НОК} [5, 9, 5, 5, 5, 5] = 45$

Период конвейера на поточной линии необходимо установить для адресования изделия на конвейере. Для этого ленту конвейера размечают так, чтобы период в длине ленты укладывался целое число раз (см.рис.7.1) [2].

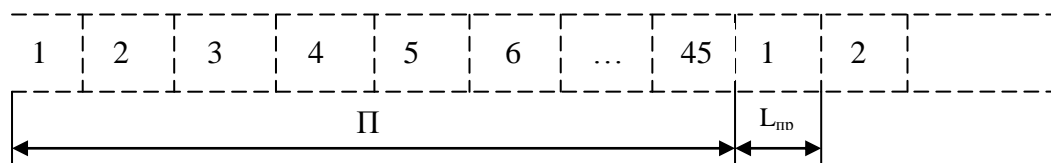


Рис.7.1 - Разметка ленты конвейера

После разметки всей длины ленты конвейера, номера периодов закрепляют за каждым рабочим местом. В связи с этим, каждый рабочий производственной линии должен брать и класть предметы труда на ленту в соответствии с закрепленным за ним рабочим местом. Порядок закрепления номеров за каждым рабочим можно представить следующим образом (табл.7.5).

После определения и закрепления периода конвейера за каждым рабочим местом, нужно рассчитать рабочую длину ленты конвейера, и, соответственно, полную длину ленты. Рабочая длина ленты конвейера рассчитывается по формуле:

$$L_p = \sum_{i=1}^m C_{np.i} l_{np} (M) \quad 7.13$$

где l_{np} – шаг конвейера, м.

Таблица 7.5 - Порядок закрепления номеров разметочных знаков за рабочими местами распределительного конвейера

Номер операции	Число рабочих мест на операции	Номера рабочих мест	Число закрепленных знаков за рабочим местом	Последовательность закрепления знаков за каждым рабочим местом
1	5	1	9	1,6,11,16,21,26,31,36,41
		2	9	2,7,12,17,22,27,32,37,42
		3	9	3,8,13,18,23,28,33,38,43
		4	9	4,9,14,19,24,29,34,39,44
		5	9	5,10,15,20,25,30,35,40,45
2	9	6	5	1,10,19,28,37
		7	5	2,11,20,29,38
		8	5	3,12,21,30,39
		9	5	4,13,22,31,40
		10	5	5,14,23,32,41
		11	5	6,15,24,33,42
		12	5	7,16,25,34,43
		13	5	8,17,26,35,44
		14	5	9,18,27,36,45
...

Вся длина ленты распределительного конвейера, которая непосредственно должна быть больше рабочей длины ленты (удвоенной) и она должна быть согласована с условием распределения, в этом случае рассчитывают по формуле

$$L_n = 2L_p + \pi D \leq K\Pi l_{np} \text{ (м)} \quad 7.14$$

где π – постоянное число, равное 3,14;

D – диаметр натяжного и приводного барабана, м

Π - период конвейера;

K – число повторений периода на общей длине ленты конвейера, определяемое по формуле

$$K = \frac{L_n}{\Pi l_{np}} \quad 7.15$$

$$L_n = 2 \times 13.6 + 3.14 \times 0.4 = 28.46 \text{ м}$$

Далее, по формуле (7.14), определяем число повторений периода на общей длине конвейера и округляем до целого числа:

$$K = \frac{28,46 \text{ м}}{45 \times 0,4 \text{ м}} \approx 1,58 \approx 2$$

По формуле 7.13 проверяем условие неравенства:

$$L_n = 28,46 \text{ м} \leq K \times \pi \times l_{np} = 28,8 \text{ м}$$

Условие выполнено, следовательно, шаг конвейера остается исходным и равен 0,4 м.

Если оба условия не удовлетворяются, шаг конвейера (l_{np}) корректируют.

7.3.5. Длительность производственного цикла

Длительность производственного цикла на поточной линии определяют графическим и аналитическим способом.

Производственный цикл – это отрезок времени от поступления предмета труда на первую операцию поточной линии до выхода с нее. Длительность производственного цикла определяют аналитическим способом по формулам в зависимости от движения предмета труда перед первой и после последней операции.

Если обработка изделия начинается непосредственно с первого рабочего места без дополнительного интервала движения после последней операции, длительность производственного цикла рассчитывается по формуле:

$$t_{ц} = 2C_{л} - 1 r_{н.л} \quad 7.16$$
$$t_{ц} = 2C_{л} - 1 r_{н.л} = 2 \times 34 \text{ мин} - 1 \times 0,32 \text{ мин} = 21,44 \text{ мин}$$

Если движение предмета труда на производственной линии перед первой операцией или после последней операции имеет место, то в этом случае длительность цикла исчисляется по формуле:

$$t_{ц} = 2C_{л} r_{н.л} \quad (мин) \quad 7.17$$

Если продолжается движение предмета труда после последней операции, то длительность цикла в этом случае рассчитывается по формуле:

$$t_{ц} = 2C_{л} + 1 r_{н.л} \quad 7.18$$

Длительность такта равна 0,32 мин/шт, тогда количество тактов равно 21,44 мин/шт=67 шт.

7.3.6. Расчет заделов на ОНПЛ в машиностроительном производстве

На ОНПЛ заделы обычно создаются трех видов:

1) Технологический задел v , свою очередь, соответствует тому числу изделий, которое в каждый данный момент времени находится в процессе обработки на рабочих местах [1]. При штучной передаче изделий на производственной линии он равен числу рабочих мест и может быть определен по формуле:

$$Z_{техн} = C_{л} = 34 \text{ шт.} \quad 7.19$$

Если изделия на производственной линии передаются транспортными партиями (P_n), то в этом случае и величина задела рассчитывается по формуле:

$$Z_{mp} = C_l \times P_n (\text{шт}) \quad 7.20$$

2) Транспортный задел – это то количество изделий, которое в каждый данный момент времени находится на конвейерной линии в процессе ее транспортировки [1]. Если передаче изделия осуществляется поштучно, то задел в этом случае может быть определен:

$$Z_{mp} = C_l - 1 \quad 7.21$$

$$Z_{mp} = 34 - 1 = 33 \text{шт.}$$

При передаче изделия транспортными партиями величину задела определяют:

$$Z_{mp} = (C_l - 1) \times P_n (\text{шт}) \quad 7.22$$

3) Резервный (страховой) задел создается на производственных линиях на более ответственных и достаточно нестабильных участках по времени выполнения операций, а также на контрольных пунктах. Резервный (страховой) задел рассчитывается по формуле:

$$Z_{рез} = \frac{t_{рез}}{r_{н.л.}} \quad 7.23$$

где $t_{рез}$ – время, в течение которого создается резервный запас предметов труда, мин.

$$Z_{рез} = \frac{24 \text{мин}}{0,32 \text{мин/шт}} = 75 \text{шт}$$

Для установки оборудования производственной поточной линии, которые могут выйти из строя, $t_{рез}$ в нашем случае применяем 5% и рассчитываем:

$$t_{рез} = 8 \text{ч} \times 5\% = 0,4 \text{ч} = 24 \text{мин.}$$

Общая величина заделов на ОНПЛ определяется по формуле:

$$Z_o = Z_{max} + Z_{mp} + Z_{рез} = 34 + 33 + 75 = 142 \text{шт.}$$

Величина незавершенного производства на ОНПЛ без учета затраченного времени рассчитывается по формуле:

$$H_g = Z_o \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{2} \quad 7.24$$

где $\sum_{i=1}^m t_i$ – суммарная норма времени по всем операциям технологического процесса на производственной линии, мин.

$$H_g = 142 \text{шт} \times \frac{12,56}{2 \times 60} = 14,86 \text{нормо-ч}$$

Расчет денежного выражения величины незавершенного производства на данном производственном участке рассчитывается по формуле:

$$H_3 = Z_o \times C_z \text{ (т.р.)} \quad 7.25$$

где C_z – цеховая себестоимость изделия, находящегося в заделе, тыс.руб.

