

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
Буульварный филиал

---

Кафедра информационных технологий, экономики и менеджмента

Ф.К. Ахмедзянова

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Учебно - методическое пособие

Казань  
2017

**Рецензенты:**

кафедра экономики и менеджмента (ЛФ ФГБОУ ВО «Казанский национальный технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ»); Яртыев А.Ф., кандидат экономических наук, заведующий сектором экономики разработки месторождений и добычи нефти отдела экономики Института «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, г. Бугульма.

**Ахмедзянова Ф.К.**

**А 95** Производственный менеджмент: учебно-методическое пособие. – Казань: редакционно-издательский центр «Школа», 2017. – 52 с.  
ISBN 978-5-906935-50-2

Учебно - методическое пособие по дисциплине «Производственный менеджмент» призвано помочь обучающимся при разработке экономических и организационных вопросов по расчетам себестоимости техники – экономических показателей цеха предприятия.

Особое внимание уделено экономическим проблемам организации производства в современных условиях.

Теоретические положения проиллюстрированы примерами решения задач. Содержит методические указания по выполнению практических работ.

В учебно - методическом пособии собран, дополнен и обобщен опыт руководства при проведении практических работ по данной дисциплине.

Предназначено для студентов направления 38.03.02 Менеджмент, профиль «Производственный менеджмент» очной и заочной форм обучения.

Подготовлено на кафедре информационных технологий, экономики и менеджмента.

**Введение**

Целью работы является: выработка навыков в решении инженерно-технических задач, а также разработка технологических процессов и технологическая подготовка производства.

Задачами работы является расчет технико-экономических показателей механического участка по обработке корпусных деталей.

Технологический процесс должен обеспечивать изготовление машин заданного качества и объема выпуска, удовлетворяя требованиям высокой производительности обработки деталей, наименьшей себестоимости продукции, безопасности и облегчения условий труда. Указанные требования отражают современную направленность машиностроительного производства – создание высокопроизводительных машин и оборудования, снижение их материалоемкости и энергоемкости, внедрение малоотходных и безотходных технологических процессов, уменьшение трудоемкости изготовления продукции за счет широкого внедрения различных средств автоматизации и механизации.

Технология в значительной степени определяет состояние и развитие производства. От ее уровня зависит производительность труда, экономичность расходования материальных и энергетических ресурсов, качество выпускаемой продукции и другие показатели. Для дальнейшего ускоренного развития машиностроительной промышленности как основы всего народного хозяйства страны требуется разработка новых технологических процессов, постоянное совершенствование традиционных и поиск более эффективных методов обработки и упрочнения деталей машин и сборки их в виде изделия.

**Расчет технико – экономических показателей механического участка по обработке корпусных деталей**

На участке предполагается обработка нескольких наименований деталей типа корпусов. Рассматриваемый корпус загружает участок на 10 процентов.

**Исходные данные**

Таблица 1

№ п/п	Показатели	Обозначения	Единица измерения	Величина
1	Годовая программа изделий	$N_{плд}$	Шт.	1250
2	Повторяемость корпусов, применяемых в одном изделии (количество корпусов, применяемых в одном изделии)	$n_i$		1
3	Трудоёмкость изготовления корпуса	$t_i$	Н/ч	9,95
4	Номенклатура изготавливаемых на участке деталей,	$n$	единиц	15
5	Удельное значение трудоёмкости корпуса в трудоёмкости всей номенклатуры деталей подлежащих выпуску	$K_{уд}$		0,2
6	Режим работы: - число смен в сутки - продолжительность смены	$S$ $t_{см}$	час	2 8

$K_{уд}$  – количественный показатель, включающий в себя затраты труда, рабочего времени на производство единицы изделия (корпуса) в трудоёмкости всей номенклатуры деталей подлежащих выпуску.

Заготовка. Отливка из 12Х18Н9ТЛ (сталь для отливок с особыми свойствами).

Обозначения: 12 – 12% углерода, Х – хром (18%), Н – никель (9%), Т – титан (менее 1,5%), Л – литейные конструкционные стали.

Вес заготовки  $G_{зак} = 10$  кг.

Чистый вес детали  $G_{дет} = 8$  кг.

Коэффициент использования материала  $K_{км} = 0,8$ .

$K_{км}$  – рациональный расход материальных ресурсов (сырье, материалы), т.е. отношение веса готового изделия к общему расходу

материала на единицу продукции или весу заготовки.

$$K_{км} = \frac{G_{дет}}{G_{зак}} = \frac{8}{10} = 0,8$$

Таблица 2

№ операции	Технологическая операция	Тип, модель оборудования	Площадь станка по габаритам, кв.м	Норма времени, минут		Разряд работы, Pj	
				$t_{шт}$	$t_{зад}$		
1	Фрезерная	6P82Г	4,48	26,7	18,0	15,0	4
2	Фрезерная	6604	8,44	31,5	25,0	53,5	4
3	Фрезерная	6604	8,44	79,9	60,0	35,0	4
4	Расточная	2614	8,67	65,0	45,0	25,0	5
5	Токарно-карусель	A1512Ф3	5,78	65,0	55,0	50,0	4
6	Фрезерная	6С12	4,48	51,2	48,0	25,0	5
7	Токарная	1К62	3,33	51,2	50,0	15,0	5
8	Разметочная	Стол размет.	2,22	20,2	-	-	6
9	Сверлильная	2А53	2,22	28,4	16,0	15,0	4
10	Сверлильная	2150	2,67	20,1	14,0	10,0	4
11	Сверлильная	2150	2,67	13,5	12,0	10,0	4
12	Токарная	16А20Ф3	4,89	72,4	75,0	30,0	4
13	Слесарная	Верстак	1,33	45,1	-	-	5
14	Контрольная	стол	1,33	27,0	-	-	4

$$t_{шт1} = 1/60 \cdot \sum t_{штi}$$

$$t_{шт1} = (26,7+31,5+79,9+65,0+65,0+51,2+51,2+20,2+28,4+20,1+13,5+72,4+45,1+27,0)/60 = 597,2/60 = 9,95 \text{ н/час.}$$

ИТОГО: 597,2 минуты или 9,95 н/часа.

Примечание:

№ операций 1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13 – выполняют рабочие-сдельщики (рабочие, занятые на нормируемых работах);

№ операций 8,14 – выполняют рабочие-повременщики (рабочие, занятые на ненормируемых работах);

№ операций 1,2,3,4,6,7,9,10,11 – выполняются на универсальном оборудовании;

№ операций 5,12 – выполняются на оборудовании с числовым программным управлением;

№ операций 8,13,14 – выполняются без оборудования.

Расчет технико – экономических показателей ведется по условной

программе, так как необходимые данные для расчета (техпроцесс на изготовление) даны только для одной детали, дано удельное значение этого изделия и трудоемкости всей номенклатуры деталей, изготавливаемых на участке.

### 1. Расчет годовой трудоемкости корпуса, принимаемого за типового представителя на проектируемом участке цеха

Расчет годовой трудоемкости корпуса, принимаемого за типового представителя на проектируемом участке цеха рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{тип}_i} = N_{\text{тип}_i} \cdot \text{шт}_i,$$

где  $T_{\text{тип}_i}$  – трудоемкость годовой программы корпуса, н/час;

$\text{шт}_i$  – трудоемкость изготовления одного корпуса, н/час;

$N_{\text{тип}_i}$  – годовая программа корпуса, шт.

$$N_{\text{тип}_i} = N_{\text{зад}} \cdot p_i \cdot (1 + \alpha_i / 100) \cdot (1 + \beta_i / 100),$$

где  $p_i$  – повторяемость деталей (количество корпусов, применяемых в одном изделии);

$\alpha_i$  – процент запасных деталей, поставляемых в эксплуатирующее предприятие для нужд ремонта (принимается исходя из потребности), в нашем случае  $\alpha_i = 1$ ;

$\beta_i$  – процент потерь по техническим причинам (при наладке, освоении технологического процесса) в нашем случае  $\beta_i = 2,5$ .

Годовая программа корпуса:

$$N_{\text{тип}_i} = 1250 \cdot 1 \cdot (1 + 1/100) \cdot (1 + 2,5/100) = 1294 \text{ деталей.}$$

Годовая трудоемкость корпуса:

$$T_{\text{тип}_i} = 1294 \cdot 9,95 = 12875,3 \text{ н/ч.}$$

### 2. Расчет условной трудоемкости участка по обработке корпусных деталей

Расчет условной трудоемкости участка по обработке корпусных деталей рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{усл.год}} = T_{\text{тип}_i} \cdot (1 + K_{\text{сер.}}),$$

где  $T_{\text{усл.год}}$  – условная годовая трудоемкость всей номенклатуры деталей изготавливаемых на участке;

$K_{\text{сер.}}$  – коэффициент условности, равный отношению удельного

значения трудоемкости всех прочих деталей (сборочных единиц) к удельному значению трудоемкости типового представителя, по которой ведется проектирование технологического процесса:

$$K_{\text{усл}} = \frac{1 - K_{\text{уд}}}{K_{\text{уд}}},$$

где  $K_{\text{уд}}$  – удельное значение трудоемкости корпуса (типового представителя) в трудоемкости всей номенклатуры деталей, подлежащих выпуску.

$$K_{\text{усл}} = \frac{1 - 0,2}{0,2} = 4,0.$$

Условная трудоемкость всей номенклатуры деталей участка:

$$T_{\text{усл.год}} = T_{\text{тип}_i} \cdot (1 + K_{\text{сер.}}) = 12875,3 \cdot (1 + 4,0) = 64376,5 \text{ н/ч.}$$

### 3. Определение типа производства и выбор методов и форм организации производственного процесса

Тип производства определяется комплексной характеристикой технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных широтой номенклатуры, регулярностью, стабильностью и объемом выпуска продукции.

В зависимости от широты номенклатуры, повторяемости выпуска продукции, технических и экономических условий осуществления производственного процесса все предприятия (подразделения предприятия – цехи и участки) условно делятся на три основных типа: единичного, серийного и массового производства.

Единичное производство характеризуется малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается. Коэффициент закрепления операций для единичного производства обычно выше 40.

Серийное производство характеризуется изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

Для мелкосерийного производства коэффициент закрепления операций от 2 до 40 (включительно), для среднесерийного

производства – от 11 до 20 (включительно), для крупносерийного производства – от 2 до 10 (включительно).

Массовое производство характеризуется большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинство рабочих мест выполняется одна рабочая операция. Коэффициент закрепления операций для массового производства принимается равным 1.

Необходимо иметь в виду, что на одном и том же предприятии и даже в одном и том же цехе или на одном и том же участке могут существовать различные типы производства. Например, в единичном машиностроении мелкие детали (болты, винты и пр.), требующиеся в больших количествах, могут изготавливаться по принципу серийного (и даже массового) производства. Тип производства всего завода определяется типом производства основных ведущих цехов.

Критерием для установления типа производства служит коэффициент закрепления операции ( $K_{з.о}$ ).

