

Уважаемые студенты!

Вам необходимо:

1. Выполнить расчет курсового проекта в соответствии с вариантом задания.
2. Предоставить каждый выполненный пункт КП в течение семестра преподавателю для проверки.

Результаты выполненных работ предоставить в электронном виде на электронную почту (irina.osiphuk@mail.ru).

Примите к сведению, что данный раздел курсового проекта выполняется на двух занятиях (2 и 3 пары 05.04.2023 г.).

С уважением Осипчук Ирина Николаевна
!!! Если возникнут вопросы обращаться по телефону 0721488209 (вацап)

Список тем курсовых проектов

4 курс 8 семестр группа ЗТМ₁₁-19

МДК 02.01. Планирование и организация работы структурного подразделения

Специальность: **5.05050401 «Сварочное производство»**

Преподаватель: **Осипчук И.Н.**

№ п/п	Тема	Фамилия, имя, отчество студента	Руководитель
1	Экономический расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали	Паламарчук Оксана Викторовна	Осипчук И.Н.

1. Подготовка курсового проекта включает следующие этапы:

1. Выбор темы.
2. Составление плана работы.
3. Подбор литературы по избранной теме и изучение литературных источников и нормативно-инструктивных материалов.

4. Написание и оформление курсового проекта в соответствии с предъявляемыми требованиями.

5. Защита курсового проекта.

Задачей подготовки и написания курсового проекта является оценка степени подготовленности студентов к самостоятельной практической и исследовательской работе.

Данное методическое пособие окажет помощь студентам в работе над курсовым проектом; стимулирует творческую инициативу в разработке задания и содержания на проектирование; обеспечит единство в оформлении теоретической и практической частей работы.

Студент должен ознакомиться с различной литературой, уметь использовать статистические сборники и справочную литературу, а так же специальную литературу, которая поможет при разработке курсового проекта.

Курсовой проект, содержащий все требуемые элементы оформления, вставленный в обложку и скрепленный, сдается в сроки, установленные преподавателем на проверку.

Если проект выполнен в соответствии с изложенными требованиями, преподаватель подписывает его к защите и возвращает студенту. Если в проекте имеются ошибки, руководитель в рецензии делает соответствующие замечания. Подписанный преподавателем проект защищается в назначенные сроки. При защите студент кратко излагает основные положения проекта, последовательность расчетов, свои предложения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект пишется аккуратно от руки или на компьютере на одной стороне белой бумаги формата А4 (210x297мм), шрифт – 14, Times New Roman, междустрочный интервал 1,5. Объем курсового проекта 30 – 35 печатных страниц, включая титульный лист и список использованных источников. Приложение в нумеруемый объем не включается.

Размеры полей: левое - 30мм, правое - 10 мм, верхнее - 15 мм, нижнее - 15 мм.

При написании допускаются только общепринятые сокращения (например, тыс. руб.).

Названия разделов пишут прописными буквами, полужирное начертание. Названия подразделов, начинают с прописной и пишут строчными буквами, начертание полужирное. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Название разделов размещают в верхней части листа, по центру. Точка в конце названия раздела не ставится, переносы не допускаются, заголовки не подчеркиваются. Расстояние между заголовком и текстом должно составлять 1 интервал, расстояние между заголовком раздела и подраздела - 1 интервал.

Разделы имеют порядковую нумерацию, нумеруются арабскими цифрами: подразделы, пункты нумеруются в пределах разделов.

Страницы курсового проекта нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист не включают в общую нумерацию. На титульном листе номер не ставится, на последующих страницах номер проставляется внизу страницы выравнивание от центра. Графический материал, выполненный на отдельных листах, включается в порядковую нумерацию.

Иллюстрации обозначают словом Рис. и нумеруют в пределах раздела (например, Рис. 1.2 – второй рисунок первого раздела). Наименование иллюстрации помещают над ней, по центру, поясняющие записи – под ней, номер иллюстрации – ниже поясняющей надписи.

Например:

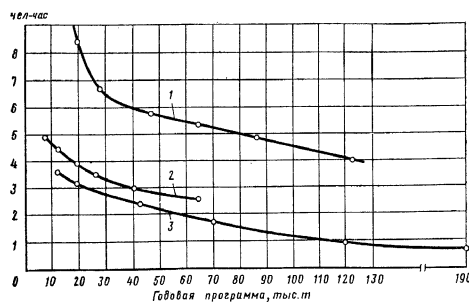


Рисунок 1.2 - Трудоемкость производства 1 т заготовок в зависимости от годовой программы

Таблицы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела.