Для сборочных цехов C_z можно принять в размере $0,84 \times C_z$, а для механических – $0,7 \times C_z$.

Расчет значения цеховой себестоимости будет приведен в следующем разделе.

Тогда величина незавершенного производства в денежном выражении без учета затрат в нашем случае можно рассчитать:

$$H_3 = 142 \text{ шт} \times 0,85 \times 47,75 \text{ у.} \frac{\text{е}}{\text{шт}} = 5\,763,43 \text{ у. е./сутки}$$

7.3.7.Определение производительности ОНПЛ

Производительность поточной линии определяется через величину, обратную такту потока, называемую темпом. Темп – это количество изделий, которые в процессе готовности снимаются с производственной линии за единицу времени, который находится по формуле:

$$p = \frac{1}{r_{н.л.}} \times 60 \quad 7.26$$

$$p = \frac{1}{0,32 \text{ мин/шт}} \times 60 = 187,5 \text{ шт/ч}$$

Часовая производительность конвейера в единицах массы можно определить по формуле

$$q_r = p \times Q \quad 7.27$$

где Q – средний вес единицы продукции, по данным таблицы 6.1 необходимо рассчитать средний вес готовой продукции, в нашем случае примем его равным $1,5 \text{ кг/шт}$.

$$q_r = 187,5 \times 1,5 = 281,25 \text{ кг/шт}$$

Мощность, потребляемая конвейером на производственном участке, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{уст.к}} = 0,736 \times W \quad 7.28$$

где W – мощность, потребляемая данным конвейером, л.с., которая рассчитывается по формуле

$$W = 1.2 \left(\frac{0,16 \times L_n \times V_{н.л.} \times Q_k}{36} + \frac{0,16 \times L_n \times q_r}{270} \right) \quad 7.29$$

где L_n - общая длина ленты конвейера, м;

$V_{н.л.}$ - скорость движения конвейера, м/мин;

Q_k - вес ленты конвейера (в расчетах примем 4 кг/пог.м).

Из предыдущих формул получим:

$$W = 1.2 \frac{0,16 \times 28,46 \text{ м} \times \frac{1,25 \text{ м}}{\text{мин}} \times \frac{4 \text{ кг}}{\text{пог. м}} \times 28,46 \text{ м}}{36} + \frac{0,16 \times 28,46 \text{ м} \times \frac{281,25 \text{ кг}}{\text{ч}}}{270} = 27,3 \text{ л. с.}$$

С учетом расчетов, приведенных в табл. 7.4 получается, что на нашем производственном участке есть 34 рабочих места, которые расположены по обеим сторонам конвейера, длина которого составляет 37,4м. Следовательно, это и есть рабочая длина конвейера, которая равна 37,4м, а полная длина в этом случае составит - 76м. Подставляем значения полученной полной длины конвейера в формулу 7.28 и получаем:

$$W = 1.2 \frac{0,16 \times 76 \text{ м} \times \frac{1,25 \text{ м}}{\text{мин}} \times \frac{4 \text{ кг}}{\text{пог. м}} \times 76 \text{ м}}{36} + \frac{0,16 \times 76 \text{ м} \times \frac{281,25 \text{ кг}}{\text{ч}}}{270} = 169 \text{ л. с.}$$

$$P_{\text{уст.к}} = 0,736 \times 169 \text{ л. с.} = 124 \text{ кВт/ч}$$

Выбираем промышленный электродвигатель АИР-315М6, мощность которого - 135кВт. Также поменяем шаг конвейера до 0,83м.

7.4.Расстановка оборудования (рабочих мест) на производственном участке и расчет его площади

7.4.1.Расстановка оборудования (рабочих мест) на производственном участке

В данном разделе необходимо представить план расстановки технологического оборудования и рабочих мест в производственном цехе. А также, на плане необходимо показать:

- строительные элементы здания, т.е. стены производственного цеха, колонны, которые могут в нем находиться, а также дверные и оконные проемы, и другие элементы;
- площадка производственного цеха для складирования и накопления деталей, инструментов и приспособлений;
- площадка контроля качества продукции, на которой расположены столы;
- площадки, необходимые для подъемно-транспортных средств – мостовых и других кранов, электрических и других тележек, электрокаров и робоэлектрокаров, конвейеров различных видов.

План производственного цеха необходимо выполнить в масштабе 1:100 с соблюдением допустимых расстояний между стенами и строительными элементами.

При планировке необходимо предусмотреть удобные подходы к станкам для проведения ремонта и обслуживания; необходимо выделить площади для размещения накопителей деталей и подходы к ним.

Поточные линии могут быть различной формы: прямые, круговые, овальные, извилистые, V-образные, S-образные и преломляющиеся под различным углом (Г-образные), П-образные [1].

Как правило, наиболее эффективной является прямая линия. Она проста, может быть хорошо организована, легко смонтирована и установлена, ее не трудно обслуживать. Затраты на конвейер минимальные, при не создаются трудности, связанные с подачей деталей под углом к прямой линии. Для составления схемы производственного цеха условные обозначения и минимальное расстояние между элементами здания, представлены в приложениях (см. приложение Е и приложение Ж).

7.4.2.Расчет производственной площади участка

Расчет площади производственного участка цеха определяют исходя из плана расстановки оборудования и рабочих мест на производственной линии, а также габаритных размеров самого оборудова-

ния, количества единиц оборудования и коэффициента, учитывающего дополнительную площадь, занимаемую оборудованием (рабочим местом).

Расчет производственной площади участка, которую занимает технологическое оборудование (рабочие места) и транспортные средства, производится в табличной форме (табл.7.7).

Коэффициент, который учитывает дополнительную площадь, устанавливается на каждую единицу оборудования, рабочее место, транспортное средство исходя их габаритных размеров всех единиц, включающий длину и ширину.

Таблица 7.6 - Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, занимаемую технологическим оборудованием в цехе

Площадь, занимаемая станком по габаритам, м ²	Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь (K _{дп})
До 2	4,0
От 2 до 4	3,5
От 4 до 6	3,0
От 6 до 10	2,5
От 10 до 20	2,0
Свыше 20	1,5

Таблица 7.7 - Расчет производственной площади участка

Наименование оборудования	Модель (марка)	Габаритные размеры, мм	Кол-во единиц, шт	Коэффициент дополнительной площади, K _{дп}	Произ. площадь участка, м ²
1.Верстак, в том числе: с БМ 769-1358 с «Трофей» с ЛПМ-300 с УЗВ-1,5 с ГГ 63699.12	НДР-1061	700x1200	29	4	116
			5		20
			9		36
			5		20
			5		20
			5		20
2.Конвейер	ЭП-201	37400x500	1	2,5	46,75
...
Итого					183

Вспомогательная площадь, которая необходима для настройщиков инструмента, сборщиков приспособлений, кладовщиков, а также для бытовых и административных помещений, как правило, составляет 30-45% от всей производственной площади цеха (табл.7.8)

Таблица 7.8 - Расчет общей площади производственного участка

Вид площади	Источник или методика расчета	Площадь (S), м ²
Производственная площадь	Данные табл.7.7	183
Вспомогательная площадь	40% от производственной площади	73
Итого		256

7.4.3.Обоснование выбора типа здания

Здания производственного назначения с установлением технологического оборудования для изготовления, сборки и обработки деталей, могут быть одноэтажными и многоэтажными.

Для цехов механической обработки преимущественно строят одноэтажные здания, так как при этом виде производства применяют достаточно тяжелое оборудование и изготавливаемая продукция может иметь тяжелый вес и габаритные размеры. Однако в тех случаях, когда это изготавливаемые изделия являются легкими и мелкими, и при этом применяют малогабаритное оборудование, то целесообразно использовать многоэтажные здания (двух-четырёхэтажные).

Производственные здания строят в виде нескольких параллельных однотипных пролетов, образуемых рядами металлических или железобетонных колонн. Форма здания должна быть простой, т.е. прямоугольной (квадратной) [1].