Коэффициент закрепления операций для группы рабочих мест определяется как отношение числа всех различных технологических операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест, т.е. количество операций, приходящихся в среднем на одно рабочее место:

$$K_{з.о} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{C},$$

где  $p$  – номенклатура деталей изготавливаемых на участке (табл. 1),  $n=15$ ;

$m_i$  – количество операций  $i$ -той детали, в нашем случае для каждой детали номенклатуры  $m=14$ ;

$C$  – количество рабочих мест на участке:

$$C = \frac{T_{\text{всг}}}{\Phi_{\text{эф}} \cdot K_{\text{мт}} \cdot f \cdot \eta_p},$$

где  $\Phi_{\text{эф}}$  – действительный годовой фонд времени работы оборудования;

$K_{\text{мт}}$  – коэффициент выполнения норм (показатель, который отражает степень выполнения работником плановых заданий).

В нашем случае:

$$K_{\text{мт}} = 1,0 \text{ – на станках с ЧПУ;}$$

8

$K_{\text{мт}} = 1,06$  – на рабочих местах без оборудования;

$K_{\text{мт}} = 1,12$  – на универсальном оборудовании;

$f$  – количество рабочих, занятых одновременно на одном рабочем месте,  $f=1$ ;

$\eta_p$  – коэффициент загрузки оборудования, характеризует использование оборудования во времени. Устанавливается он для всего парка машин, находящихся в основном производстве.

В нашем случае коэффициент загрузки принимается:  $\eta_p = 0,75 \div 0,85$  (данные с предприятия).

Действительный годовой фонд времени работы оборудования определяется с учетом заданного режима работы:

$$\Phi_{\text{эф}} = (D \cdot S \cdot t_{\text{см}} - d \cdot S \cdot t) \cdot \eta_p,$$

где  $D$  – число рабочих дней в году,  $D = 246$  дней;

$d$  – число праздничных дней, не попадающих на воскресенье и понедельник, перед которыми рабочая смена сокращается на один час ( $t=1$ ),  $d = 7$  дней;

$s$  – число смен;

$t_{\text{см}}$  – продолжительность смены, час;

$\eta_p$  – коэффициент, учитывающий потери времени на капитальный ремонт оборудования:

– для металлорежущего оборудования с массой до 10 т  $\eta_p = 0,98$ ;

– станки с программным управлением с массой до 10 т  $\eta_p = 0,95$ ;

– рабочие места без оборудования  $\eta_p = 1,0$ .

Для универсального оборудования:

$$\Phi_{\text{эф}} = (246 - 2 \cdot 8 - 7 \cdot 2 \cdot 1) \cdot 0,98 = 3843,6 \text{ ч.}$$

Для станков с ЧПУ:

$$\Phi_{\text{эф}} = (246 - 2 \cdot 8 - 7 \cdot 2 \cdot 1) \cdot 0,95 = 3725,9 \text{ ч.}$$

Для рабочих мест без оборудования:

$$\Phi_{\text{эф}} = (246 - 2 \cdot 8 - 7 \cdot 2 \cdot 1) \cdot 1,0 = 3922 \text{ ч.}$$

Трудоёмкость, приходящаяся:

1) на универсальное оборудование (№ опер.: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11):

$$T_{\text{усл}} = \sum \text{шт}_{\text{ун}} \cdot N_{\text{тип}} \cdot (1 + K_{\text{всг}})$$

$$\sum \text{шт}_{\text{ун}} = (26,7 + 31,5 + 79,9 + 65,0 + 51,2 + 51,2 + 28,4 + 20,1 + 13,5) / 60 = 6,12 \text{ ч.}$$

$$T_{\text{усл}} = 6,12 \cdot 1294 \cdot (1 + 4) = 39596,4 \text{ н/час.}$$

9

2) на станках с числовым программным механизмом (ЧПУ, № операций 5, 12):

$$T_{\text{усл,чпу}} = \sum \text{шт}_{\text{чпу}} \cdot N_{\text{тип}} \cdot (1 + K_{\text{усл}})$$

$$\sum \text{шт}_{\text{чпу}} = (65,0 + 72,4) / 60 = 2,29 \text{ ч.}$$

$$T_{\text{усл,чпу}} = 2,29 \cdot 1294 \cdot (1 + 4) = 14816,3 \text{ н/час.}$$

3) на рабочие места без оборудования (№ операций 8, 13, 14):

$$T_{\text{усл,б.о}} = \sum \text{шт}_{\text{б.о}} \cdot N_{\text{тип}} \cdot (1 + K_{\text{усл}})$$

$$\sum \text{шт}_{\text{б.о}} = (20,2 + 45,1 + 27,0) / 60 = 1,54 \text{ ч}$$

$$T_{\text{усл,б.о}} = 1,54 \cdot 1294 \cdot (1 + 4) = 9963,8 \text{ н/час.}$$

Количество рабочих мест на участке:

$$C = \frac{T_{\text{усл,чпу}}}{\Phi_{\text{эф}} \cdot K_{\text{оп}} \cdot \eta_1} + \frac{T_{\text{усл,б.о}}}{\Phi_{\text{эф}} \cdot K_{\text{оп}} \cdot \eta_2} = \frac{39596,4}{3843,6 \cdot 1,12 \cdot 0,85} + \frac{14816,3}{3725,9 \cdot 1,0 \cdot 0,85} + \frac{9963,8}{3922 \cdot 1,06 \cdot 0,85} = 19 \text{ рабочих мест.}$$

Коэффициент закрепления операций:

$$K_{3,0} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{C} = \frac{15 \cdot 14}{19} = 11,05 \approx 11$$

Этому значению соответствует среднесерийный тип производства, при  $K_{3,0}$  от 11 до 20 ( информация представлена в таблице 3).

Таблица 3

Тип производства	$K_{3,0}$
Массовый	$K_{3,0} = 1$
Крупносерийный	$2 < K_{3,0} < 10$
Среднесерийный	$11 < K_{3,0} < 20$
Мелкосерийный	$21 < K_{3,0} < 40$
Единичный	выше 40

#### 4. Нормативно-календарные расчеты в производстве

Нормативно – календарные расчеты для серийного производства включают определения: размера партии, периодичность запуска деталей в производство (ритма), длительности производственного цикла, нормальной величины заделов. Расчеты выполняются по формулам, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование и размерность показателя	Формула для расчета	Примечание
1	Минимальный размер партии ( $n_{\text{мин}}$ ), шт.	$n_{\text{мин}} = \frac{t_{\text{п.з}}}{\alpha \cdot t_{\text{умп}}}$	$\alpha$ крупносерийного производства 0,02÷0,06; серийного производства 0,04÷0,08; мелкосерийного производства 0,06÷0,12
2	Периодичность запуска партии деталей (R), дн.	$R = \frac{n_{\text{мин}}}{N_{\text{оп}}}$	R округляется до значения, кратного целому числу месяцев или долям месяца (например, 3 мес., 2 мес., 1 мес., 1/3 мес., 1/2 мес.)
3	Откорректированный размер партии ( $n_{\text{о}}$ ), шт.	$n_{\text{о}} = R \cdot N_{\text{сут}}$	
4	Длительность производственного цикла ( $T_{\text{ц}}$ ), дни	$T_{\text{ц}} = \left( \frac{t_{\text{умп}}}{5 \cdot t} + T_{\text{н.о}} \right) \cdot K_{\text{п}}$	$K_{\text{п}} = D_{\text{к}} / D_{\text{р}}$
4.1	Технологический цикл ( $T_{\text{тс}}$ ) по видам движения, дн.; последовательный	$T_{\text{тс}} = n_0 \sum_{i=1}^m t_{\text{умп}i}$	Длительность производственного цикла может быть определена также построением цисловых графиков.
4.2	Длительность межоперационных перерывов ( $T_{\text{по}}$ ), ч	$(T_{\text{по}}) = (m-1) \cdot t_{\text{по}}$ $t_{\text{по}} = 0,39 K_{3,0} - 4,7$ (при $m=2 \dots 4$ ); $t_{\text{по}} = 0,45 K_{3,0} - 0,04$ (при $m=5 \dots 15$ )	$t_{\text{по}}$ округляется до значения, кратного продолжительности рабочей смены (1/2 смены, 1 смена, 2 смены)
5	Нормальная величина заделов ( $Z_0$ ), шт.	$Z_0 = Z_{\text{ц}} + Z_{\text{сст}}$	
5.1	Цикловой задел ( $Z_{\text{ц}}$ ), шт.	$Z_{\text{ц}} = T_{\text{ц}} \cdot N_{\text{сут}}$	При условии равномерного расхода
5.2	Межцеховой складской задел ( $Z_{\text{сст}}$ ), шт.	$Z_{\text{сст}} = d \cdot N_{\text{сут}} + n_0 / 2$	

Обозначения в формулах:

- $t_{п.з}$  – подготовительно – заключительное время на операцию, ч;  
 $\alpha$  – коэффициент допустимых потерь времени на переналадку;  
 $N_{сут}$  – среднесуточный выпуск детали, шт.;  
 $K_n$  – коэффициент перевода рабочих дней  $D_p$  в календарные  $D_k$ ;  
 $p$  – размер транспортной партии, шт.;  
 $Z_{зсл}$  – межцеховой страховой задел;  
 $d$  – число календарных дней с начала месяца до дня поступления очередной партии деталей;  
 $S_f$  – число рабочих мест.

а) минимальный размер партии рассчитывается по формуле:

$$n_{мин} = \frac{t_{п.з}}{\alpha \cdot t_{шт}}^2$$

где  $t_{п.з} = 53,5$  мин – наибольшее значение из 14-ти операций (операция №2);

$$t_{шт} = 31,5 \text{ мин (операция №2);}$$

В нашем случае  $\alpha = 0,06$ .

$$n_{мин} = \frac{53,5}{0,06 \cdot 31,5} = 28,3 \approx 28.$$

б) периодичность запуска партий деталей рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{n_{мин}}{N_{сут}}$$

где  $N_{сут}$  – среднесуточное потребление детали;

$n_{мин}$  – минимальный размер партии.

$$N_{сут} = \frac{N_{шт.шт}}{D}$$

$D$  – число календарных дней в году.

$$N_{сут} = \frac{1294}{365} = 3,55$$

$$R = \frac{28}{3,55} = 7,89$$

Периодичность запуска принимается  $R$  равным 10 дням ( $R=10$ ), т.е. партия деталей запускается в производство один раз в десять дней (три раза в месяц);

в) уточненный (откорректированный) размер партии:

$$n_0 = R \cdot N_{сут} = 10 \cdot 3,55 = 35,5 \approx 36 \text{ штук}$$

г) длительность производственного цикла (см. таблицу 4):

$$T_u = \left( \frac{T_{мех}}{S \cdot t} + T_{м.о} \right) \cdot K_n,$$

где  $T_{мех} = n_0 \cdot \sum_{j=1}^m t_{штj}$  – технологический цикл при

последовательном виде движения партии деталей по операциям в н/час. (см. таблицу 4);

$S$  – число смен в сутки,  $S=2$ ;

$t$  – продолжительность смены,  $t = 8$  час.

$$T_{мех} = 36 \cdot 9,95 = 358,2 \text{ ч.}$$

Длительность межоперационных перерывов:

$$T_{м.о} = (m - 1) \cdot t_{м.о},$$

где  $m$  – количество операций (в нашем случае 14);

$$t_{м.о} = 0,45 \cdot K_n - 0,04 = 0,45 \cdot 11,05 - 0,04 = 4,93 = 5 \text{ дней – средняя}$$

длительность межоперационного перерыва (см. таблицу 4).

$$T_{м.о} = (14 - 1) \cdot 5 = 65 \text{ дней.}$$

$K_n$  – коэффициент перевода рабочих дней  $D_p$  в календарные  $D_k$ ;

$$K_n = D_k / D_p$$

$$K_n = \frac{365}{246} = 1,48$$

$$T_u = \left( \frac{358,2}{8 \cdot 2} + 65 \right) \cdot 1,48 = 129,3 \approx 129 \text{ дней.}$$

д) нормальная величина задела ( $Z_0$ ), шт.:

$$Z_0 = Z_u + Z_{зсл}$$

$$Z_u = T_u \cdot N_{сут} = 129 \cdot 3,55 = 458 \text{ шт. – цикловой или}$$

производственный задел;

$$Z_{зсл} = Z_{обор} + Z_{зсл} - \text{межцеховой складской задел;}$$

$$Z_{обор} = D \cdot N_{сут} = 10 \cdot 3,55 = 35,5 \approx 36 \text{ деталей – оборотный задел.}$$

$D$  – число дней с 1-го числа месяца до дня поступления очередной партии.