Таблица имеет заголовок, над которым в правом верхнем углу пишут, например, Таблица 1.2 (вторая таблица первого раздела).

Иллюстрации и таблицы размещают в курсовом проекте после первого упоминания о них в тексте. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, например, «... в таблице 1.2». Для таблиц применяется шрифт 12.

Например:

Таблица 1.2 - Название таблицы

Все формулы нумеруются, и дается расшифровка значений: (3.1) первая формула первого раздела, где 3-номер раздела, 1-номер формулы в данном разделе. Затем идет ссылка на литературу в квадратных скобках, страницу в данном учебнике. Например: (3.1) [3 стр.45]

Сноски по тексту, которые указывают, из каких литературных источников брался материал, оформляются следующим образом: [3 стр. 45],

где 3 – номер источника информации из списка используемой литературы,

стр. 45 – номер страницы, к которой обращается автор курсового проекта.

3. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по выбранной теме должен характеризоваться:

- четкостью построения;
- логической последовательностью изложения материала;
- убедительностью аргументации;
- краткостью и точностью формулировок;
- конкретностью изложения результатов работы;

- доказательностью выводов и рекомендаций.

Проект оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 19600-74, установленными для отчета о научно-исследовательской работе.

Состав курсового проекта и очередность размещения отдельных частей:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист располагается на отдельном листе без указания «Титульный лист» (приложение А).

Титульный лист содержит:

- наименование министерства или ведомства, наименование учебного заведения; (шрифт 12, интервал 1, прописные буквы);
- шифр, наименование профессии и специальности (шрифт 14);
- наименование документа (шрифт 28), на который составлен титульный лист;
- тема работы (шрифт 16);
- Ф.И.О. студента;
- группа;
- Ф.И.О. руководителя проекта, подпись, дата (шрифт 12);
- год издания документа (без указания слова «год» или сокращения «г.»).

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов и пунктов, заключение, список использованных источников,

приложения, с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материалов разделов (подразделов, пунктов).

Наименование и нумерация разделов в содержании должны в точности соответствовать тем, которые содержатся в тексте курсового проекта.

Во введении должна быть обоснована актуальность темы (в соответствии с вариантом выбранного вопроса по теме), цели и задачи курсового проекта, объект и предмет исследования. Общий объем введения составляет до 3-х страниц.

В основной части курсового проекта в зависимости от выбранного теоретического вопроса, в соответствии с полученным заданием рассматривается экономическая сущность содержания исследуемого вопроса.

Заключение должно отражать краткие выводы по выполненному курсовому проекту и предлагать рекомендации автора по выбранной теме исследования. Заключение должно быть конкретным и опираться на материалы всего исследования. Объем заключения 1-2 страницы.

Список использованных источников должен включать не менее 10-и источников. Литература составляется в алфавитном порядке.

Список литературы приводят в конце текста и включают в содержание документа. Оформляется список литературы и ссылка на него по ГОСТ 7.32 – 91 (Приложение Б Пример оформления списка литературы). В структуру оформления списка литературы входят: фамилия и инициалы автора, название книги, выходные данные книги и число страниц. Все составляющие этого описания отделяются определёнными знаками препинания.

Приложения. Каждое приложение с указанием его номера (без названия) заносится в содержание отдельной строкой прописными буквами. Если в работе есть приложение, то его оформляют как продолжение курсового проекта на следующих его страницах или в виде отдельной части. Размещаются приложения в порядке появления в тексте ссылок на них.

Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение». Приложения обозначают по порядку

прописными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ).

Каждое приложение должно иметь заголовок.

В приложении могут быть помещены вспомогательные материалы, необходимые для полноты курсового проекта.

Основная часть курсового проекта включает:

Раздел 1 «Организация работы участка».

Раздел 2 «Технико-экономические показатели работы участка».

Раздел 3 «Экономическая эффективность проектируемого участка».

Раздел 1 Организация работы участка

Общий порядок расчетов:

- 1) Определить оптимальный размер партии деталей.
- 2) Рассчитать штучно-калькуляционное время по каждой операции ($t_{шт.к}$).
- 3) Определить трудоемкость выполняемых работ по каждой операции (Q_i).
- 4) Сгруппировать трудоемкости по группам оборудования ($\sum Q_i$).
- 5) Определить количество рабочих мест расчетное и принятое (C_p , C_n).
- 6) Рассчитать коэффициенты загрузки рабочих мест по группам оборудования и в целом по участку (K_z , K_{cp}).