Общие размеры и площади цехов определяют на основе планировки оборудования. Каждый пролет цеха характеризуется основными размерами – ширина пролета (L) и шагом колонн (t) или сеткой колонн (Lxt).

Ширину пролета определяют на основании планировки оборудования в зависимости от размеров обрабатываемых деталей, применяемого оборудования и средств транспорта. Наиболее часто ее принимают равной 9,12,15,18,24м. Длина пролета зависит от производственной и вспомогательной площади.

Под шагом колонн понимают расстояние между осями двух колонн в направлении продольной оси пролета. Как правило, шаг колонн принимают равным 6м, в некоторых случаях – 12м.

Стены зданий могут быть панельными (высота панели 1,2 и 1,8м) или кирпичными (в зданиях небольшого (до 5000м³) объема).

Для рассчитываемого цеха выбираем одноэтажного здание. Форму здания выбираем прямоугольную, размером 12,8м x 20м. Помещение образовано тремя колоннами, и двумя пролетами.

Высота здания 3м, площадь 256м², с учетом площади и минимальной высоты здания выбираем тип стен здания – кирпичный, т.к. в нашем случае участок сборки будет занимать объем менее 5000м³.

7.4.4. Расчет мощности оборудования

Расчет мощности ($P_{уст}$), которая потребляется всеми видами оборудования производственного участка, производится в виде таблицы (см. табл. 7.9).

Таблица 7.9 – Расчет мощности оборудования и транспортных средств в цехе

Наименование оборудования	Модель	Количество единиц, шт	Установленная мощность кВт	
			Единицы, кВт	Принятого, кВт
Автомат	«Трофей»	9	0,5	4,5
Полуавтомат	УР 7	5	1	5
Линия пайки	ЛПМ - 300	5	6	30
УЗ ванна	УЗВ – 1,5	5	0,4	2
Приспособление визуального контроля	ГГ63669.012	5	0,05	0,25
Конвейер	ЭП-201	1	124	124
ИТОГО		35	131,95	165,75

7.5. Расчет стоимости основных средств цеха

К основным средствам относятся средства труда, которые участвуют в производстве длительное время (более 12 месяцев), сохраняя свою натурально-вещественную форму. По мере износа объектов основных средств их стоимость частями постоянно переносят на стоимость изготавливаемой продукции. К объектам основных средств, в частности относят:

- здание, занимаемое под основное и вспомогательное производство;
- технологическое оборудование и рабочие машины, с помощью которых изменяются форма и свойства предметов труда;
- энергетическое оборудование (трансформаторы, электромоторы и т.п.);

- транспортные средства всех видов (автомобили, электрокары, конвейеры, краны и т.п.);
- измерительные и регулирующие приборы и устройства, предназначенные для измерения, регулирования и контроля различных параметров изделий;
- дорогостоящий инструмент и приспособления со сроком службы более одного года;
- производственный и хозяйственный инвентарь (верстаки, конвейеры, предметы противопожарного назначения) со сроком службы более одного года.

7.5.1. Расчет стоимости здания, занимаемого производственным участком

Стоимость здания определяется исходя из общей площади (7.12), занимаемой участком, и стоимости 1 м² площади. Сумму амортизационных отчислений рассчитывают исходя из стоимости здания и установленной нормы амортизации.

Таблица 7.10 – Расчет стоимости здания, занимаемого участка и амортизационных отчислений

Элементы расчета	Стоимость 1м ² здания, у.е./м ²	Площадь, занимаемая зданием, м ²	Стоимость здания, у.е.	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений, у.е.
Производственная площадь	250	183	45750	3,10	1418,25
Вспомогательная площадь	250	73	18250	3,10	565,75
Итого		256	64000		1984

7.5.2. Расчет затрат на технологическое оборудование и транспортные средства

Затраты на транспортные средства и технологическое оборудование определяют исходя из оптовой цены единицы транспортного средства и количества единиц транспортных средств и оборудования данной модели.

Цены на оборудование устанавливают по прейскурантной цене плюсуяют затраты на упаковку, транспортировку, монтаж (УТМ) и пусконаладочные (эти затраты можно принять равными 10-15% цены оборудования).

Расчет стоимости конвейера производится из его рабочей длины и стоимости погонного метра пролетной части.

Таблица 7.11 – Расчет стоимости технологического оборудования и транспортных средств

Наименование	Модель, марка	Кол-во ед. об-ния, тр. ср-в	Оптовая цена		Затраты УТМ и пуско-наладку, 10%	Балансовая стоимость об-ния, у.е	Норма амортизации, в %	Сумма амортизационных отчислений, у.е.
			За ед., у.е.	Принятого кол-ва, у.е				
Верстак	НДР-1061	29	380	11020	1102	12122	7,7	933,4
...

7.6. Расчет затрат на энергетическое оборудование

Затраты на силовое энергетическое оборудование (электрогенераторы, электрические кабеля, трансформаторы электрические и др.), его монтаж, упаковку и транспортировку при укрупненных расчетах определяются исходя из норматива 45 у.е. на 1кВт установленной мощности технологического и транспортного оборудования. Из табл. 6.13 берем значение суммарной мощности оборудования, и рассчитывается K_3 ,

$$K_3 = 45 \text{ у.е.} \times 165,75 \text{ кВт} = 7\,458,75 \text{ у.е.}$$

Норма амортизации на него составляет 8,2 %, т.е.

$$H_a = 7\,458,75 \text{ у.е.} \times 0,082 = 611,62 \text{ у.е}$$

7.7. Расчет затрат на оснастку и инструмент

Таблица 7.12 – Расчет затрат на оснастку и инструмент

Наименование	Модель, марка	Кол-во ед. об-ния, тр. ср-в	Оптовая цена		Затраты УТМ и пуско-наладку, 10%	Балансовая стоимость об-ния, у.е	Норма амортизации, в %	Сумма амортизационных отчислений, у.е.
			За ед., у.е.	Принятого кол-ва, у.е				
Паяльник	А 152 Э0332	9	50	450	45	495	50	247,50
...

7.8. Расчет затрат на измерительные и регулирующие приборы

При организации механической обработки деталей применяется много различной измерительной техники, регулирующих устройств и систем контроля за состоянием режущего инструмента. В каждом отдельном случае выбирается необходимая номенклатура и в соответствии с прейскурантом определяется ее оптовая цена. В укрупненных расчетах затраты на эти виды оснащения применяются в размере 1,5-2,0% от оптовой цены оборудования.

$$K_{из} = 0,02 \times 29\,954 \text{ у.е.} = 599 \text{ у.е.}$$

Норма амортизации составляет 11,5% от суммы затрат на измерительные и регулирующие приборы, т.е. $599 \text{ у.е.} \times 0,115 = 68,88 \text{ у.е.}$

7.9. Расчет затрат на производственный и хозяйственный инвентарь

Затраты на производственный инвентарь обычно применяют в размере 1,5-2,0% от стоимости технологического оборудования, а на хозяйственный инвентарь – в размере 15,4 у.е. на одного работающего.

$$K_{ин} = 0,02 \times S_{об} + 15,4 \times C_{пр} \quad 7.30$$

где $S_{об}$ – общая балансовая стоимость технологического оборудования, у.е.

$$K_{ин} = 0,02 \times 32\,949,4 \text{ у.е.} + 15,4 \text{ у.е.} \times 34 \text{ р. м.} = 659 + 523,6 = 1183 \text{ у.е.}$$

Норма амортизации составляет 18,5 % от затрат на производственный и хозяйственный инвентарь, т.е. $1183 \text{ у.е.} \times 0,185 = 219 \text{ у.е.}$

7.10. Расчет общей суммы основных производственных фондов

Все затраты, связанные с производственными фондами, сводятся в табл. 7.17.