$D = 10$ , т.е. партии деталей поступают 10-го числа месяца.

$$Z_{зсл} = 3 \cdot N_{сут} = 3 \cdot 3,55 = 10,65 \approx 11 \text{ деталей – страховой}$$

(резервный) задел;

$$Z_{зсл} = 36 + 11 = 47 \text{ деталей.}$$

$$Z_0 = 458 + 47 = 505 \text{ деталей.}$$

## 5. Расчет потребности оборудования и площадей

а) В серийном производстве потребное количество оборудования для каждой операции по видам (токарное, фрезерное и др.) определяется исходя из трудоемкости годовой программы этой операции по формуле:

$$C_p = \frac{N_{\text{мин}} \cdot t_{\text{мин}} \cdot (1 + K_{\text{вкл}})}{60 \cdot \Phi_{\text{эф}} \cdot K_{\text{вн}}}$$

где Nтип; – годовая программа;

t<sub>мин</sub>i – штучно – калькуляционное время i - й операции, мин;

Φ<sub>эф</sub> – эффективный фонд времени работы оборудования, ч;

K<sub>вн</sub> – коэффициент выполнения норм - это коэффициент, характеризующий перевыполнение нормированной трудоемкости операции, детали, изделия. Определяется как отношение нормированной трудоемкости к фактическим затратам времени. (В нашем случае K<sub>вн</sub> = 1,1 ÷ 1,15);

K<sub>вкл</sub> – коэффициент условности.

На основе выполненных расчетов по определению потребного количества оборудования делается планировка участка (цеха).

б) Определение коэффициента загрузки оборудования.

Коэффициент загрузки оборудования по отдельным его видам (по операциям), в среднем по участку и по цеху определяется по формуле:

$$\Pi_i = \frac{\sum C_p}{\sum C_{\text{пр}}}$$

где C<sub>p</sub> – расчетное количество оборудования;

C<sub>пр</sub> – принятое количество оборудования.

в) Расчет площадей.

Выделяют следующую классификацию площадей по функциональному значению:

- производственные;
- вспомогательные;
- площади проездов, помещений;
- площади бытовых помещений.

Производственной называется площадь, занятая оборудованием, рабочей зоной вокруг оборудования, второстепенными проходами и проездами между станками, выделенными конторскими помещениями (рабочее место мастера и распределителя).

К вспомогательной площади цеха относятся площади мастерских по ремонту оборудования, ремонту технологической оснастки, заточные, площади складских помещений.

Методы расчета площадей каждого вида различны.

При укрупненном расчете: производственные площади определяются по нормативам удельной площади на единицу оборудования по формуле:

$$S_{\text{пр}} = S_{\text{уд}} \cdot \sum C_{\text{пр}}$$

где ∑ C<sub>пр</sub> – принятое количество единиц оборудования на участке, в цехе;

S<sub>уд</sub> – удельная площадь на единицу оборудования (рабочее место):

– для мелких станков 7-10 м<sup>2</sup>;

– для средних станков 10 - 20 м<sup>2</sup>;

– для крупных станков 20 - 60 м<sup>2</sup>;

– на единицу рабочего места 5 - 7 м<sup>2</sup>.

Производственную площадь, приходящуюся на единицу оборудования, можно определить и по формуле S = S<sup>н</sup> K<sub>F</sub>

где S<sup>н</sup> – площадь единицы оборудования по габаритам (длина x ширина оборудования), м<sup>2</sup>.

K<sub>F</sub> – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь (рабочая зона вокруг оборудования, второстепенных проходов и проездов между станками).

Коэффициенты, учитывающие дополнительную площадь K<sub>F</sub> для металлорежущего оборудования представлены в таблице 5.

Таблица 5

Коэффициенты, учитывающие дополнительную площадь для металлорежущего оборудования

Площадь станка по габаритам (длина x ширина) м <sup>2</sup>	До 2,5	2,5 ÷ 5	6 ÷ 9	10 ÷ 14	15 ÷ 20	21 ÷ 40	41 ÷ 75	Свыше 75
Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5

В этом случае производственная площадь участка определяется суммированием производственных площадей, приходящихся на единицу оборудования:

$$S_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^m S_i \cdot C_i$$

где C<sub>i</sub> – количество единиц оборудования на технологическую операцию;



$m$  – количество технологических операций.

Вспомогательная площадь и площадь проездов рассчитываются в процентах от производственной площади:

$$S_{\text{всп}} = S_{\text{пр}} K_{\text{всп}}$$

где  $K_{\text{всп}}$  – процент всей вспомогательной площади и площади проездов (основных) от производственной, выраженный в коэффициентах.

При выполнении работы допускается процент всей вспомогательной площади, площади проездов и площади конторских и бытовых помещений. Принять его равным:

– в механических и сборочных цехах и участках 25%;

– в цехах с кондиционированным воздухом 40-50%.

*Операция 1:*  $N_{\text{шт1}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт1}} = 26,7$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$  (см. выше расчет удельной трудоемкости);  $\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 26,7 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 0,67$$

$$C_{\text{пр}} = 0,67$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 0,67 / 1 = 0,67$

*Операция 2:*  $N_{\text{шт2}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт2}} = 31,5$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 31,5 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 0,79$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 0,79 / 1 = 0,79$

*Операция 3:*  $N_{\text{шт3}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт3}} = 79,9$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$ .

$$C_p = \frac{1294 \cdot 79,9 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 2,002$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 2$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 2,002 / 2 = 1,0$

*Операция 4:*  $N_{\text{шт4}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт4}} = 65,0$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 65,0 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 1,63$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 2$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 1,63 / 2 = 0,82$

*Операция 5:*  $N_{\text{шт5}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт5}} = 65,0$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3725,9$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,0$  (станки с ЧПУ).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 65,0 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3725,9 \cdot 1,0} = 1,88$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 2$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 1,88 / 2 = 0,94$

*Операция 6:*  $N_{\text{шт6}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт6}} = 51,2$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 51,2 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 1,28$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 2$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 1,28 / 2 = 0,64$ .

*Операция 7:*  $N_{\text{шт7}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт7}} = 51,2$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 51,2 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 1,28$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 2$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 1,28 / 2 = 0,64$

*Операция 8:*  $N_{\text{шт8}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт8}} = 20,2$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3922$  часа;  $K_{\text{шт}} = 1,06$  (рабочее место без оборудования).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 20,2 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3922 \cdot 1,06} = 0,52$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 0,52 / 1 = 0,52$

*Операция 9:*  $N_{\text{шт9}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт9}} = 28,4$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 28,4 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 0,71$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_p = C_p / C_{\text{пр}} = 0,71 / 1 = 0,71$

*Операция 10:*  $N_{\text{шт10}} = 1294$  шт.;  $t_{\text{шт10}} = 20,1$  мин;  $K_{\text{всп}} = 4,0$ ;

$\Phi_{\text{эф,шт}} = 3843,6$  часов;  $K_{\text{шт}} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 20,1 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 0,5$$

Принимаем  $C_{\text{пр}} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_b = C_p / C_{np} = 0,5/1 = 0,5$

Операция 11:  $N_{шт11} = 1294$  шт.;  $t_{шт11} = 13,5$  мин;  $K_{учл} = 4,0$ ;

Фэф<sub>уч</sub> = 3843,6 часов;  $K_{ин} = 1,12$  (универсальное оборудование).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 13,5 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3843,6 \cdot 1,12} = 0,34$$

Принимаем  $C_{np} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_b = C_p / C_{np} = 0,34/1 = 0,34$

Операция 12:  $N_{шт12} = 1294$  шт.;  $t_{шт12} = 72,4$  мин;  $K_{учл} = 4,0$ ;

Фэф<sub>уч</sub> = 3725,9 часов;  $K_{ин} = 1$  (станок с ЧПУ).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 72,4 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3725,9 \cdot 1,0} = 2,1$$

Принимаем  $C_{np} = 3$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_b = C_p / C_{np} = 2,1/3 = 0,7$ .

Операция 13:  $N_{шт13} = 1294$  шт.;  $t_{шт13} = 45,1$  мин;  $K_{учл} = 4,0$ ;

Фэф<sub>уч</sub> = 3922 часа;  $K_{ин} = 1,06$  (рабочее место без оборудования).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 45,1 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3922 \cdot 1,06} = 1,17$$

Принимаем  $C_{np} = 2$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_b = C_p / C_{np} = 1,17/2 = 0,59$

Операция 14:  $N_{шт14} = 1294$  шт.;  $t_{шт14} = 27,0$  мин;  $K_{учл} = 4,0$ ;

Фэф<sub>уч</sub> = 3922 часа;  $K_{ин} = 1,06$  (рабочее место без оборудования).

$$C_p = \frac{1294 \cdot 27,0 \cdot (1+4,0)}{60 \cdot 3922 \cdot 1,06} = 0,7$$

Принимаем  $C_{np} = 1$

Коэффициент загрузки оборудования  $\eta_b = C_p / C_{np} = 0,7/1 = 0,7$ .

Полученные по всем операциям результаты заносятся в таблицу 6.

б) Потребные площади на единицу оборудования или рабочее место определяются по каждой операции технологического процесса по формуле:

$$S_{ед} = S^h \cdot K_f$$

где  $S^h$  – площадь станка по габаритам (длина х ширина),  $m^2$ ;

$K_f$  – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь для металлорежущего оборудования (табл.5).

Операция 1: Станок 6Р82Г.