1.1 Расчет количества оборудования и коэффициента его загрузки

1.1.1 Оптимальный размер партии деталей определяется в 3 этапа:

Этап 1) Определение минимального размера партии изделий по формуле (1):

$$n_{\min} = \frac{T_{пз_{\max}}}{t_{шт} * K} \text{ (шт)}. \quad (1)$$

где $T_{пз_{\max}}$ - подготовительно-заключительное время на переналадку оборудования на операции, имеющей наибольшие затраты времени на переналадку, мин.;

$t_{шт}$ - штучное время операции, имеющей наибольшее подготовительно-заключительное время, мин.;

K - коэффициент допустимых потерь времени на переналадку оборудования.

Изменяется в пределах 0,03-0,1. Рекомендуется принять $K=0,03$.

Этап 2) Определение расчетного оптимального размера партии изделий ($n_{опт}$) по формуле (2):

$$n_{опт} = N_c * Z, \quad (2)$$

где N_c - суточная программа выпуска изделий, шт. Определяется по формуле (3),

Z - запас изделий, в днях. Рекомендуется принять 10 дней.

$$N_c = \frac{N_g}{D_r} \text{ (шт)}, \quad (3)$$

где N_g - годовая программа выпуска изделий (узлов), шт.;

D_r - количество рабочих дней в году.

Этап 3) Проверка двух условий:

а) $n_{опт} \geq n_{мин}$, (больше или равно).

б) $n_{опт}$ кратно суточной программе (т.е. дробь $\frac{n_{опт}}{N_c}$ должна быть целым числом).

При небольшой заданной программе условие а) может не соблюдаться. В этом случае размер оптимальной партии определяется подбором числа, удовлетворяющего заданным условиям. Подбор начинают с размера минимальной партии деталей, ($n_{мин}$) увеличивая его до значения, удовлетворяющего двум условиям.

В качестве $n_{опт}$ можно принять годовую производственную программу, если она близка по размеру к оптимальной программе ($n_{опт} = N_g$).

Расчёт оптимальной партии приведён в п.1.1.1 Приложения А "Пример расчёта курсовой работы".

1.1.2 Оптимальная партия необходима для расчёта штучно-калькуляционного времени. Определяется штучно-калькуляционное время по каждой операции по формуле (4):

$$t_{шк.i} = t_{шт.i} + \frac{T_{пз}}{n_{опт}}, \quad (4)$$

где $t_{шт i}$ - штучное время i -ой операции, в минутах;

Тп.з.- подготовительно-заключительное время *i*-ой операции, мин.;
попт - оптимальный размер партии узлов (изделий), шт. Определяется по формуле (2).

Расчёт штучно-калькуляционного времени приведён в п.1.1.2 приложения "Пример расчёта курсовой работы".

Штучно-калькуляционное время необходимо для расчёта трудоёмкости производственной программы (*Q*) по каждой операции и в целом по участку.

1.1.3 В серийном, единичном типе производства применяются групповые формы организации производства (оборудование расположено по группам однотипности, а не в соответствии с операциями технологического процесса. Поэтому на одном рабочем месте выполняется несколько разных операций.

Трудоёмкость производственной программы по каждой операции определяется по формуле (5). Трудоёмкости разных операций (*Q_i*), выполняемых на одинаковых моделях оборудования, суммируется с целью определить: возможно ли выполнить несколько операций на одном рабочем месте.

Трудоёмкость измеряется в нормо-часах (н.час).

$$Q_i = \frac{N_{\Gamma} * t_{шк.}}{60}. \quad (5)$$

где *t_{шк_i}* - штучно-калькуляционное время на *i*-ой операции, мин.
60 - коэффициент перевода минут в часы.

1.1.4 В мелкосерийном и единичном типах производства расчет количества рабочих мест на участке ведется по формуле (6) по группам оборудования на основе трудоемкости заданной программы (*Q_{об}*) и эффективного годового фонда времени работы оборудования (*Fэф.о*):

$$C_{pi} = \frac{Q_{об}}{F_{эф.о}}. \quad (6)$$

где *Q_{об}* - трудоемкость производственной программы конкретного модели оборудования, в нормо-часах.