Таблица 7.13 – Расчет стоимости основных производственных фондов и амортизационных отчислений

Группа основных производственных фондов	Стоимость производственных фондов, у.е.	Стоимость амортизационных отчислений, у.е.
Здание, занимаемое участком	53550	1984
.....
Итого	96 894	7 512

7.11. Расчет численности промышленно-производственного персонала

7.11.1. Расчет численности основных производственных рабочих

На постоянно-поточных линиях численность производственных рабочих определяется исходя из количества рабочих мест согласно стандарт-планам. При этом устанавливается явочное количество рабочих ($Ч_{оп.я}$), работающих в одну смену, соответствующее принятому количеству единиц оборудования или рабочих мест ($С_{пр}$). Для определения списочного состава основных рабочих производственных рабочих ($Ч_{оп.с}$) следует учесть сменность работы ($К_{см}$) и коэффициент невыходов ($К_{сп}$).

$$Ч_{оп.с} = \frac{С_{пр} \times К_{см}}{1 - К_{сп}} \quad 7.31$$

где $К_{сп}$ – коэффициент невыходов на работу в нашей работе, принято равным 0,1.

$$Ч_{оп.с} = \frac{34р. м. \times 2см/сут}{1 - 0,1} = 75,5 \rightarrow 76чел$$

7.11.2. Расчет численности вспомогательных рабочих, ИТР и управленческого персонала

Затраты времени наладчиков оборудования складываются из затрат времени на переналадку оборудования при переходе с выпуска изделий одного наименования на выпуск изделий другого наименования и профилактики настройки. Следовательно, численность наладчиков определяют по формуле

$$Ч_{н} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{ni} + T_n F_3 C_{пр}}{F_3^p \times K_B} \quad 7.32$$

Где T_{ni} – фонд времени, затрачиваемый на переналадку оборудования на каждой i -ой операции при переходе с выпуска изделия одного наименования на выпуск изделия другого наименования за плановый период (принимается равным 0, т.к. линия однопоточная);

T_n – время, затрачиваемое наладчиком оборудования на профилактический осмотр оборудования (принимается 0,1ч на один станок в день);

$F_3^!$ – эффективный фонд времени работы оборудования в плановый период, дней;

$С_{пр}$ – принятое количество единиц оборудования, шт;

F_3^p – эффективный фонд времени работы рабочего за плановый период

$$F_3^! = \frac{F_3}{t_{cm} \times x} \quad 7.33$$

$$F_3^! = \frac{301,4ч}{8ч \times 2см/сут} = 18,84дня$$

$$Ч_n = \frac{0 + 0,1ч \times 18,84дня \times 34р.м}{0,1 \times 34р.м \times 22дн \times 1,2} = \frac{64,056}{89,76} 0,71 \rightarrow 1чел$$

Расчет численности рабочих по настройке инструмента и сборщиков приспособлений.

Данные категории рабочих не рассчитываются, т.к. все необходимые операции по настройке и сборке приспособлений способны выполнить основные производственные рабочие.

Расчет численности транспортных рабочих.

Число транспортных рабочих принимаем $Ч_{тр} = 2$ чел., т.к. работа по сборке изделия осуществляется с помощью конвейерной ленты и одного рабочего в смену будет достаточно для перевозки готовых изделий.

Расчет численности ремонтных рабочих и персонала по межремонтному обслуживанию.

Для определения численности ремонтных рабочих соответствующих профессий (слесарей, электрослесарей, станочников и прочих рабочих) необходимо рассчитывать трудоемкость по видам работ согласно нормам времени на одну ремонтную единицу.

Для определения численности ремонтных рабочих соответствующих профессий (слесарей, электрослесарей, станочников и прочих рабочих) необходимо рассчитать трудоемкость по видам работ согласно нормам времени на одну ремонтную единицу.

Расчет трудоемкости слесарных работ ($T_{рем}^{сл}$) производится по формуле

$$T_{рем}^{сл} = \frac{n_k \times t_k^M + n_c \times t_c^M + n_m \times t_m^M + n_o \times t_o^M}{t_{м.ц.}} \times \sum_{i=1}^k R_{м.и} C_{пр.и} \quad 7.34$$

где n_k, n_c, n_m, n_o – соответственно число капитальных, средних, текущих ремонтов и осмотров (принимаем $n_k=1$ шт, $n_c=1$ шт, $n_m=4$ шт, $n_o=6$ шт);

$t_k^M, t_c^M, t_m^M, t_o^M$ – соответственно нормы времени на одну ремонтную единицу слесарных работ по капитальному, среднему и текущему ремонтам, а так же на осмотр по технической части оборудования, норма-ч;

$t_{м.ц.}$ - длительность межремонтного цикла (принимаем $t_{м.ц.}=6$ лет);

$R_{м.і}$ – количество единиц ремонтной сложности оборудования (механической части) i -го вида, шт.;

$C_{пр.і}$ – принятое количество единиц оборудования и транспортных средств i -го наименования, шт;

K – количество видов оборудования.

$$T_{рем}^{сл} = \frac{1 \times 23 + 1 \times 16 + 4 \times 4 + 6 \times 0,75 \text{ н - ч}}{6 \text{ лет}} \\ \times 1 \text{ р. сл.} \times 5 \text{ ед. о.} + 1 \times 9 + 1 \times 5 + 2 \times 5 + 1 \times 5 \\ = 9,92 \times 34 = 337,28 \text{ чел - ч}$$

Трудоемкость электрослесарных работ ($T_{рем}^{э.сл}$) определяют исходя из норм времени и единиц ремонтной сложности ($R_{э.і}$) по электрической части по формуле:

$$T_{рем}^{э.сл} = \frac{n_k \times t_k^э + n_c \times t_c^э + n_m \times t_m^э + n_o \times t_o^э}{t_{м.ц.}} \times \prod_{i=1}^k R_{э.і} C_{пр.і} \quad 7.35$$

тогда получаем:

$$T_{рем}^{э.сл} = \frac{1 \times 11 + 1 \times 5 + 4 \times 1 + 6 \times 0 \text{ н - ч}}{6 \text{ лет}} \\ \times 1 \text{ р. сл.} \times 5 \text{ ед. о.} + 1 \times 9 + 1 \times 5 + 1 \times 5 = 3,33 \times 24 \\ = 79,92 \text{ чел - ч.}$$

Трудоемкость по станочным работам ($T_{рем}^{ст}$) рассчитываются по формуле:

$$T_{рем}^{ст} = \frac{n_k \times t_k^{м.ст} + n_c \times t_c^{м.ст} + n_m \times t_m^{м.ст} + n_o \times t_o^{м.ст}}{t_{м.ц.}} \times \prod_{i=1}^k R_{м.ст.і} C_{пр.і} + \\ \frac{n_k \times t_k^{э.ст} + n_c \times t_c^{э.ст} + n_m \times t_m^{э.ст} + n_o \times t_o^{э.ст}}{t_{м.ц.}} \times \prod_{i=1}^k R_{э.ст.і} C_{пр.і} \quad 7.36$$

Подставляем в формулу наши значения:

$$T_{рем}^{ст} = \frac{(1 \times 10 + 1 \times 7 + 4 \times 2 + 6 \times 0,1)}{6 \text{ лет}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 \\ + \frac{(1 \times 2 + 1 \times 1 + 4 \times 0,2 + 6 \times 0)}{6 \text{ лет}} \\ \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 = 91 \text{ чел - ч.}$$

Трудоемкость прочих рабочих определяем по формуле:

$$T_{рем}^{пр.} = \frac{n_k \times t_k^{м.пр} + n_c \times t_c^{м.пр} + n_m \times t_m^{м.пр} + n_o \times t_o^{м.пр}}{t_{м.ц.}} \times \prod_{i=1}^k R_{м.пр.і} C_{пр.і} + \\ \frac{n_k \times t_k^{э.пр} + n_c \times t_c^{э.пр} + n_m \times t_m^{э.пр} + n_o \times t_o^{э.пр}}{t_{м.ц.}} \times \prod_{i=1}^k R_{э.пр.і} C_{пр.і} \quad 7.37$$