Габаритные размеры (длина х ширина) 2,3 х 1,95

Площадь станка по габаритам

$$S^h = 4,48 \text{ м}^2 \text{ ( см. выше табл.2)}$$

Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь:

$$K_f = 4,5$$

Потребная площадь на единицу оборудования:

$$S_{ед} = S^h \cdot K_f = 4,48 \cdot 4,5 = 20,16 = 20 \text{ м}^2$$

Операция 2: Станок 6604;  $S_{ед} = 8,44 \cdot 4,0 = 34 \text{ м}^2$

Операция 3: Станок 6604;  $S_{ед} = 8,44 \cdot 4,0 = 34 \text{ м}^2$

Операция 4: Станок 2614;  $S_{ед} = 8,67 \cdot 4,0 = 35 \text{ м}^2$

Операция 5: Станок А1512Ф3;  $S_{ед} = 5,78 \cdot 4,0 = 23 \text{ м}^2$

Операция 6: Станок 6С12;  $S_{ед} = 4,48 \cdot 4,5 = 20 \text{ м}^2$

Операция 7: Станок 1К62;  $S_{ед} = 3,33 \cdot 4,5 = 15 \text{ м}^2$

Операция 8: Разметочный стол;  $S_{ед} = 2,22 \cdot 5,0 = 11 \text{ м}^2$

Операция 9: Станок 2А53;  $S_{ед} = 2,22 \cdot 5,0 = 11 \text{ м}^2$

Операция 10: Станок 2150;  $S_{ед} = 2,67 \cdot 4,5 = 12 \text{ м}^2$

Операция 11: Станок 2150;  $S_{ед} = 2,67 \cdot 4,5 = 12 \text{ м}^2$

Операция 12: Станок 16А20Ф3;  $S_{ед} = 4,89 \cdot 4,5 = 22 \text{ м}^2$

Операция 13: Верстак;  $S_{ед} = 1,33 \cdot 5,0 = 7 \text{ м}^2$

Операция 14: Стол;  $S_{ед} = 1,33 \cdot 5,0 = 7 \text{ м}^2$

Полученные по всем операциям результаты заносятся в таблицу 6.



целом в следующей последовательности:

1. Расчет численности рабочих основного производства.

Численность рабочих основного производства участка (цеха) определяется делением трудоемкости  $T_{\text{уч, год}}$  планируемого полного объема работ участка (цеха), н/час, на действительный (расчетный) фонд времени рабочего  $\Phi_{\text{д}}$  и коэффициент, учитывающий планируемый процент выполнения норм  $K_{\text{нн}}$ , чел.:

$$C_{\text{раб, осн}} = \frac{T_{\text{уч, год}}}{\Phi_{\text{д}} \cdot K_{\text{нн}}}$$

Расчеты производятся раздельно по рабочим – сдельщикам и повременщикам. Численность рабочих– сдельщиков определяется раздельно: рабочих, работающих на универсальном оборудовании, и рабочих, работающих на станках – автоматах и станках с ЧПУ, т.е. без учета и с учетом многостаночного обслуживания.

При определении численности рабочих с учетом многостаночного обслуживания станков с ЧПУ численность рабочих определяется по формуле:

$$C_{\text{раб, осн}} = \frac{T_{\text{год, уч}}}{\Phi_{\text{д}} \cdot K_{\text{ст}} \cdot K_{\text{од}}}$$

где  $K_{\text{од}}$  – коэффициент, учитывающий многостаночное обслуживание станков с ЧПУ.

При обслуживании двух станков  $K_{\text{од}} = 1,4$ .

При обслуживании трех станков  $K_{\text{од}} = 2,1$ .

$K_{\text{нн}}$  – коэффициент, учитывающий выполнение норм. При обслуживании станков с ЧПУ  $K_{\text{нн}} = 1$ .

2. Расчет численности прочих категорий работающих (рабочих вспомогательного производства, ИТР, служащих и ОП).

Численность прочих категорий работающих можно определить одним из двух методов: укрупненным или точным.

При укрупненном расчете численность каждой категории работающих определяется в процентах от числа производственных расчетов с дифференциацией по цехам по специальным нормативам (см. таблицу 7).

Таблица 7

Нормативы численности рабочих вспомогательного производства, ИТР, служащих и ОП.

Цеха	Численность вспомогательного производства, процент к числу рабочих основного производства	Численность персонала, процент к числу работающих	
		ИТР	Служащие ОП
Механические для типа производства: - крупносерийного; - серийного; - мелкосерийного	60÷70 40÷50 25÷35	8÷12	2÷4 1,5÷3,0
Сборочные	20÷40	7÷8	2÷4 2÷3

1) Расчет численности рабочих вспомогательного производства, занятых на нормируемых работах (рабочих инструментальных, ремонтных цехов (участков), аналогичен определению численности рабочих основного производства.

При укрупненных расчетах состав и численность рабочих вспомогательного производства в механических и механосборочных цехах могут быть определены в зависимости от численности производственных рабочих (рабочих основного производства цеха) и по нормативам, приведенным в таблице 7.

2) Численность ИТР, служащих и ОП устанавливается на основании схемы управления цехом и соответствующего ей штатного расписания, разработанного по нормативам численности. Нормативы численности ИТР и служащих представлены в таблице 7. Тарифные разряды и коэффициенты устанавливаются по единым квалификационным требованиям и единой тарифной сетке (таблица 8) данной работы.

3. Определение среднего разряда и соответствующих им тарифных коэффициентов.

1) Средний разряд работ и соответствующие им тарифные коэффициенты по основному производству по работам, оплачиваемым по сдельным и повременным тарифным ставкам, определяются раздельно:

а) средний разряд работ по формуле:

$$P_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^m t_{\text{шт}i} \cdot P_i / \sum_{i=1}^m t_{\text{шт}i}$$

где  $t_{\text{шт}i}$  – штучно – калькуляционное время  $i$ -й операции;

$P_i$  – разряд работ  $i$ -й операции;

$m$  – количество операций.

б) средний тарифный коэффициент по формуле:

$$K_{\text{т.ср}} = (K_{\text{т}+1} - K_{\text{т}}) \cdot (P_{\text{ср}} - P_i) + K_{\text{т}}$$

где  $K_{\text{т}+1}$  – тарифный коэффициент разряда выше среднего;

$K_{\text{т}}$  – тарифный коэффициент разряда ниже среднего;

$P_{\text{ср}}$  – средний разряд;

$P_i$  – разряд ниже среднего.

Например: средний разряд работ  $P_{\text{ср}} = 4,87$ . Разряд ниже среднего  $P_i = 4$ , соответствующий ему тарифный коэффициент  $K_{\text{т}} = 1,35$ . Разряд выше среднего  $P_{\text{т}+1} = 5$ , соответствующий ему тарифный коэффициент  $K_{\text{т}+1} = 1,53$ . Тогда тарифный коэффициент соответствующий среднему разряду работ  $K_{\text{т.ср}} = (1,53 - 1,35) \cdot (4,87 - 4) + 1,35 = 0,18 \cdot 0,87 + 1,35 = 1,507 = 1,51$

Тарифные коэффициенты могут устанавливаться по ЕТС либо по тарифной сетке по общепромышленным нормативам (см. таблицу 8).

Таблица 8

Тарифная сетка по общепромышленным нормативам								
Разряды	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициенты	1	1,09	1,2	1,35	1,53	1,78	1,89	2,01

а) Определение численности рабочих основного производства формуле:

$$Ч_{\text{раб.осн}} = \frac{T_{\text{рес.зад}}}{\Phi_{\text{д}} \cdot K_{\text{оп}}}$$

где  $\Phi_{\text{д}}$  – действительный (расчетный) фонд времени рабочего, час.  
 При 40-часовой рабочей неделе, продолжительности очередного отпуска 24 дня (общие потери рабочего времени составляют 12%) и номинальном годовом фонде времени рабочего ( $\Phi_{\text{н}}$ ) равном 1968 часам (246 рабочих дней – берется из производственного календаря расчетного года) 8 часов – продолжительность рабочего дня).

$\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{н}} - 0,12 \cdot \Phi_{\text{н}} = 1968 - 0,12 \cdot 1968 = 1731,8$  час (где 0,12 – потери рабочего времени 12 %),

$K_{\text{оп}}$  – коэффициент выполнения норм времени:

- на универсальном оборудовании и слесарной операции  $K_{\text{оп}} = 1,12$ ;

- на станках с ЧПУ и операциях разметки и контроля  $K_{\text{оп}} = 1$ .

$T_{\text{сл.год}}$  – трудоемкость годовой программы работ выполняемых на:

- универсальном оборудовании и слесарной операции:

$$T_{\text{сл.ун.и.сл}} = T_{\text{сл.ун.}} + T_{\text{сл.сл.}}$$

$T_{\text{сл.ун.}} = 39596,4$  н/ч (см. выше расчет «Определение типа производства и выбор форм организации производственного процесса»);

$$T_{\text{сл.сл.}} = \sum t_{\text{шт.сл.}} \cdot N_{\text{тип}} (1 + K_{\text{усл}}) = (45,1/60) \cdot 1294 \cdot (1 + 4,0) = 0,75 \cdot 1294 \cdot 5,0 = 4852,5 \text{ н/ч.}$$

$$T_{\text{сл.ун.и.сл}} = 39596,4 + 4852,5 = 44448,9 \text{ н/час.}$$

На станках с ЧПУ  $T_{\text{сл.чпу}} = 14816,3$  н/час (см. выше расчет

«Определение типа производства и выбор форм организации производственного процесса»);

Операциях разметки и контроля (№ операций 8,14):

$$T_{\text{усл.разм.и.контр.}} = \sum t_{\text{шт.разм.и.контр.}} \cdot N_{\text{тип}} \cdot (1 + K_{\text{усл}})$$

$$T_{\text{усл.разм.и.контр.}} = ((27,0 + 20,2)/60) \cdot 1294 \cdot (1 + 4,0) = 5111,3 \text{ н/час.}$$

Численность рабочих слесарников, работающих на:

- универсальном оборудовании и на слесарной операции:

$$Ч_{\text{раб.ун.и.сл}} = T_{\text{сл.ун.и.сл}} / (\Phi_{\text{д}} \cdot K_{\text{оп}}) = 44448,9 / (1731,8 \cdot 1,12) = 22,92 \rightarrow 23 \text{ чел.}$$

- станках с ЧПУ:

$$Ч_{\text{раб.чпу}} = T_{\text{сл.чпу}} / (\Phi_{\text{д}} \cdot K_{\text{оп}}) = 14816,3 / (1731,8 \cdot 1,0) = 8,6 \rightarrow 9 \text{ чел.}$$

Численность рабочих повременщиков:

$$Ч_{\text{раб.повр.}} = T_{\text{сл.разм.и.контр.}} / (\Phi_{\text{д}} \cdot K_{\text{оп}}) = 5111,3 / (1731,8 \cdot 1,0) = 2,95 \rightarrow 3 \text{ чел.}$$

$$Ч_{\text{раб.осн.}} = Ч_{\text{раб.ун.и.сл}} + Ч_{\text{раб.чпу}} + Ч_{\text{раб.разм.и.контр.}} = 23 + 9 + 3 = 35 \text{ чел.}$$

б) Определение численности рабочих вспомогательного производства, ИТР (инженерно – технические работники), СКП (служба комплектации производства), ОП (обслуживающий персонал).

Численность упомянутой категории работающих, может быть определена по нормативам численности:

- рабочих вспомогательного производства 42 % от числа рабочих основного производства:

$$\text{Чраб}_{\text{всп.}} = \text{Чраб}_{\text{осн.}} \cdot (42 / 100) = 35 \cdot 0,42 = 14,7 \rightarrow 15 \text{ чел.}$$

ИТР 8-12 % от числа рабочих основного и вспомогательного производств:

$$\text{Чраб}_{\text{ИТР}} = (\text{Чраб}_{\text{осн.}} + \text{Чраб}_{\text{всп.}}) \cdot 8 / 100 = (35 + 15) \cdot 0,08 = 4 \text{ чел.}$$

- численность СКП 2-4 % от числа производственных рабочих и ИТР:

$$\text{Чраб}_{\text{СКП}} = (\text{Чраб}_{\text{осн.}} + \text{Чраб}_{\text{всп.}} + \text{Чраб}_{\text{ИТР}}) \cdot 4 / 100 = (35 + 15 + 4) \cdot 0,04 = 2,16 \rightarrow 2 \text{ чел.}$$

- численность ОП 1,5 -3 % от числа производственных рабочих, ИТР, СКП:

$$\text{Чраб}_{\text{ОП}} = (\text{Чраб}_{\text{осн.}} + \text{Чраб}_{\text{всп.}} + \text{Чраб}_{\text{ИТР}} + \text{Чраб}_{\text{СКП}}) \cdot 1,5 / 100 = (35 + 15 + 4 + 2) \cdot 0,015 = 0,84 \rightarrow 1 \text{ чел.}$$

Общее количество 57 человек.