Fэф.о - годовой эффективный фонд времени работы оборудования, определяется по формуле (7):

Результат расчёта (*C_p*) является дробным числом. Это значение должно быть округлено (принято) до целого числа (*C_п*) с условием, чтобы отношение $\frac{C_p}{C_{п}}$ не превышало значения 1,08. Это предельный коэффициент загрузки рабочего места.

$$F_{эф.о} = [(Дк - Дв - Дпр) * Тсм - Тпр] * m * \left(1 - \frac{\alpha}{100}\right), \quad (7)$$

где *Дк* - количество календарных дней в году;

Дв - количество выходных дней в году(102)

Дпр - количество праздничных дней в году (11);
 Тсм - продолжительность рабочей смены (8,2 часа);
 Тпр - количество сокращенных часов предпраздничных смен (сокращение на 1 час, количество праздников 8);
 m - количество смен работы (2 смены);
 α- процент потерь времени на переналадку оборудования и регламентированные перерывы (дано в задании на курсовую работу).

1.1.5 Определяется коэффициент загрузки рабочих мест по каждой группе оборудования по формуле (8):

$$K_z = \frac{C_p}{C_n} \quad (8)$$

где C_p – расчётное количество рабочих мест (станков).

C_n – принятое количество рабочих мест.

Общий (средний) коэффициент загрузки оборудования на участке определяется по формуле (9).

$$K_{cp} = \frac{\sum C_p}{\sum C_n} \quad (9).$$

Результаты расчётов должны быть сведены в таблицу 2 "Количество рабочих мест по группам оборудования" по данному макету.

Таблица 2 - Количество рабочих мест по группам оборудования

Наименование групп оборудования	Кол-во операций	Трудоемкость, н-час.	Количество станков		Коэффициент загрузки
			расч.	прин.	
1. Токарная	2	1 858,9	0,467	1	0,467
2. Фрезерная	1	6 259,0	1,571	2	0,786
3. Фрезерная	1	1 286,6	0,469	1	0,469
4. Протяжная	1	1 569,9	0,394	1	0,394
Итого	5	10 974,4	2,901	5	0,580

Значение среднего коэффициента загрузки рабочих мест на участке заносится в итоговую строку таблицы. По данным этой таблицы строится график загрузки оборудования на участке. Пример графика приведён на Рисунке 1.

Если средний коэффициент загрузки рабочих мест ниже нормативного (0,85-0,95), оборудование участка нуждается в догрузке. Расчет догрузки оборудования приводится в подразделе 1.2.

В случаях низкой загрузки оборудования ($K_z \leq 0,1$) следует определить количество дней в которые годовая программа будет выполнена. Для этого выбирается операция с максимальной загрузкой по заданной программе и делится на 16,4 ($8,2 \cdot 2$). Полученное значение округляется до целого числа рабочих дней. На этот период следует вновь выполнить расчёты количества рабочих мест (C_p) и K_z , используя в качестве эффективного фонда работы оборудования ($F_{эф.о}$) максимальное значение трудоёмкости операции.