Подставляем:

$$T_{\text{рем}}^{\text{ст}} = \frac{(1 \times 2 + 1 \times 0,5 + 4 \times 0,1 + 6 \times 0,1)}{6 \text{ лет}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 + \frac{(1 \times 2 + 1 \times 1 + 4 \times 0 + 6 \times 0)}{6 \text{ лет}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 = 18,62 \text{ чел} - \text{ч.}$$

Среднегодовую трудоемкость работ по межремонтному обслуживанию по всем видам работ (слесарным, станочным и прочим) устанавливают по формуле:

$$T_{\text{об}} = \frac{F_3^p \times K_{\text{см}}}{H_{\text{об}}} \times \sum_{i=1}^k R_{\text{м.}i} C_{\text{пр.}i} \quad 7.38$$

Где $H_{\text{об}}$ – норма обслуживания ремонтных единиц при выполнении слесарных ($H_{\text{об}}^{\text{сл}} = 500$), станочных ($H_{\text{об}}^{\text{сл}} = 1650$) и прочих ($H_{\text{об}}^{\text{пр}} = 1000$) работ на одного рабочего в смену.

$$F_3^p = 0,1 \times y \times C_{\text{пр}} \quad 7.39$$

В нашем случае получается:

$$F_3^p = 0,1 \text{ч} \times 22 \text{дн} \times 34 \text{р. м.} = 74,8 \text{ ч}$$

$$T_{\text{об}}^{\text{сл}} = \frac{74,8 \text{ч} \times 2 \text{смены}}{500 \text{нормо} - \text{ч}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 = 5,7 \text{ ч}$$

$$T_{\text{об}}^{\text{ст}} = \frac{74,8 \text{ч} \times 2 \text{смены}}{1650 \text{нормо} - \text{ч}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 = 1,72 \text{ ч}$$

$$T_{\text{об}}^{\text{пр}} = \frac{74,8 \text{ч} \times 2 \text{смены}}{1000 \text{нормо} - \text{ч}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 = 2,84 \text{ ч}$$

Среднегодовая трудоемкость слесарных работ по межремонтному обслуживанию по электрической части определяются по формуле:

$$T_{\text{об}}^{\text{э.сл.}} = \frac{F_3^p \times K_{\text{см}}}{H_{\text{об}}^{\text{э.сл.}}} \times \sum_{i=1}^k R_{\text{э.}i} C_{\text{пр.}i} \quad 7.40$$

F_3^p – годовой эффективный фонд времени работы рабочих, занимающихся межремонтным обслуживанием, ч;

$H_{\text{об}}^{\text{э.сл.}}$ – норма обслуживания ремонтных единиц при выполнении электрослесарных работ ($H_{\text{об}}^{\text{э.сл.}} = 650$) на одного рабочего в смену;

$R_{\text{э.}i}$ – количество единиц ремонтной сложности оборудования (электрической части) i -го вида.

$$T_{\text{об}}^{\text{э.сл.}} = \frac{74,8 \text{ ч} \times 2 \text{смены}}{650 \text{ нормо} - \text{ч}} \times 1 \times 5 + 1 \times 9 + 1 \times 5 = 0,23 \times 19 = 4,37 \text{ч.}$$

Численность слесарей, электрослесарей, станочников и прочих рабочих рассчитывают по формулам:

$$\chi_{\text{рем}}^{\text{сл.}} = \frac{F_{\text{рем}}^{\text{сл.}}}{F_{\text{э}}^{\text{п}} \times K_{\text{в}}}; \quad \chi_{\text{рем}}^{\text{э.сл.}} = \frac{F_{\text{рем}}^{\text{э.сл.}}}{F_{\text{э}}^{\text{п}} \times K_{\text{в}}}; \quad \chi_{\text{рем}}^{\text{ст.}} = \frac{F_{\text{рем}}^{\text{ст.}}}{F_{\text{э}}^{\text{п}} \times K_{\text{в}}}; \quad \chi_{\text{рем}}^{\text{пр.}} = \frac{F_{\text{рем}}^{\text{пр.}}}{F_{\text{э}}^{\text{п}} \times K_{\text{в}}}; \quad 7.41$$

где $K_{\text{в}}$ – коэффициент выполнения норм времени, равный 1,2.

Подставляем наши значения в формулы и округляем до целого числа.

$$\chi_{\text{рем}}^{\text{сл.}} = \frac{337,28 \text{ н - ч}}{74,8\text{ч} \times 1,2} = 3,76 \text{ чел} \rightarrow 4 \text{ чел.}$$

$$\chi_{\text{рем}}^{\text{э.сл.}} = \frac{79,92 \text{ н - ч}}{74,8\text{ч} \times 1,2} = 0,9 \text{ чел} \rightarrow 1 \text{ чел.}$$

$$\chi_{\text{рем}}^{\text{ст.}} = \frac{91 \text{ н - ч}}{74,8\text{ч} \times 1,2} = 1,01 \text{ чел} \rightarrow 1 \text{ чел.}$$

$$\chi_{\text{рем}}^{\text{пр.}} = \frac{18,62 \text{ н - ч}}{74,8\text{ч} \times 1,2} = 0,2 \text{ чел} \rightarrow 1 \text{ чел.}$$

Таким образом, общее количество рабочих составляет:

$$\chi_{\text{рем}} = 4 + 1 + 1 + 1 = 7 \text{ чел}$$

Общее количество рабочих по межремонтному обслуживанию рассчитывают по формуле:

$$\chi_{\text{общ}} = 1 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ чел}$$

Учитывая неполную загрузку ремонтных рабочих, можно принять 6 человек на целые ставки. Учитывая, что загрузка обслуживающих рабочих не более 6%, на все виды работ по межремонтному обслуживанию можно принять 1 человека на 0,2 ставки. Итого рабочих по ремонту и межремонтному обслуживанию можно принять 7 человек.

Расчет численности контролеров, кладовщиков, уборщиков, подсобных рабочих, ИТР и управленческого персонала.

Контрольные операции предусмотрены техническим заданием, следовательно, в этом разделе число контролеров не учитываем.

Численность комплектовщиков и кладовщиков можно установить из расчета по одному человеку на участок (с учетом сменности работы), т.е. всего 2 кладовщика.

Численность уборщиков производственных помещений определяют исходя из нормы обслуживания (принято, что норма обслужи-

вания одного 550 м² в смену на одного рабочего), т.е. всего 2 уборщика.

Численность подсобных и прочих вспомогательных рабочих можно рассчитать как 1,3% общей численности рабочих, т.е. по 1 человеку в смену, или всего 2 подсобных рабочих.

Численность ИТР и управленческого персонала на участке не должна превышать в массовом производстве 4 % общей численности производственных рабочих, т.е. 3 ИТР.

При написании курсовой работы для расчета рекомендуем брать вспомогательных рабочих следующих разрядов:

- наладчиков оборудования – V разряда;
- настройщиков инструмента – V разряда;
- сборщиков приспособлений – V разряда;
- транспортных рабочих – III разряда;
- слесарей по ремонту и обслуживанию оборудования и электро-слесарей – V разряда;
- станочников по ремонту и обслуживанию оборудования – V разряда;
- прочих ремонтных и обслуживающих оборудование рабочих – III разряда;
- контролеров – V разряда.

Сведения о потребности в промышленно-производственном персонале заносим в табл.7.14.

Таблица 7.14 – Состав промышленно-производственного персонала

Категория работающих	Количество человек	% от общего количества
Основные производственные рабочие		
Вспомогательные рабочие, в том числе: - обслуживающие оборудование - не обслуживающие оборудование		
ИТР и управленческий персонал		
ИТОГО		

8.Расчет себестоимости и цены единицы продукции с учетом косвенных налогов

Себестоимость единицы продукции – это выраженная в денежной форме сумма затрат на ее производство и реализацию. В каче-

стве калькуляционной единицы принята 1 шт. изделия и полный объем производства.