Таблица 9

Сводная ведомость рабочих вспомогательного производства

№	Доляность и профессия	Численность, Ч <sub>цел</sub>	Разряды Р <sub>г</sub>				
			1	2	3	4	5
1	Наладчики оборудования	2					5
2	Слесари по текущему обслуживанию	2			1	1	2
3	Станочники по ремонту оборудования	1					1
4	Слесари по ремонту технологической оснастки	1				1	
5	Станочники по ремонту технологической оснастки	1				1	
6	Кладовщики материальной и промежуточной кладовой	1			1		
7	Кладовщики ИРК	1				1	
8	Электромонтёр	1				1	
9	Подготовители распределителей	2				1	1
10	Подсобные и транспортные рабочие	3	1	1	1		
	ИТОГО	15	1	1	3	6	4
11	Персонал вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования	11	1	1	3	3	3

Определение среднего разряда работ.

Средний разряд работ оплачиваемых по сдельным тарифным ставкам рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{ср.сд}} = \sum_{i=1}^m t_{\text{штг}_i} \cdot P_i / \sum_{i=1}^m t_{\text{штг}_i}$$

$$P_{\text{ср.сд}} = (26,7 \cdot 4 + 31,5 \cdot 4 + 79,9 \cdot 4 + 65,0 \cdot 5 + 65,0 \cdot 4 + 51,2 \cdot 5 + 51,2 \cdot 5 + 28,4 \cdot 4 + 20,1 \cdot 4 + 13,5 \cdot 4 + 45,1 \cdot 5) / (26,7 + 31,5 + 79,9 + 65,0 + 65,0 + 51,2 + 51,2 + 28,4 + 20,1 + 13,5 + 72,4 + 45,1) = 2412,5 / 550 = 4,39;$$

Средний разряд работ оплачиваемых по повременным тарифным ставкам рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{ср.пов.}} = \sum_{i=1}^m t_{\text{штг}_i} \cdot P_i / \sum_{i=1}^m t_{\text{штг}_i}$$

$$P_{\text{ср.пов.}} = (20,2 \cdot 6 + 27,0 \cdot 4) / (20,2 + 27,0) = 229,2 / 47,2 = 4,86.$$

Определение среднего разряда рабочих вспомогательного производства рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{ср.всп}} = \sum Ч_{\text{всп}_i} \cdot P_i / \sum Ч_{\text{всп}_i}$$

$$P_{\text{ср.всп}} = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 5 \cdot 4) / 15 = 3,73.$$

Средний разряд персонала вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования рассчитывается по формуле:

$$P'_{\text{ср.всп}} = \sum Ч_{\text{всп}_i} \cdot P_i / \sum Ч_{\text{всп}_i}$$

$$P'_{\text{ср.всп}} = (1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 3 \cdot 5) / 11 = 3,55.$$

Определение тарифных коэффициентов, соответствующих средним разрядам работ.

Средний тарифный коэффициент рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{т.ср}} = (K_{\text{т}+1} - K_{\text{т}}) \cdot (P_{\text{ср}} - P_i) + K_{\text{т}}$$

где  $K_{\text{т}+1}$  – тарифный коэффициент разряда выше среднего;

$K_{\text{т}}$  – тарифный коэффициент разряда ниже среднего;

$P_{\text{ср}}$  – средний разряд;

$P_i$  – разряд ниже среднего.

Тарифный коэффициент (см. таблицу 8):

$$\text{- сдельщиков } K_{\text{т}+1} = 1,53; K_{\text{т}} = 1,35; P_{\text{ср.сд}} = 4,39; P_i = 4.$$

$$K_{\text{т.сд}} = (1,53 - 1,35) \cdot (4,39 - 4) + 1,35 = 1,42$$

$$\text{- повременщиков } K_{\text{т}+1} = 1,53; K_{\text{т}} = 1,35; P_{\text{ср.пов.}} = 4,86; P_i = 4.$$

$$K_{\text{т.пов.}} = (1,53 - 1,35) \cdot (4,86 - 4) + 1,35 = 1,5$$

$$\text{- рабочих вспомогательного производства } K_{\text{т}+1} = 1,35; K_{\text{т}} = 1,2;$$

$$P_{\text{ср.всп.}} = 3,73; P_{\text{р}} = 3.$$

$$K_{\text{т.всп.}} = (1,35 - 1,2) \cdot (3,73 - 3) + 1,2 = 1,3$$

- персонала вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования  $K_{\text{ч.п+1}} = 1,35$ ;  $K_{\text{ч}} = 1,2$ ;  $P'_{\text{ср.всп.}} = 3,55$ ;  $P_{\text{р}} = 3$ .

$$K'_{\text{т.всп.}} = (1,35 - 1,2) \cdot (3,55 - 3) + 1,2 = 1,28$$

Тарифный коэффициент соответствующий:

$$P_{\text{ср.сд}} = 4,39 \quad K_{\text{т.сд}} = 1,42$$

$$P_{\text{ср.пов.}} = 4,86 \quad K_{\text{т.пов.}} = 1,5$$

$$P_{\text{ср.всп.}} = 3,73 \quad K_{\text{т.всп.}} = 1,3$$

$$P'_{\text{ср.всп.}} = 3,55 \quad K'_{\text{т.всп.}} = 1,28$$

## 7. Расчет фонда заработной платы производственных рабочих

а) Расчет фонда заработной платы рабочих основного производства

Фонд заработной платы рабочих основного производства (сдельщиков и повременщиков) включает: фонд основной заработной платы  $\Phi_{\text{осн.осн}}$ , фонд дополнительной заработной платы  $\Phi_{\text{доп}}$ , вознаграждения за выслугу лет (за непрерывный стаж работы)  $\Phi_{\text{высл}}$ , вознаграждения за общие результаты работы по итогам года (дивиденды)  $\Phi_{\text{див}}$  и определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{ЗП.осн}} = \Phi_{\text{осн.осн}} + \Phi_{\text{доп}} + \Phi_{\text{высл}} + \Phi_{\text{див}}$$

1) Основная заработная плата ( $\Phi_{\text{осн.осн}}$ ) выплачивается рабочим за работу, выполненную непосредственно по изготовлению основной продукции, и включает тарифный фонд  $\Phi_{\text{тар}}$ , доплаты, надбавки, премии и определяется по формуле:  $\Phi_{\text{осн.осн}} = \Phi_{\text{тар}} + \text{доплаты} + \text{надбавки} + \text{премия} = \Phi_{\text{тар}} \cdot K_{\alpha}$ ,

где  $K_{\alpha}$  – коэффициент, учитывающий доплаты, надбавки и премии.

2) Фонд тарифной заработной платы определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{тар}} = \Phi_{\text{тар.сд}} + \Phi_{\text{тар.пов.}}$$

$$\text{Тарифный фонд: } \Phi_{\text{тар}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{сч.л год}}$$

где  $C_{\text{ч}}$  – часовая тарифная ставка, руб./час.:

$$C_{\text{ч}} = C^1_{\text{ч}} \cdot K_{\text{г}}$$

где  $C^1_{\text{ч}}$  – часовая тарифная ставка первого разряда, руб./час.:

$$C^1_{\text{ч}} = \Phi_{\text{мин}} / \Phi_{\text{мин}}$$

где  $\Phi_{\text{мин}}$  – месячная тарифная ставка I разряда (минимальный размер оплаты труда) определяется коллективным договором предприятия и зависит от финансовых возможностей предприятия (в нашем случае для сдельщиков 16300 руб., для повременщиков основного производства 15318 руб., для рабочих вспомогательного производства 15223,0 руб., для рабочих вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования 9600,0 руб.). Для бюджетных организаций устанавливается постановлением правительства Российской Федерации.

$\Phi_{\text{пл}}$  – месячный плановый фонд времени рабочего, час:

$$\Phi_{\text{пл}} = (D \cdot t_{\text{см}} - d) / 12,$$

где  $D$  – число рабочих дней в году,  $D = 247$  дней;

$t_{\text{см}}$  – продолжительность смены, час;

$d$  – число предпраздничных дней;

$t$  – рабочая смена, сокращенная на один час, ( $t = 1$  час).

$$\Phi_{\text{пл}} = (247 \cdot 8 - 7) / 12 = 164,1 \text{ час}$$

3) Доплаты к тарифному фонду производятся за работу в вечернее (с 18 до 22 ч.) и ночное время (с 22 до 6 ч.), за совмещение профессий, за условия труда, за интенсивность труда, за руководство бригадой.

4) Надбавки к тарифному фонду устанавливаются за профессиональное мастерство для рабочих:

- 3-го разряда в размере до 12%;

- 4-го разряда в размере до 16%;

- 5-го разряда в размере до 20%;

- 6-го разряда в размере до 24% соответствующей тарифной ставки.

5) Премии за выполнение и перевыполнение норм выработки, за повышение производительности труда, принимаются в размере:

- для сдельщиков до 40 – 60% тарифного фонда сдельщика;

- для повременщиков до 20 – 30 % тарифного фонда повременщиков.

Дополнительные премии из фонда мастера составляют 2 – 3% тарифного фонда рабочих участка.

В расчетах при выполнении работы общий размер премии, доплат и надбавок для рабочих можно принять равным:

$$C_{ч.пов} = C_{ч.пов} \cdot K_{Т.пов} = 93,35 \cdot 1,5 = 140,03 \text{ руб./час.}$$

Фонд тарифной зарплаты:

$$\text{- сельщиков } \Phi_{тар.сд} = C_{ч.сд} \cdot (T_{усл.ул.и сд} + T_{усл.пш})$$

$$\Phi_{тар.сд} = 141,05 \cdot (44448,9 + 14816,3) = 8359356,46 \text{ руб.}$$

$$\text{- поврежденных } \Phi_{тар.пов} = C_{ч.пов} \cdot T_{усл.пов}$$

$$\Phi_{тар.пов} = 140,03 \cdot 5111,3 = 715735,34 \text{ руб.}$$

Фонд тарифной зарплаты рабочих основного производства:

$$\Phi_{тар} = \Phi_{тар.сд} + \Phi_{тар.пов}$$

$$\Phi_{тар} = 8359356,46 + 715735,34 = 9075091,8 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата рабочих основного производства:

$$\Phi_{осн.осн} = \Phi_{тар} + доплаты, надбавки + премия = \Phi_{тар} \cdot K_{\alpha} = (1,4 + 1,6) \cdot$$

$$\Phi_{тар} = 1,4 \cdot 9075091,8 = 12705128,52 \text{ руб.}$$

Премии, доплаты, надбавки рабочих основного производства:

$$\Phi_{пдн} = \Phi_{осн.осн} - \Phi_{тар} = 12705128,52 - 9075091,8 = 3630036,72 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата:

$$\Phi_{доп} = K_{доп} \cdot \Phi_{осн.осн} = (0,1 + 0,14) \cdot \Phi_{осн.осн} = 0,12 \cdot 12705128,52$$

$$= 1524615,42 \text{ руб.}$$

Вознаграждение за выслугу лет:

$$\Phi_{высл} = (K_{д. \Phi_{тар}}) / 12 = (0,6 + 1,5) \Phi_{тар} / 12 = (1,5 \cdot 9075091,8) / 12 = 1134386,5$$

руб.