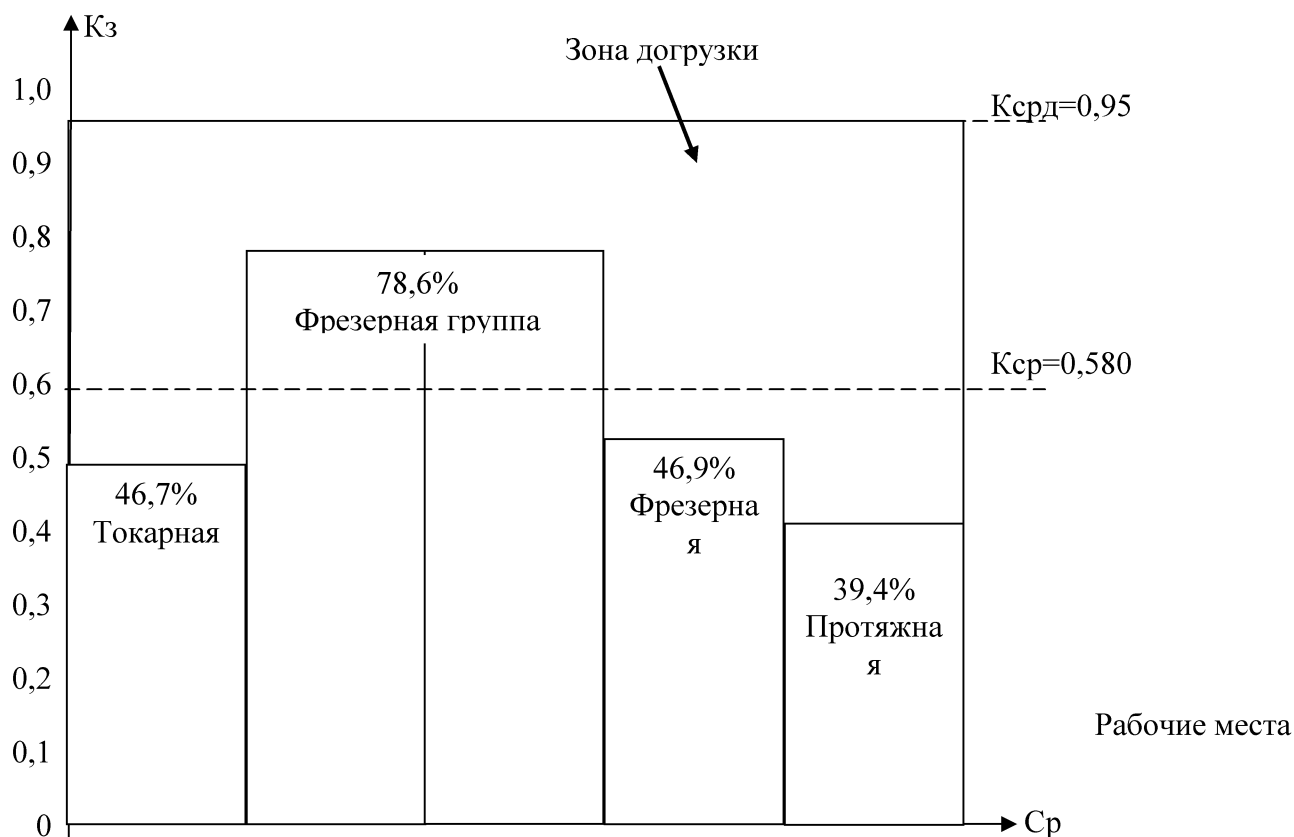


График загрузки строится по двум осям: на горизонтальной оси размещается количество рабочих мест (станков), на вертикальной - коэффициенты загрузки от 0 до 1. Проводятся две пунктирные линии на уровне $K_{ср}=0,95$ (загрузка с догрузкой) и $K_{ср}$ фактическая по заданной программе. От линии $K_{ср}=0,95$ проводятся штриховые линии, выделяя зону догрузки. В области рабочих мест указывается их загрузка в процентах.

1.1.6 Каждой группе оборудования необходимо дать технические характеристики (Приложение Б "Таблица - П1 Перечень и характеристика металлорежущего оборудования") и определить затраты по группам оборудования и по участку. Данные вносятся в таблицу по форме, указанной на Рисунке 2.

Итоговая строка определяет суммарные капитальные затраты на приобретение оборудования ($K_0=6\ 251\ 236,7$ руб.)

Таблица 3 – Сводная ведомость оборудования

Наименование групп оборудования	Модель	Кол-во станков	Габаритные размеры, мм.	Установленная мощность, кВт.	Затраты на единицу оборудования, руб.	Затраты по групп
---------------------------------	--------	----------------	-------------------------	------------------------------	---------------------------------------	------------------

				На один	На все	Цена	Монтаж, 15%	В с е г о	пе обор удов ания , руб.
Токарная	ЧПУ TL-1	1	2750*1186	10	40,0	1678450	251767,5	193 021 7,5	19302 17,5
.....									
Итого		5			53,3	5435858	815378,7	625 123 6,7	62512 36,7

Рисунок 2. Макет таблицы 3 Сводная ведомость оборудования

Подраздел 1.1 завершается фразой *Капитальные вложения на приобретение основного оборудования составляют 6 251 236,7 руб. (К_о=6 251 236,7 руб.).*

Расчёт фонда времени работы оборудования, количества рабочих мест (оборудования) при заданной производственной программе, коэффициентов их загрузки и построение графика приведены п.п. 1.1.4-1.1.5 Приложения А "Пример расчёта курсовой работы".

1.2 Расчет догрузки оборудования

1.2.1 Расчет ведется по операциям, у которых $K_z < 0.85$. По этим операциям определяется:

Количество станко-часов (Q_{ст}), т.е. плановый фонд работы рабочих мест:

$$Q_{ст} = F_{эф.о} * C_{п} \quad (10)$$

Трудоемкость по заданной программе берётся из расчётов по формуле (5).