На основе статей затрат составляется таблица с калькуляцией отпускной цены единицы продукции (табл.7.15).

Таблица 7.15 – Калькуляция отпускной цены единицы продукции

Статья затрат	Условные обозначения	Сумма затрат на единицу изделия, у.е.	Сумма затрат на плановый выпуск, у.е.
Сырье, материалы и другие материальные ценности за вычетом реализуемых отходов			
Основная заработная плата основных производственных рабочих			
Дополнительная заработная плата основных производственных рабочих			
Основная и дополнительная заработная плата прочего ППП			
Единый платеж налогов			
Топливо и электроэнергия для технологических целей			
Износ инструментов и приспособлений целевого назначения(15% от $P_{3.0}$)			
Амортизационные отчисления основных производственных фондов			
Общепроизводственные расходы			
Общехозяйственные расходы			
Прочие производственные расходы			
Итого производственная себестоимость			
Коммерческие расходы			
Итого полная себестоимость продукции			
Нормативная прибыль (40% от $C_{п}$)			
Отпускная цена без учета НДС			
НДС (18% от $C_{п}$)			
Цена реализации с учетом косвенных налогов (НДС+ $C_{п}$)			

Расчет статьи затрат «Сырье, материалы и другие материальные ценности за вычетом реализуемых отходов».

В эту статью включаются все затраты как на основное так и на вспомогательные материалы, необходимые для изготовления единицы продукции (см.табл. 5.1).

Расчет затрат на сырье, основные и вспомогательные материалы произведем в виде таблице (табл. 7.16).

Для упрощения расчетов транспортно-заготовительные расходы можно определить по всей сумме затрат на сырье и материалы, которые составят 10% от стоимости затрат на сырье, основные и вспомогательные материалы.

Таблица 7.17 – Затраты на покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты

Наименование материальных ценностей	Марка, профиль	Единица измерения	Норма расхода на ед.изделия	Оптовая цена за ед.материала, у.е.	Сумма затрат, у.е.
Сырье и материалы, в том числе:					
Транспортно-заготовительные расходы					
Всего затрат					

Расчет статьи затрат «Основная и дополнительная заработная плата прочего ППП».

Помимо основных производственных рабочих в изготовлении продукции принимают участие и другие категории ППП: ИТР, управленческий персонал, вспомогательные рабочие. В связи с необходимостью исчисления налога на добавленную стоимость расчет заработной платы по категориям рабочих, лучше выделить в отдельную статью (статья 5).

Затраты по этой статье можно рассчитать с помощью коэффициента ($K_{з.п.}$), учитывающего соотношение заработной платы прочих категорий работающих (перечисленных выше) и заработной платы основных производственных рабочих.

Расчет основной и дополнительной заработной платы прочих категорий ППП рассчитывается по формуле:

$$P_{з.в.р} = P_{з.о.} + P_{з.д.} \quad 7.42$$

Для вспомогательных рабочих основная и дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$P_{з.в.р} = K_{д.з.} \times \sum_{i=1}^n Ч_{в.р.i} \times F_3^p \times C_{m.i} \quad 7.43$$

$K_{д.з.}$ – коэффициент, учитывающий размер дополнительной заработной платы (принимается его равным 1,4);

$Ч_{в.р.i}$ – численность вспомогательных рабочих i -го разряда, чел.;

F_3^p – эффективный фонд времени одного рабочего за плановый период, ч.;

$C_{т.i}$ – часовая тарифная ставка рабочего i -го разряда по временной оплате труда.

Разряд прочих категорий рабочих был принят третий.

$$P_{з.в.р} = 1,4 \times 13 \times 159,5 \times 0,891 = 2586,48 \text{ у.е/мес}$$

Расчет основной и дополнительной заработной платы ИТР и управленческого персонала производится по формуле:

$$P_{з.итр} = K_{прем} \times \sum_{i=1}^n Ч_{итр.i} \times O_i \quad 7.42$$

$Ч_{итр.i}$ – численность ИТР и управленческого персонала на i -й должности, чел.;

O_i – месячный должностной оклад работника на i -й должности, у.е.;

$K_{прем}$ – коэффициент, учитывающий премиальную надбавку к окладу (примем равным 40%).

$$P_{з.итр} = 1,4 \times 1 \times 245 \frac{\text{у.е}}{\text{ч}} + 2 \text{чел} \times 230 \frac{\text{у.е}}{\text{ч}} = 987 \text{ у.е.}$$

Размер основной и дополнительной заработной платы прочего ППП определяется по формуле:

$$P_{з.ппп} = P_{з.в.р} + P_{з.с.} \quad 7.44$$

$$P_{з.ппп} = 2586,48 + 987 = 3573,5 \text{ у.е.}$$

Чтобы определить размер основной и дополнительной заработной платы, приходящей на единицу изделия j -го наименования, необходимо определить коэффициент соотношения:

$$K_{з.п.} = \frac{P_{з.ппп}}{P_{з.о}} \quad 7.45$$

$$K_{з.п.} = \frac{3573,5}{10528} = 0,34$$

Расчет основной и дополнительной заработной платы прочего ППП, приходящейся на единицу продукции j -го наименования, производится по формуле:

$$P_{з.ппп.i} = K_{з.п.} \times P_{з.п.} \quad 7.46$$

$$P_{з.ппп.i} = 0,34 \times 0,188 = 0,06 \text{ у.е.}$$

Расчет статьи затрат «Единый социальный налог» (страховые взносы)

Единый социальный налог составляет 30% от фонда заработной платы (основная и дополнительная заработная плата всех рабочих).

Расчет статьи затрат «Топливо и электроэнергия для технологических целей».

В эту статью включаются, как правило затраты на силовую электроэнергию, потребляемую технологическим оборудованием и транспортными средствами. Расчет производится по формуле:

$$P_{e.п} = W_y \times F_3 \times Ц_3 \times K_{см} \times K_{э.в.} \times K_{э.м.} \times K_{з.о} \times \frac{J}{\eta} \quad 7.47$$

W_y – установленная мощность электродвигателей оборудования и транспортных средств, кВт;

F_3 – эффективный фонд времени работы оборудования и транспортных средств за плановый период времени в одну смену, ч;

$Ц_3$ – тариф за 1кВт*ч электроэнергии, у.е. ($Ц_3 = 0,05$ у. е.);

$K_{э.в.}$ – число рабочих смен в сутки;

$K_{см}$ – коэффициент, учитывающий использование энергии по времени ($K_{см} = 0,65$);

$K_{э.м.}$ – коэффициент, учитывающий использование энергии по мощности ($K_{см} = 0,45$);

$K_{з.о.}$ – коэффициент, загрузки оборудования (средний по расчету);

J – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети ($J = 1,15$);

η – коэффициент полезного действия оборудования ($\eta = 0,75$).

$$P_{e.п} = 165,75 \text{ кВт} \times 7,25 \text{ ч} \times 0,75 \text{ у. е.} \times 2 \text{ см} \times 0,65 \times 0,45 \times 0,96 \times \frac{1,15}{0,75} = 52 \text{ у. е./сутки}$$

Расчет статьи затрат «Износ инструментов и приспособлений производственного назначения».

Затраты на возмещение износа специнструмента, спецоснастку и прочих специальных расходов определяются исходя из установленного норматива к основной заработной плате производственных рабочих ($H_{из}=15\%$).

Расчет статьи затрат «Амортизационные отчисления основных производственных фондов».

Сумму амортизации берем из таблице 6.17.

Расчет статьи затрат «Общехозяйственные расходы».

Общехозяйственные расходы рассчитывается от основной заработной платы производственных рабочих. Коэффициент представлен в задании.

Расчет статьи затрат «Общепроизводственные расходы».

Общепроизводственные расходы рассчитывается от основной заработной платы производственных рабочих. Коэффициент представлен в задании.

Расчет статьи затрат «Прочие производственные расходы».