Вознаграждение по итогам работы за год:

$$\Phi_{возн} = [(\Phi_{осн.осн} + \Phi_{доп}) \cdot K_{возн}] / 12 = [(12705128,52 + 1524615,42) \cdot 1,0] / 12 = 1185811,9 \text{ руб.}$$

$$\Phi_{возн} = [(12705128,52 + 1524615,42) \cdot 1,0] / 12 = 1185811,9 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы рабочих основного производства:

$$\Phi_{ЗП.осн} = \Phi_{осн.осн} + \Phi_{доп} + \Phi_{высл} + \Phi_{возн}$$

$$\Phi_{ЗП.осн} = 12705128,52 + 1524615,42 + 1134386,5 + 1185811,9 = 16549942,34$$

руб.

Среднемесячная заработная плата рабочих основного производства:

$$ЗП_{ср.м.осн} = \Phi_{ЗП.осн} / (12 \cdot Ч_{раб.осн})$$

$$ЗП_{ср.м.осн} = 16549942,34 / (12 \cdot 35) = 39404,62 \text{ руб.}$$

б) Расчет фонда заработной платы рабочих вспомогательного производства

$$K_{\alpha} = (1,4 + 1,6) \text{ - для сельщиков;}$$

$$K_{\alpha} = (1,2 + 1,3) \text{ - для поврежденных.}$$

6) Дополнительная заработная плата  $\Phi_{доп}$  - это выплаты, предусмотренные законодательством о труде за неотработанное время: за внутрисменные перерывы (сокращение рабочего дня подросткам, кормящим матерям), за целодневные перерывы (очередные и дополнительные отпуска, отпуска учащихся, выполнение государственных и общественных поручений), устанавливается в пределах 10 - 12% от основной зарплаты.

7) Вознаграждение за выслугу лет - это поощрение за непрерывный стаж работы на одном предприятии, устанавливается в долях от месячной тарифной ставки рабочим при стаже непрерывной работы:

- от 1 до 3 лет в размере 0,6;

- от 3 до 5 лет в размере 0,8;

- от 5 до 10 лет в размере 1,0;

- от 10 до 15 лет в размере 1,2;

- свыше 15 лет в размере 1,5.

8) Вознаграждение за общие результаты работы по итогам за год устанавливается в зависимости от стажа работы, %, от среднемесячной основной заработной платы:

рабочим-станочникам при стаже работы:

- от 1 до 3 лет в размере 60 - 75%;

- от 3 до 5 лет в размере 75 - 80%;

- свыше 5 лет в размере 80 - 100%;

другим рабочим при стаже работы:

- от 1 до 3 лет в размере 50 - 60%;

- от 3 до 5 лет в размере 60 - 70%;

- свыше 5 лет в размере 70 - 80%.

Часовая тарифная ставка, соответствующая среднему разряду сельщиков при  $C_{ч.сд} = 16300,0$ ;  $164,1 = 99,33 \text{ руб./час.}$

$$C_{ч.сд} = C_{ч.пов} \cdot K_{Т.сд} = 99,33 \cdot 1,42 = 141,05 \text{ руб./час;}$$

Часовая тарифная ставка, соответствующая среднему разряду поврежденных основного производства при  $C_{ч.пов} = 164,1 = 93,35 \text{ руб./час.}$



Фонд заработной платы рабочих вспомогательного производства рассчитывается так же, как и фонд заработной платы рабочих основного производства.

При выполнении расчетов выплаты ИТР, служащих и ОП могут быть приняты в следующих размерах:

- а) премии и доплаты:
  - ИТР – до 40% к годовому фонду заработной платы по окладам;
  - служащих, ОП – до 20%;
- б) вознаграждения за непрерывный стаж работы руководящим ИТР основных цехов по той же шкале, что и рабочим основных цехов;
- в) вознаграждения остальным категориям работников:
  - при стаже от 5 до 10 лет в размере 0,8 оклада;
  - от 10 до 15 лет в размере 1,0 оклада;
  - свыше 15 лет в размере 1,3 оклада;
- г) вознаграждения за общие результаты работы по итогам года ИТР и служащим цехов, отделов:

- при стаже от 1 до 3 лет в размере 40 – 45% среднемесячной зарплаты (оклад + премия);
- от 3 до 8 лет в размере 45 – 55 %;
- свыше 8 лет в размере 55 – 65%.

$$\Phi_{\text{тар.всп.}} = C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} \cdot \Phi_{\text{д}}$$

$$C^1 = \Phi_{\text{мин}} / \Phi_{\text{ин}}$$

$$C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} = 15223 : 164,1 = 97,77 \text{ руб./час}$$

$$C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} \cdot K_{\text{т.всп.}} = 97,77 \cdot 1,3 = 129,7 \text{ руб./час}$$

$$\Phi_{\text{тар.всп.}} = 129,7 \cdot 11 \cdot 1731,8 = 2470759,06 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата рабочих вспомогательного производства:

$$\Phi_{\text{осн.всп.}} = K_{\alpha} \cdot \Phi_{\text{тар.всп.}} = (1,2 \div 1,3) \cdot \Phi_{\text{тар.всп.}} = 1,2 \cdot 2470759,06 = 2964910,87 \text{ руб.}$$

Премии, доплаты, надбавки рабочим вспомогательного производства:

$$\Phi_{\text{допн}} = \Phi_{\text{осн.всп.}} - \Phi_{\text{тар.всп.}} = 2964910,87 - 2470759,06 = 494151,81 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата:

$$\Phi_{\text{доп}} = K_{\text{доп}} \cdot \Phi_{\text{осн.всп.}} = (0,10 \div 0,14) \cdot \Phi_{\text{осн.всп.}} = 0,12 \cdot 2964910,87 = 355789,3 \text{ руб.}$$

Вознаграждение за выслугу лет:

$$\Phi_{\text{высл}} = (K_{\text{л}} \cdot \Phi_{\text{тар.всп.}}) / 12 = ((0,6 \div 1,5) \cdot \Phi_{\text{тар.всп.}}) / 12 = (0,6 \cdot 2470759,06) / 12 = 123537,95 \text{ руб.}$$

Вознаграждение по итогам работы за год:

$$\Phi_{\text{возн}} = [(\Phi_{\text{осн.всп.}} + \Phi_{\text{доп}}) \cdot K_{\text{возн}}] / 12 = [(2964910,87 + 355789,3) \cdot 1,0] / 12 = 276725,01 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы рабочих вспомогательного производства:

$$\Phi_{\text{ЗП.всп.}} = \Phi_{\text{осн.всп.}} + \Phi_{\text{доп}} + \Phi_{\text{высл}} + \Phi_{\text{возн}} = 2964910,87 + 355789,3 + 123537,95 + 276725,01 = 3720963,13 \text{ руб.}$$

Среднемесячная заработная плата рабочих вспомогательного

производства:

$$\text{ЗП}_{\text{ср.м.всп.}} = \Phi_{\text{ЗП.всп.}} / (12 \cdot \text{Ч}_{\text{всп.}}) = 3720963,13 / (12 \cdot 15) = 20672,02 \text{ руб.}$$

в) Расчет фонда заработной платы рабочих вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования

Фонд тарифной заработной платы:

$$\Phi_{\text{тар.всп.}} = C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} \cdot \Phi_{\text{д}}$$

$$C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} = C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} \cdot K_{\text{т.всп.}}$$

$$C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} = \Phi_{\text{мин}} / \Phi_{\text{ин}} = 9600,0 : 164,1 = 58,5 \text{ руб./час}$$

$$C^1 \cdot \Phi_{\text{всп.}} = 58,5 \cdot 1,28 = 74,88 \text{ руб.}$$

$$\Phi_{\text{тар.всп.}} = 74,88 \cdot 11 \cdot 1731,8 = 1426449,02 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата рабочих вспомогательного

производства без рабочих по ремонту оборудования:

$$\Phi_{\text{осн.всп.}} = K_{\alpha} \cdot \Phi_{\text{тар.всп.}} = (1,2 \div 1,3) \cdot \Phi_{\text{тар.всп.}} = 1,2 \cdot 1426449,02 = 1711738,82 \text{ руб.}$$

Премии, доплаты, надбавки персонала вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования:

$$\Phi_{\text{допн}} = \Phi_{\text{осн.всп.}} - \Phi_{\text{тар.всп.}} = 1711738,82 - 1426449,02 = 285289,8 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата рабочих вспомогательного

производства без рабочих по ремонту оборудования:

$$\Phi_{\text{доп.всп.}} = K_{\text{доп.всп.}} \cdot \Phi_{\text{осн.всп.}} = (0,1 \div 0,14) \cdot \Phi_{\text{осн.всп.}} = 0,12 \cdot 1711738,82 = 205408,66 \text{ руб.}$$

Вознаграждение за выслугу лет рабочих вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования:

$$\Phi'_{\text{высл. исп.}} = (K_{\text{д}} \cdot \Phi'_{\text{тар. исп.}}) / 12; K_{\text{д}} = 0,6 \div 1,5.$$

$$\Phi'_{\text{высл. исп.}} = (0,6 \cdot 1426449,02) / 12 = 71322,45 \text{ руб.}$$

Вознаграждение по итогам года рабочих вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования:

$$\Phi'_{\text{возн. исп.}} = [(\Phi'_{\text{осн. исп.}} + \Phi'_{\text{доп. исп.}}) / 12] \cdot K_{\text{возн.}}; K_{\text{возн.}} = 0,6 \div 1,0.$$

$$\Phi'_{\text{возн. исп.}} = [(1711738,82 + 205408,66) / 12] \cdot 1,0 = 159762,29 \text{ руб.}$$

Фонд заработной платы рабочих вспомогательного производства

без рабочих по ремонту оборудования:

$$\Phi 3 \Pi'_{\text{исп. исп.}} = \Phi'_{\text{осн. исп.}} + \Phi'_{\text{доп. исп.}} + \Phi'_{\text{высл. исп.}} + \Phi'_{\text{возн. исп.}} = 1711738,82 + 205408,66 + 71322,45 + 159762,29 = 2148232,22 \text{ руб.}$$

$$\Phi 3 \Pi'_{\text{исп. исп.}} = 2148232,22 \text{ руб.}$$

Среднемесячная заработная плата рабочих вспомогательного производства без рабочих по ремонту оборудования:

$$3 \Pi'_{\text{ср.м. исп.}} = \Phi 3 \Pi'_{\text{исп. исп.}} / (12 \cdot \text{Ч}'_{\text{исп.}}) = 2148232,22 / (12 \cdot 11) = 16274,49 \text{ руб.}$$

Таблица 10

Расчет фонда заработной платы производственных рабочих, руб.