Трудоемкость программы с догрузкой с учетом принимаемого (планового) среднего коэффициента загрузки ($K_z=0,95$) определяется по формуле (11):

$$Q_{дог} = Q_{ст} * K_{ср}. \quad (11)$$

Количество нормо-часов для догрузки – по формуле (12):

$$\Delta Q_i = Q_{дог} - Q. \quad (12)$$

Расчетное количество рабочих мест с учетом догрузки определяется аналогично формуле (6):

$$C_{pi} = \frac{Q_{дог}}{F_{эф.о}} \quad (13)$$

Коэффициент загрузки оборудования и средний коэффициент на участке определяется по формулам (8) и (9).

Результаты расчетов сводятся в таблицу 4 "Догрузка рабочих мест и расчет их коэффициента загрузки с догрузкой". Макет таблицы приведён на Рис. 3

Таблица 4 - Догрузка рабочих мест и расчет их коэффициента загрузки с догрузкой

Группы однотипного оборудования	Кол-во рабочих мест по заданной программе (Сп)	Кол-во станоч часов, (Qст)	Трудоемкость по заданной программе, н.час (Qоб)	Трудоемкость программы с догрузкой (н.час) (Qдог)	Кол-во нормочасов догрузки, н.час. (ΔQ)	Количество рабочих мест с догрузкой		Коэффициент загрузки с догрузкой (Кз)
						Расчетное (Ср)	Принятое (Сп)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Токарная	1	3 984,4	958,9	3 785,2	2 826,3	0,95	1	0,95
.....								
Итого	5	19 925,0	10 974,4	18 931,0	1 5333,7	4,75	5	0,95

Рисунок 3. Макет таблицы 4 Догрузка рабочих мест и расчет их коэффициента загрузки с догрузкой.

Расчёт догрузки приведен в подразделе 1.2 Приложения А "Пример расчёта курсовой работы".

1.3 Расчет численности работающих на участке

1.3.1 Численность работающих на участке определяется расчётом численности основных производственных рабочих от численности которых по нормативам определяется численность вспомогательных рабочих и административно-управленческого персонала (АУП).

Численность основных рабочих определяется по каждой группе оборудования исходя из трудоёмкости производственной программы с учётом догрузки (Qдог) и эффективного фонда работы одного рабочего (Fэф.р) по формуле (14):

$$P_{pi} = \frac{Q_{дог.j}}{F_{эф.р}} \quad (14)$$

где Qдогj - трудоемкость годовой программы с догрузкой j-ой группы оборудования, в нормо-часах, (табл. 4).

Fэф.р - эффективный годовой фонд работы одного рабочего, в часах. Определяется по формуле (15):

$$F_{эф,р} = [(Дк - Дв - Дпр - До) * Тсм - Тпр]Кнв, \quad (15)$$

где Дк - количество календарных дней в году;

Дв - количество выходных дней в году;

Дпр - количество праздничных дней в году (11);

До - количество дней очередного отпуска, принимается 28 дней;

Тсм - продолжительность рабочей смены (8,2 часа);

Тпр - количество сокращенных часов предпраздничных смен (сокращение на 1 час, количество праздников 8);

Кнв - коэффициент, учитывающий неявки на работу по уважительным причинам. Принимается Кнв=0,95.

1.3.2 По каждой группе рабочих мест определяется расчётная численность основных производственных рабочих (Рр) по формуле (14) и суммарная расчётная численность по формуле (16):

$$\Sigma R_p = \Sigma R_{p_i} \text{ (чел.)}. \quad (16)$$

Суммарная расчётная численность округляется до целого числа с учётом количества рабочих мест и сменности работы на участке. Принятая численность производственных рабочих распределяется по группам оборудования по таблице 5.

Макет таблицы приведён на Рис. 4

Таблица 5 - Численность производственных рабочих по группам однотипного оборудования с учётом догрузки

Группы оборудования	Трудоемкость программы	Трудоемкость с догрузкой	Кол-во станков	Коэфф. загрузки	Количество рабочих	
					расч.	прин.
Токарная	958,9	3 785,2	1	0,95	2,1	2
.....						
Итого	3 602,3	18 931,0	5	0,95	10,5	10

Рисунок 4. Макет таблицы 5.