В состав статьи «Прочие производственные расходы» включаются затраты на гарантийное обслуживание и гарантийный ремонт техники и другие затраты.

В расчете величину этих затрат определим укрупненно, приняв равным $H_{\text{пр}}=1,5\%$ от суммы затрат ($C_{\text{пр}}$) по всем видам предыдущим статьям.

Расчет статьи затрат «Коммерческие расходы».

В состав статьи затрат «Коммерческие расходы» включаются затраты на упаковку и транспортировку продукции до места ее отправления на реализацию и другие виды расходов.

Коммерческие расходы рассчитывается от основной заработной платы производственных рабочих. Коэффициент представлен в задании.

Расчет полной себестоимости продукции.

Расчет полной себестоимости продукции проводится как сумма производственной себестоимости и коммерческих расходов.

Расчет нормативной прибыли на единицу продукции.

Уровень рентабельности единицы продукции можно принять равным 40% от полной себестоимости.

Расчет цены предприятия без учета НДС.

Цена предприятия без учета НДС определяется как сумма полной себестоимости и нормативной прибыли.

Расчет НДС.

НДС равен 18% от отпускной цены предприятия. Для этого цену предприятия без учета НДС принимаем как 82%, и находим от нее 100%. Полученную сумму будет отпускной ценой с учетом НДС. Разница между полученными суммами будет сумма НДС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация, планирование и управление производством. Практикум (курсовое проектирование) : учебное пособие / Н.И. Новицкий, Л.Ч. Горностай, А.А. Горюшкин [и др.]; Н.И. Новицкого. – М.: КНОРУС, 2006. – 320 с.
2. Организация производства и менеджмент в машиностроении/ Л. И.Трусова, В. В. Богданов, В. А. Щепочкин. Ульяновск: УлГТУ, 2009.
3. Цеховая и бесцеховая структуры управления производством. Проблемы внедрения бесцеховой структуры/ Александр Фомин. - М.: Эдитус, 2013. - 116 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра экономики и
автоматизированных систем управления

КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему

по дисциплине «Организация производства на предприятии»

Студент гр. _____
_____ (подпись)

Руководитель _____
_____ (подпись)
_____ (дата)

Юрга – 20__

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра ЭиАСУ
«УТВЕРЖДАЮ»
Зав.кафедрой ЭиАСУ

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы по дисциплине
«Организация производства на предприятии»

На тему _____

Курсовая работа должна содержать:

Титульный лист

Задание на курсовую работу

Реферат

Содержание

Введение

Основная часть

Заключение

Список использованных источников

Дата выдачи задания: _____

Срок сдачи выполненной курсовой работы: _____

Руководитель работы _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Образец оформления списка использованных источников информации

1. Беспалов А.В., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 690 с.
2. Качество инженерного образования: монография / А.И. Чучалин – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 124 с.
3. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие правила составления. – М: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.
4. ГОСТ 21.404–85. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 18 с.
5. А.С. 137418 СССР, *МКИ*³ В 25 J K7/16. Устройство для автоматической поверки приборов / В.Н. Чинков и др. – 3631077/24-10: заяв. 5.08.83; опубл. 10.07.85, Бюл. №12. – 4с.
6. Кучеров А.Б. Попеременно-треугольный интеграционный метод решения разностных уравнений: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – М.: 1979. – 10 с.
7. Алешин Н.Н. Оптико-телевизионная система считывания показаний стрелочных приборов // Изв. вузов. Сер. Приборостроение. – 1987. – №2. – С. 3-5.
8. Промышленные приборы и средства автоматизации. Справочник / под ред. В.В. Черенкова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 847 с.
9. Практикум по автоматике и системам управления производственными процессами / под ред. И.М. Масленникова. – М.: Химия, 1986. – 336 с.
10. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов. – М.: Изд-во МЭИ, 2005. – 400 с.
11. Ogunnaike B., Ray W.H. Process Dynamics, Modeling and Control. – New York, Oxford: Oxford University Press, 1994. – 1260 p.
12. Therkelson A. Imagining places: image formation of tourists and its consequences for destination promotion //Scandinavian Journal of hospitality and tourism. – Vol. 3. – No. 2. 2003. P. 134-149.

13. Рудакова Ж.И. Управление организацией: согласование интересов и социальный конфликт: Дис. ... канд. социол. наук. Новочеркасск. 1999. – 146 с.

14. Бычков В.В. Эстетика Владимира Соловьёва как актуальная парадигма: К 100-летию со дня смерти В.Л. Соловьёва: [Электронный ресурс] / В.В. Бычков. – Электрон. ст. – Б. м., Б. г. – Режим доступа к ст.: <http://spasil.ru/biblt/bichcov2.htm>.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Основные технико-экономические характеристики технологического оборудования

Наименование оборудования и инструмента	Марка (модель)	Габариты, мм	Мощность, кВт	Оптовая цена, т.р.	Норма амортизации
Универсальный фрезерный станок	6P82ША	1600 ^x 400	11,0	2340	14,9
Плоско-шлифовальный станок	3Б71М	2600 ^x 1550	7,0	3800	16,4
Верстак	НДР-1064	1200 ^x 700	-	350	7,7
Токарно-винторезный станок	1А616П	2135 ^x 1225	10,0	4425	16,2
Универсально-фрезерный станок	6P82Ш	1600 ^x 400	11,0	2400	14,2
Настольно-сверлильный станок	НС12А	710 ^x 360	3,5	630	10,7



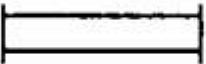




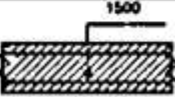
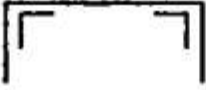
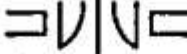
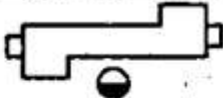



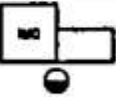












ПРИЛОЖЕНИЕ Д




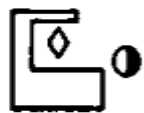

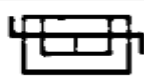

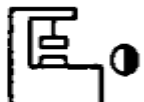




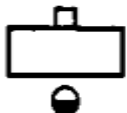

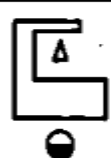


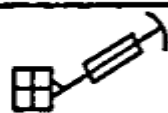

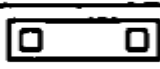

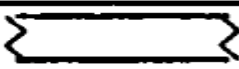


Укрупненные показатели стоимости строительства новых объектов предприятия, нормы амортизации



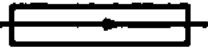





















Наименование объекта	Общая стоимость 1м ² развернутой площади, руб.	Норма амортизации, %
1.Производственная площадь, здание из железобетонных конструкций	5950	2,7
2.Производственная площадь, здание из кирпича	8750	3,1
3.Вспомогательная площадь корпуса	8750	3,1

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Условные обозначения

Объект	Условное обозначение	Объект	Условное обозначение
Строительные элементы		Проезд	
Капитальная стена		Колонна металлическая	
Сплошная перегородка		Колонна железобетонная	
Остекленная перегородка		Люк	
Перегородка с сеткой		Тоннель, канал (с отметкой уровня пола)	
Металлическая перегородка на каркасе		Технологическое оборудование	
Ворота, дверь двупольная		Токарно-револьверный станок	
Граница цеха, участка		Токарный многорезцовый автомат	
Токарный полуавтомат вертикальный		Шлицешлифовальный станок	
Вертикально-сверлильный станок		Горизонтально-фрезерный станок	
Настольно-сверлильный станок		Шпоночно-фрезерный станок	
Радиально-сверлильный станок		Круглошлифовальный станок	
Вертикально-фрезерный станок		Плоскошлифовальный станок	
Расточный станок		Резьбошлифовальный станок	
Горизонтально-сверлильный станок		Вертикально-протяжной станок	