Категория рабочих	Трудоемкость (числ. х Фд)	Сред. разряд	Часов. тариф. ставка	Тарифная заработная плата	Премия, доплаты, надбавки	Основная заработная плата	Дополнит. заработная плата	Вознаграждение за выслугу лет	Вознаграждение по итогам года	Фонд заработной платы (полный)	Среднемесячная заработная плата
Сдельщики	55417,6	4,39	141,05	8359356,46	3630036,72	12705128,52	1524615,42	1134386,5	1185811,9	16549942,34	39404,62
Повременщики	5195,4	4,86	140,03	715735,34							
Рабочие вспомогательного производства	25977,0	3,73	129,7	2470759,06	494151,81	2964910,87	355789,3	123537,95	276725,01	3720963,13	20672,02
Рабочие производств	19049,8	3,55	74,88	1426449,02	285289,8	1711738,82	205408,66	71322,45	159762,29	2148232,22	16274,49

### 8. Расчет общепроизводственных расчетов

Общепроизводственные расходы включают расходы на содержание, эксплуатацию оборудования и цеховые расходы.

К расходам на содержание и эксплуатацию оборудования относятся: амортизация оборудования, расходы на его ремонт и эксплуатацию, затраты на силовую электроэнергию, на перемещение грузов, износ малоценного инструмента и приспособлений и прочие расходы по содержанию и эксплуатации оборудования.

К цеховым расходам относятся затраты на содержание аппарата управления и прочего персонала участка (цеха), амортизации зданий, сооружений, расходы на их содержание и текущий ремонт, расходы на охрану труда, износ малоценного и быстрознашаивающегося инвентаря и прочие расходы.

Содержание аппарата управления участка (цеха)

1. Содержание аппарата управления участка (цеха)

Эта статья включает фонд заработной платы ИТР, служащих и ОП с добавлением отчислений единого социального налога и отчислений на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Отчисления на социальные нужды - обязательные отчисления по нормам, установленным законодательством государственного социального страхования, в Фонд социального страхования РФ, Пенсионный фонд РФ, фонды обязательного медицинского страхования от затрат на оплату труда работников, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), по элементу «Затраты на оплату труда» (кроме тех видов оплаты, на которые страховые взносы не начисляются).

Содержание аппарата управления участком =  $(ФЗП_{\text{итр}} + ФЗП_{\text{ссп}} + ФЗП_{\text{оп}}) \cdot (1 + K_{\text{отч.}})$ ,

где  $K_{\text{отч.}}$  - коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды (34%) = 0,34.

Содержание аппарата управления участком:

$ФЗП_{\text{итр}} = (1534008 + 504990 + 135750) \cdot (1 + 0,34) = 2914162,32 \text{ руб.}$

2. Содержание прочего персонала. Эта статья включает фонд заработной платы рабочих вспомогательного производства, заработок

Таблица 11

Расчёт фонда заработной платы ИТР, СКП и ОП

Категория Персонала	Чис- лен- ность	Кате- гор., раз- ряд	Оклад, руб.		Доплаты, премии, руб.	Вознаграждение, руб.		Фонд зарбот. платы, руб.
			Мес.	Год		За выслугу лет	По итогам года	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ИТР					40%	100%	60%	Σ 5.6.7.8
Старший мастер	1		23800	285600				
Мастер	1		22300	267600				
Технолог	1	2	19150	229800				
Инженер-прогр.	1	2	18120	217440				
Итого:	4		83370	1000440	400176	83370	50022	1534008
СКП					40%	80%	50%	
Завхоз	1		14100	169200				
Учетчик	1		13800	165600				
Итого:	2		27900	334800	133920	22320	13950	504990
ОП					40%	80%	50%	
Уборщица	1		7500	90000				
Итого:	1		7500	90000	36000	6000	3750	135750

Всего: 2174748 руб.

Доплаты, премии:

ИТР: Оклад (год) · 0,4 = 1000440 · 0,4 = 400176 руб.

СКП: Оклад (год) · 0,4 = 334800 · 0,4 = 133920 руб.

ОП: Оклад (год) · 0,4 = 90000 · 0,4 = 36000 руб.

Вознаграждение за выслугу лет:

ИТР: Оклад (мес.) · 1 = 83370 · 1 = 83370 руб.

СКП: Оклад (мес.) · 0,8 = 27900 · 0,8 = 22320 руб.

ОП: Оклад (мес.) · 0,8 = 7500 · 0,8 = 6000 руб.

Вознаграждение по итогам года:

ИТР: Оклад (мес.) · 0,6 = 83370 · 0,6 = 50022 руб.

СКП: Оклад (мес.) · 0,5 = 27900 · 0,5 = 13950 руб.

ОП: Оклад (мес.) · 0,5 = 7500 · 0,5 = 3750 руб.

Среднемесячная заработная плата:

ИТР:  $ЗП_{\text{итр}} = \frac{ФЗП_{\text{итр}}}{12 \cdot Ч_{\text{итр}}} = \frac{1534008}{(12 \cdot 4)} = 31958,5 \text{ руб.}$

СКП:  $ЗП_{\text{ссп}} = \frac{ФЗП_{\text{ссп}}}{12 \cdot Ч_{\text{ссп}}} = \frac{504990}{(12 \cdot 2)} = 21041,25 \text{ руб.}$

ОП:  $ЗП_{\text{оп}} = \frac{ФЗП_{\text{оп}}}{12 \cdot Ч_{\text{оп}}} = \frac{135750}{(12 \cdot 1)} = 11312,5 \text{ руб.}$

которых не учтен в других статьях расхода, т.е. без учета фонда заработной платы станочников и слесарей по ремонту и техническому обслуживанию оборудования, по ремонту технологической оснастки, наладчиков оборудования, электромонтеров с добавлением отчислений единого социального налога и отчислений на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Содержание прочего персонала участка:

$$\text{ФЗП}_{\text{исп.}} \cdot (1 + K_{\text{отн.}}) = 2148232,22 \cdot (1 + 0,34) = 2878631,17 \text{ руб.}$$

3. Амортизация оборудования и транспортные средств.

Расчет величины амортизационных отчислений производится по действующим нормам  $\alpha_0$  в процентах от балансовой стоимости  $K_0$  по формуле:  $A_0 = \alpha_0 \cdot K_0$ ,

где  $\alpha_0$  – норма отчислений в процентах от балансовой стоимости оборудования (это установленный годовой процент возмещения стоимости изношенной части основных средств),  $\alpha_0 = 11,6\%$ ;

$K_0$  – балансовая стоимость оборудования (из таблицы 6),  $K_0 = 16768080,0$  руб.

$$A_0 = 0,116 \cdot 16768080,0 = 1945097,28 \text{ руб.}$$

4. Расходы на ремонт и содержание оборудования (без капитального ремонта):

$$P_{\text{с.о.}} = H_0 \cdot K_0,$$

где  $H_0$  – норма отчислений от балансовой стоимости оборудования,  $H_0 = 10,5\%$  (при укрупнённых расчётах).

$$P_{\text{с.о.}} = 0,105 \cdot 16768080,0 = 1760648,4 \text{ руб.}$$

5. Затраты на силовую электроэнергию:

$$T_{\text{дв}} = (N_y \cdot KN \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{од}} \cdot K_{\text{р}} \cdot \Phi_{\text{эф}} \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \zeta_0) / \eta_{\text{м}},$$

где  $N_y$  – суммарная установленная мощность электродвигателей (181 кВт/час – из таблицы 3);

$KN = 0,6$  – коэффициент использования электродвигателей по мощности;

$K_{\text{пр}} = 0,5$  – коэффициент использования электродвигателей по времени;

$K_{\text{од}} = 1,0$  – коэффициент одновременности работы электродвигателей;

$K_w = 1,04$  – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети завода;

$\eta_{\text{м}} = 0,65$  – коэффициент полезного действия электродвигателей;

$\eta_{\text{в}} = 0,71$  – коэффициент загрузки оборудования (из таблицы 6 для металлорежущего оборудования);

$\Phi_{\text{эф}}$  – действительный годовой фонд времени работы оборудования;

$$\Phi_{\text{эф}} = (\Phi_{\text{эф}_{\text{дв}}} + \Phi_{\text{эф}_{\text{пр}}}) / 2 = (3843,6 + 3725,9) / 2 = 3784,8 \text{ час};$$

$$T_{\text{дв}} = (181 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 1,04 \cdot 3784,8 \cdot 0,71 \cdot 5,85) / 0,65 = 1365768,1 \text{ руб.}$$

6. Затраты на износ малоценного инструмента и приспособлений:

$$P_{\text{м.п}} = P^1_{\text{м.п}} \cdot C_{\text{пр}},$$

где  $P^1_{\text{м.п}}$  – затраты на единицу оборудования, руб.;

$C_{\text{пр}}$  – принятое количество оборудования (см выше табл. 6).

$$P_{\text{м.п}} = 2400 \cdot 22 = 52800,0 \text{ руб.}$$

7. Амортизация зданий и сооружений:

$$A_3 = \alpha_3 \cdot S_{\text{зн}} \cdot \zeta_0,$$

где  $\alpha_3$  – норма отчислений от стоимости зданий,  $\alpha_3 = 2,6\%$ ;

$S_{\text{зн}}$  – площадь производственного участка, включая

вспомогательную площадь (25% от производственной площади (см. выше табл. 3),  $S_{\text{пр}} = 441 \text{ м}^2$ ):

$$S_{\text{зн}} = 1,25 \cdot S_{\text{пр}} = 1,25 \cdot 441 = 551,3 \text{ м}^2$$

$\zeta_0$  – стоимость 1 м<sup>2</sup> площади механических цехов,  $\zeta_0 = 20500$  руб.

$$A_3 = 0,026 \cdot 551,3 \cdot 20500 = 293842,9 \text{ руб.}$$

8. Расходы на содержание и текущий ремонт зданий:

$$P_{\text{сод.з}} = H_3 \cdot S_{\text{зн}} \cdot \zeta_0,$$

где  $H_3 = 10,8\%$  – норма отчислений на ремонт и содержание зданий в % от их стоимости.

$$P_{\text{сод.з}} = 0,108 \cdot 551,3 \cdot 20500 = 1220578,2 \text{ руб.}$$

9. Расходы на охрану труда устанавливаются по смете затрат либо укрупненно в процентах 1,5 – 2% от суммы основной заработной платы рабочих основного и вспомогательного производства по формуле:

$$P_{\text{охран.}} = 0,02 \cdot (\Phi_{\text{осн.}} + \Phi_{\text{вспом.}})$$

$$P_{\text{охран.}} = 0,02 \cdot (12705128,52 + 29664910,87) = 313400,79 \text{ руб.}$$

10. Затраты на износ малоценного и быстро изнашивающегося инвентаря определяются укрупненно из расчета 180 руб. на одного работающего в год по формуле:

$$P_{\text{инв}} = 180 \cdot (Ч_{\text{раб-оцен}} + Ч_{\text{леп}} + Ч_{\text{прп}} + Ч_{\text{смет}} + Ч_{\text{оп}})$$

$$P_{\text{инв}} = 180 \cdot (35 + 15 + 4 + 2 + 1) = 10260 \text{ руб.}$$

11. Прочие расходы:

- по ремонту и содержанию оборудования в процентах от суммы затрат

по пунктам 3, 4, 5, 6 (3-5%) по формуле:

$$P_{\text{пр.обор}} = 0,04 \cdot (A_0 + P_{\text{с.о}} + T_{\text{дв}} + P_{\text{м.л}})$$

$$P_{\text{пр.обор}} = 0,04 \cdot (1945097,28 + 1760648,4 + 1365768,1 + 52800,0) = 204972,55 \text{ руб.}$$

- услуги других организаций, канцелярские расходы и т.д. в сумме до 3% от годового фонда основной заработной платы производственных рабочих

$$P_{\text{усл}} = 0,03 \cdot (\text{Фосн.оцен} + \text{Фосн.лени})$$

$$P_{\text{усл}} = 0,03 \cdot (12705128,52 + 2964910,87) = 470101,18 \text{ руб.}$$

- сумма прочих затрат определяется по формуле:

$$P_{\text{пр}} = P_{\text{пр.обор}} + P_{\text{усл}} = 204972,55 + 470101,18 = 675073,73 \text{ руб.}$$

Таблица 12

Результаты общепроизводственных расходов,  $P_{\text{опр}}$ .