1.3.3 Количество вспомогательных рабочих (Рвсп) определяется укрупнено в процентах (15%) от производственных рабочих по формуле (17) и округляется до целого числа.

$$R_{всп} = \frac{15,0 * P}{100}. \quad (17)$$

1.3.4 Из общего количества вспомогательных рабочих следует выбрать их профессии и разряды для последующего определения фонда оплаты труда.

Рекомендуется сделать выбор из следующего перечня с учётом приоритета:

- наладчик оборудования, 6 разряд,
- слесарь по ремонту и обслуживанию оборудования, 5 разряд,
- контролёр, 3 разряд,
- распределитель работ, 3 разряд,
- раздатчик инструмента, 2 разряд,

- транспортный рабочий, 3 разряд,
- подсобный рабочий, 2 разряд.

Количество рабочих каждой профессии следует принимать с учетом двухсменной работы.

После этого определяется общая численность рабочих на участке суммированием основных и вспомогательных рабочих.

1.3.6 Численность АУП не определяется при общей численности рабочих менее 25 чел.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 6 Сводная ведомость работающих на участке. Макет таблицы приведён на Рис. 5.

Таблица 6 - Сводная ведомость работающих на участке

Категории работающих	Количество работающих			В % от производственных рабочих	В % от общей численности
	Всего	Смена 1	Смена 2		
1.Производственные рабочие	10	5	5	100,0	83,3
2.Вспомогательные рабочие	2	1	1	20,0	16,7
Итого	12	6	6	-	100,0

Рисунок 5 - Макет таблицы 6

1.3.7 По данным таблицы определяется структура численности работающих на участке в процентах от общей численности и производственных рабочих.

1.4 Расчет стоимости транспортных средств

1.4.1 В мелкосерийном и единичном типах производства в качестве транспортных средств для перемещения деталей между станками используются различные виды дискретного транспорта: тележки, склизы, скаты, рольганги, передвижные стеллажи, кран-балки, мостовые электрические краны, электротали и непрерывно-действующие конвейерные системы. Каждый вид транспорта имеет свой метод расчёта количества и стоимости (Приложение В "Таблица П2 - Перечень и характеристика транспортного оборудования").

Для определения вида и количества транспортных средств необходимо составить схему расположения оборудования с указанием номеров операций на рабочих местах, показать общее направление движения ДСЕ от станка к станку.

Рабочие места могут быть расположены:

в одну линию или параллельно с продольным расположением оборудования;

в одну линию или параллельно с поперечным расположением оборудования;

При недостатке рабочих площадей используют компоновки:

Г-образные;

П-образные;

кольцевые;

зигзагообразные.

При планировке должны быть выдержаны расстояния между станками, между рабочим местом и проезжей частью, между рабочим местом и стеной не менее 0,8 метра. Пример расположения семи рабочих мест на участке дан на рисунке 6.

1.4.2 Выбор транспортных средств осуществляется на основе:

- типа производства;
- характера технологического процесса;
- габарита и массы детали;
- схемы расположения оборудования на участке.

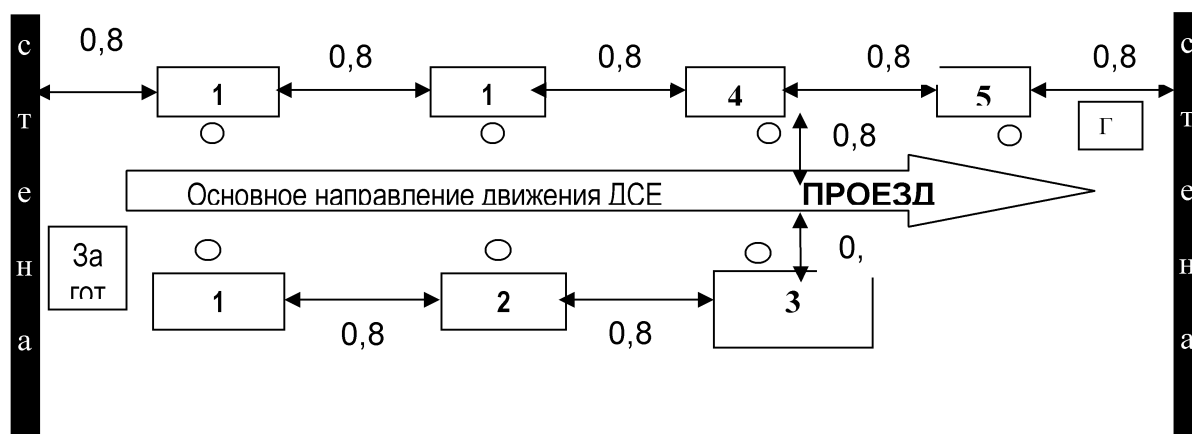


Рисунок 6- Пример схемы размещения оборудования на участке

1.4.3 Методы расчёта отдельных видов транспортных средств.