Горизонтально-протяжной станок		Пресс	
Оборудование для ориентированной резки материалов		Оборудование для холодной, ультразвуковой и лазерной сварки	
Оборудование для скрайбирования и ломки пластин		Термическая печь	
Оборудование для промывки пластин, нанесения и удаления фоторезиста		Оборудование для пайки	
Оборудование для сушки пластин		Оборудование для сборки полупроводниковых приборов	
Токарно-винторезный станок		Оборудование для химической и электрохимической очистки поверхности пластин	
Оборудование для напыления и выращивания пленок		Средства измерительные для межоперационного — выходного контроля изделий электронной техники	
Оборудование для электроконтактной сварки, в том числе термокомпрессионной		Непереставляемое технологическое оборудование	
Разметочная плита		Кран поворотный у колонны	
Контрольная плита		Рольганг одинарный	
Верстак		Скат, склиз	
Контрольный стол		Пластинчатый транспортер	

Резервное место под оборудование		Подвесной цепной конвейер	
Подъемно-транспортное оборудование		Подъем и спуск подвесного цепного конвейера	
Электрический мостовой кран		Монорельс с пневматическим подъемником	
Монорельс с тельфером		Тара	
Кран-балка опорная		Электроинструмент на монорельсе	
Кран-балка подвесная			
Подвод промышленных жидкостей, газов и энергоносителей		Подвод сжатого воздуха, 3 атм	
Подвод холодной воды		Подвод эмульсии	
Подвод холодной воды с отводом в канализацию		Подвод масла (сульфофрезола)	
Подвод холодной воды с раковиной на стене		Подвод газа	
Подвод холодной и горячей воды с раковиной на стене		Местный вентиляционный отсос	
Подвод пара		Подвод спецтоков	
Слив отработанной охлаждающей жидкости		Местное освещение	
Подвод сжатого воздуха, 6 атм			

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Минимальное расстояние между станками (рабочими местами) и элементами конструкций зданий

Описание	Обозначение	Расстояние, мм		
		Для мелких станков	Для средних станков	Для крупных станков
1. Между станками вдоль линии их расположения по фронту	а	700	900	1500
2. Между передней и задней сторонами станков, размещенных в затылок	б	1300	1500	2000
3. Между лентой конвейера и стеной или другой конструкцией здания	в	500	700	900
4. Между боковой или тыльной стороной станка и стеной (колонной) здания	г	700	800	900
5. Между передней стороной станка и стеной (колонной) здания	д	2000	2500	3000
6. Между боковой или тыльной стороной станка и лентой конвейера	е	400	450	500
7. Ширина трассы	ж	1200	1300	1500
8. Между станками при установке их тыльными сторонами	з	700	800	900
9. Между двумя станками, обслуживаемыми одним рабочим	и	700	800	900

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Условные обозначения

$t_{\text{ц}}$	длительность цикла	мин
$t_{\text{рез}}$	время, на которое создается резервный запас предметов труда	мин
$t_{\text{шт.}i}^l$	норма штучного времени на данной i -й операции с учетом коэффициента выполнения норм	мин
$t_{\text{к}}^M$	нормы времени на одну ремонтную единицу слесарных работ по капитальному ремонту	мин
$t_{\text{с}}^M$	нормы времени на одну ремонтную единицу слесарных работ по среднему количеству ремонтных работ	мин
$t_{\text{т}}^M$	нормы времени на одну ремонтную единицу слесарных работ по текущему ремонту	мин
$t_{\text{о}}^M$	нормы времени на одну ремонтную единицу слесарных работ по осмотру оборудования	мин
$t_{\text{м.ц.}}$	длительность межремонтного цикла	лет
$R_{\text{м.и.}}$	количество единиц ремонтной сложности оборудования (механической части) i -го вида	шт
$R_{\text{э.и.}}$	количество единиц ремонтной сложности оборудования (электрической части) i -го вида.	шт
$r_{\text{н.л.}}$	такт (поштучный ритм) поточной линии	мин/шт
$r_{\text{н.п.}}$	такт выпуска изделий	мин/шт
$N_{\text{з.}}$	годовой объем выпуска изделий за год	шт
$F_{\text{з.}}$	эффективный фонд времени установленного оборудования на производственном участке за год (месяц) работы	ч
$F_{\text{н.}}$	фонд времени работы оборудования, за отчетный период времени	ч
$F_{\text{з}}^p$	эффективный фонд времени работы рабочего за плановый период	мин
x	число смен в сутках	см/сут
y	число рабочих дней в месяц	р/дн
$V_{\text{н.л}}$	скорость движения конвейера	м/мин
$l_{\text{пр}}$	шаг конвейера	м
$L_{\text{р}}$	рабочая длина ленты конвейера	м
$L_{\text{н}}$	рабочая длина ленты конвейера	м
π	постоянное число, равное 3,14	
D	диаметр натяжного и приводного барабана	м

P	период конвейера	раз
K	число повторений периода на общей длине ленты конвейера	раз
$Z_{техн}$	технологический задел	шт
$Z_{тр}$	транспортный задел	шт
$Z_{рез}$	резервный (страховой) задел	шт
H_6	величина незавершенного производства на ОНПЛ без учета затрат времени в предыдущем цехе	норма-ч
H_3	величина незавершенного производства в денежном выражении без учета затрат в предыдущем цехе	т.р.
$H_{об}$	норма обслуживания ремонтных единиц при выполнении слесарных, станочных и прочих работ на одного рабочего в смену.	
H_a	норма амортизации	-
p	производительность поточной линии	шт/ч
q_r	часовая производительность конвейера в единицах массы	кг/шт
Q	средний вес единицы продукции	кг/шт
Q_i	месячный должностной оклад работника на i -й должности	руб
W	мощность, потребляемая конвейером	л.с.
W_y	установленная мощность электродвигателей оборудования и транспортных средств	кВт
L_n	полная длина ленты (цепи) конвейера	м
Q_k	вес ленты конвейера	кг
H_a	норма амортизации	-
$S_{об}$	общая балансовая стоимость технологического оборудования	тыс.р.
$Ч_{оп.я}$	явочное количество рабочих	чел
$Ч_{оп.с}$	списочное количество рабочих	чел
$Ч_n$	численность наладчиков на производственной линии	чел
$Ч_{в.р.i}$	численность вспомогательных рабочих i -го разряда	чел
$Ч_{упр.i}$	численность ИТР и управленческого персонала на i -й должности	чел
T_{ni}	фонд времени, затрачиваемый на переналадку оборудования на каждой i -ой операции при переходе с выпуска изделия одного наименования на выпуск	мин

	изделия другого наименования за плановый период	
T_n	время, затрачиваемое наладчиком оборудования на профилактический осмотр оборудования	мин
$T_{рем}^{сл}$	трудоемкости слесарных работ	чел-ч
$T_{рем}^{э.сл}$	трудоемкость электрослесарных работ	чел-ч
$T_{рем}^{ст}$	трудоемкость по станочным работам	чел-ч
$T_{рем}^{пр}$	трудоемкость прочих рабочих	чел-ч
$T_{об}$	среднегодовая трудоемкость работ по межремонтному обслуживанию по всем видам работ	ч
$C_э$	тариф за 1кВт*ч электроэнергии	руб
n_k	количество капитальных ремонтов, всего	шт
n_c	количество средних ремонтов	шт
n_T	количество текущих ремонтов, всего	шт
n_o	количество осмотров оборудования за плановый промежуток времени	шт

Учебное издание

СУШКО Анастасия Викторовна

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Методические рекомендации по выполнению курсовых работ по курсу «Организация производства на предприятии» для студентов, обучающихся по специальности 38.06.01 «Экономика» всех форм обучения

Печатается в редакции составителя

Отпечатано в Типографии ООО «Медиасфера»
в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета

Подписано к печати 20.10.2015
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Плоская печать. Усл. печ. л. ____ Уч.-изд.л. ____
Типография ООО «Медиасфера»
652050, Юрга, ул.Ленинградская, 4