1) Транспортная тележка, передвижной стеллаж:

Затраты на приобретение и монтаж этого вида транспортных средств (K_T) определяются по формуле (18):

$$K_T = k * C_{Тр} + K_M. \quad (18)$$

где K_T - затраты на приобретение и монтаж транспортных средств, руб.

k - количество единиц дискретного транспорта, шт. (тележки, передвижные стеллажи). Принимается в количестве, равное количеству рабочих мест ($C_{п}$).

$C_{тр}$ - стоимость единицы транспортного средства, руб. (Приложение ?)

$K_{м}$ – затраты на монтаж транспортных средств взять в размере 15,0%, от стоимости транспорта, определяются по формуле (19):

$$K_{м} = \frac{15,0 * k * C_{тр}}{100}. \quad (19)$$

Расчёт стоимости транспортных средств приведён в п.1.4 Приложения 1 "Пример расчёта курсовой работы".

2) Электротали:

Количество электроталей принимается из расчета одна на два рабочих места (см. приложение Г). Например, при $C_{п}=7$ рабочих мест общее количество электроталей будет 4 единицы. Затраты на приобретение и монтаж определяются аналогично затратам на тележки по формулам (18,19).

3) Мостовой кран (для изделий весом от 3 до 5 тонн):

Для определения затрат на мостовой кран необходимо предварительно рассчитать ширину пролета ($L_{п}$), в котором будет работать кран. Для этого нужна схема расположения оборудования. Если оборудование расположено в два ряда, то ширина пролета определяется по формуле (20):

$$L_{п} = (l_1 + l_2) + 3 + 0,8 * 4. \quad (20)$$

где l_1, l_2 - наибольшая ширина из всех станков, расположенных в первом и втором рядах, в метрах.

3 – ширина проезда между рядами, 3,0 м.

0,8 - расстояние от станка до стены и проезжей части (зона для обслуживания оборудования), в м.

4 - количество промежутков между станком и стеной, станком и проездом.

Например: $L_{\text{п}} = (1,8 + 1,5) + 3,0 + 0,8 * 4 = 9,5$ (м.)

При таком значении следует выбрать мостовой кран с шириной пролета 11 м.

Затраты на приобретение и монтаж определяются аналогично затратам на тележки по формулам (18,19).

Рекомендуется выполнять расчёты с использованием габаритных размеров оборудования не в миллиметрах (мм), как дано в таблице 3, а в метрах, округляя эти значения до одного знака после запятой (1845,0 мм=1,8 м).

4) Склизы, скаты, рольганги, транспортёры:

Для определения затрат на транспорт этого вида необходимо предварительно рассчитать длину рабочей зоны (L_p), которая будет определять длину транспортного средства. Для такого транспорта определяется не его количество, а его длина.

Стоимость транспорта определяется произведением длины рабочей зоны (L_p) на стоимость одного погонного метра (п.м.) выбранного транспортного средства, указанного в приложении Г.

Затраты на транспорт определяются с учетом монтажа по формуле (21).

$$K_{\text{т}} = L_p * C_{\text{пм}} + K_{\text{м}} \quad (21)$$

где L_p – длина рабочей зоны склиза (ската, рольганга), в метрах.

$C_{\text{пм}}$ – стоимость одного погонного метра транспортного средства, руб.

$K_{\text{м}}$ – затраты на монтаж, определяются аналогично формуле (19).

Длина рабочей зоны определяется по формуле (22):

$$L_p = \Sigma(1 * C_{\text{п}}) + (C_{\text{п}} + 1) * 0,8 \quad (22)$$

где: l – длина (или ширина) рабочего места, в метрах,

$Сп$ – количество однотипных рабочих мест (станков),

$0,8$ – расстояние между рабочими местами, м. Если оборудование расположено возле стены, то расстояние между стеной и станком также не менее $0,8$ м.

Если оборудование расположено в два ряда, определяется длина каждого ряда, а в расчёт длины рабочей зоны берётся наибольшая длина ряда.

1.4.4 Раздел завершается определением общих капитальных затрат проектного варианта на оборудование (K_0) и межоперационный транспорт (K_T).

$$K_2 = K_0 + K_T. \quad (23)$$