№	Статьи расходов	Сумма, руб.
1	Содержание аппарата управления участком	2914162,32
2	Содержание прочего персонала участка	2878631,17
3	Амортизация оборудования и транспортных средств, $A_0$	1945097,28
4	Расходы на ремонт и содержание оборудования, $P_{\text{с.о}}$	1760648,4
5	Затраты на силовую энергию, $T_{\text{дв}}$	1365768,1
6	Затраты на износ малоценного инструмента и приспособлений, $P_{\text{м.л}}$	52800,0
7	Амортизация зданий, сооружений, $A_3$	293842,9
8	Расходы на содержание и текущий ремонт зданий, $P_{\text{сод.з}}$	1220578,2

Продолжение таблицы 12

9	Расходы на охрану труда, $P_{\text{ох.тр}}$	313400,79
10	Затраты на износ малоценного и быстро изнашиваемого инвентаря, $P_{\text{инв}}$	10260,0
11	Прочие расходы, $P_{\text{пр}}$	675073,73
	<b>ИТОГО</b>	<b>13430262,89</b>

Общепроизводственные расходы в процентах к фонду основной

заработной платы рабочих основного производства:

$$\text{Итого: } P_{\text{опр}}^{\%} = (P_{\text{опр}} / \text{Фосн.оцен}) \cdot 100\%$$

$$P_{\text{опр}}^{\%} = (13430262,89 / 12705128,52) \cdot 100\% = 105,71 \%$$

### 9. Расчет себестоимости единицы изделия

Согласно методическим материалам по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях машиностроения и металлообработки расчет плановой себестоимости продукции осуществляется по следующим калькуляционным статьям расходов:

- Сырье и материалы (за вычетом возвратных отходов);
- Покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты;
- Топливо и энергия на технологические нужды;
- Основная заработная плата рабочих основного производства;
- Дополнительная заработная плата рабочих основного производства;

на производстве;

- Отчисления единого социального налога;

- Отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- Расходы на подготовку и освоение производства;

- Общепроизводственные расходы;

- Общехозяйственные расходы;

- Налоги, включаемые в себестоимость продукции;

- Внепроизводственные (коммерческие) расходы.

Содержание отдельных статей себестоимости:

1. Затраты на материалы за вычетом отходов

Вес заготовки  $G_{\text{ит}} = 10 \text{ кг.}$

Чистый вес детали  $G_{дет} = 8 \text{ кг}$ .

Коэффициент использования материала  $K_{мат} = 0,8$ .

$$M = (G_{дет} \cdot \rho_{мат} - G_{отх.} \cdot \rho_{отх.}) \cdot K_{пр-в}$$

где  $\rho_{мат} = 36,2 \text{ руб.}$  – стоимость 1 кг отливки 12X18H9TЛ;

$\rho_{отх.} = 4,3 \text{ руб.}$  – стоимость 1 кг отходов (стружки);

$K_{пр-в} = 1,15$  – коэффициент, учитывающий транспортные расходы.

$$M = (10 \cdot 36,2 - 8 \cdot 4,3) \cdot 1,15 = 376,74 \text{ руб.}$$

2. Основная заработная плата рабочих основного производства:

$$Z_{осн.} = (C_{ч.ед.} \cdot \text{шт.}_{ед.} + C_{ч.пов.} \cdot \text{шт.}_{пов.}) \cdot K_a = (C_{ч.ед.} \cdot \text{шт.}_{ед.} + C_{ч.пов.} \cdot \text{шт.}_{пов.}) \cdot (1,4 \div 1,6)$$

$$Z_{осн.} = [(141,05 \cdot (26,7 + 31,5 + 79,9 + 65,0 + 65,0 + 51,2 + 51,2 + 28,4 + 20,1 + 13,5 + 72,4 + 45,1) / 60) + 140,03 \cdot ((20,2 + 27,0) / 60)] \cdot 1,4 = ((141,05 \cdot 550) / 60 + (140,03 \cdot 47,2) / 60) \cdot 1,4 = 1964,36 \text{ руб.}$$

3. Дополнительная заработная плата рабочих основного производства:

$$Z_{доп.} = K_{доп.} \cdot Z_{осн.} = (0,1 \div 0,14) \cdot Z_{осн.} = 0,12 \cdot 1964,36 = 235,72 \text{ руб.}$$

4. Отчисления на социальные нужды (34 %):

$$Z_{отч.} = (Z_{осн.} + Z_{доп.}) \cdot 0,34 = (1964,36 + 235,72) \cdot 0,34 = 748,03 \text{ руб.}$$

Итого прямые затраты:  $M + Z_{осн.} + Z_{доп.} + Z_{отч.} = 376,74 + 1964,36 + 235,72 + 748,03 = 3324,85 \text{ руб.}$

5. Расходы на подготовку и освоение производства в размере 5% от основной заработной платы рабочих основного производства:

$$P_{по.} = 0,05 \cdot Z_{осн.} = 0,05 \cdot 1964,36 = 98,22 \text{ руб.}$$

6. Общепроизводственные расходы:

$$P_{опр.} = (105,71 \% / 100\%) \cdot Z_{осн.} = 1,0571 \cdot 1964,36 = 2076,52 \text{ руб.}$$

Где 105,71 % – процент общепроизводственных расходов к сумме основной заработной платы.

Цеховая себестоимость:

$$C_{ц.} = \text{прямые затраты} + P_{по.} + P_{опр.} = 3324,85 + 98,22 + 2076,52 = 5499,59 \text{ руб.}$$

7. Общехозяйственные расходы в размере 90 – 130 % к сумме основной заработной платы рабочих основного производства (принимая 100%):

$$P_{о.х.} = 100\% / 100\% \cdot Z_{осн.} = 1 \cdot 1964,36 = 1964,36 \text{ руб.}$$

8. Налог:

Транспортный – 1% от фонда оплаты труда всего персонала, приходящегося на одно изделие:

$$0,01 \cdot ((\Phi З П_{осн.} + \Phi З П_{стр.} + \Phi З П_{всп.} + \Phi З П_{всп.} + \Phi З П_{оп.}) / \text{Тул}_{-гол.}) \cdot t_{стр.} = 0,01 \cdot ((16549942,34 + 3720963,13 + 1534008,0 + 504990,0 + 135750,0) / 64376,5) \cdot 9,95 = 34,7 \text{ руб.}$$

Налог на имущество (2,2% от остаточной стоимости):

$$N_{им.} = 0,022 \cdot [(K_0 + K_{ув.}) / \text{Тул}_{-гол.}] \cdot t_{стр.},$$

где  $K_0 = 16768080,0 \text{ руб.}$  – балансовая стоимость оборудования;

$K_{ув.} = S_{ув.} \cdot \rho_{з} = 551,3 \cdot 20500,0 = 11301650,0 \text{ руб.}$  – стоимость производственного участка.

$$N_{им.} = 0,022 \cdot [(16768080,0 + 11301650,0) / 64376,5] \cdot 9,95 = 95,45 \text{ руб.}$$

Страховые платежи – 34% от фонда оплаты труда всего персонала:

$$N_{стр.} = 0,34 \cdot ((\Phi З П_{осн.} + \Phi З П_{всп.} + \Phi З П_{всп.} + \Phi З П_{оп.}) / \text{Тул}_{-гол.}) \cdot t_{стр.} = 0,34 \cdot ((16549942,34 + 3720963,13 + 1534008,0 + 504990,0 + 135750,0) / 64376,5) \cdot 9,95 = 1179,52 \text{ руб.}$$

Земельный налог – 1,5% от кадастровой стоимости земли ( $\rho_{к.с.з.} = 6088,1 \text{ руб./м}^2$ ):

$$N_{зем.} = 0,015 \cdot (\rho_{к.с.з.} \cdot S_{уч.} / \text{Тул}_{-гол.}) \cdot t_{стр.} = 0,015 \cdot (6088,1 \cdot 551,3) / 64376,5 \cdot 9,95 = 7,78 \text{ руб.}$$

Всего налогов:  $\sum N_i = 34,7 + 95,45 + 1179,52 + 7,78 = 1317,45 \text{ руб.}$

Производственная (заводская) себестоимость:

$$C_{зав.} = C_{ц.} + P_{о.х.} + \sum N_i = 5499,59 + 1964,36 + 1317,45 = 8781,4 \text{ руб.}$$

9. Внепроизводственные расходы (2 – 3 % от производственной себестоимости):

$$P_{вн.пр.} = 0,03 \cdot C_{зав.} = 0,03 \cdot 8781,4 = 263,44 \text{ руб.}$$

Полная (коммерческая) себестоимость изделия.

Определяется суммированием к производственной себестоимости внепроизводственных расходов:

$$C_{пол.} = C_{зав.} + P_{вн.пр.} = 8781,4 + 263,44 = 9044,84 \text{ руб.}$$

**10. Расчет плановой прибыли и цены единицы изделия**  
 Цена производственная:

$$Ц_{пр} = C_{пол.} + П = C_{пол.} + (0,25 \cdot C_{пол.}),$$

где П – прибыль (принимаем 25% от себестоимости)

$$Ц_{пр} = 9044,84 + 0,25 \cdot 9044,84 = 11306,05 \text{ руб.}$$

налог на добавленную стоимость 18%:

$$НДС = 0,18 \cdot Ц_{пр} = 0,18 \cdot 11306,05 = 2035,1 \text{ руб.}$$

$$\text{Цена отпускная: } Ц = Ц_{пр} + НДС = 11306,05 + 2035,1 = 13341,15$$

руб.

Таблица 13

**Себестоимость единицы изделия по статьям калькуляции**

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб.
1	Материалы за вычетом возвратных отходов, М	376,74
2	Основная заработная плата рабочих основного производства, З <sub>осн.</sub>	1964,36
3	Дополнительная заработная плата рабочих основного производства, З <sub>доп.</sub>	235,72
4	Отчисления на социальные нужды (34%), З <sub>отч.</sub>	748,03
Итого: прямые затраты		3324,85
5	Расходы на подготовку и освоение производства, Р <sub>п.о</sub>	98,22
6	Общепроизводственные расходы, Р <sub>опр.</sub>	2076,52
7	Цеховая себестоимость, С <sub>ц</sub>	5499,59
8	Общехозяйственные расходы, Р <sub>о.х.</sub>	1964,36
9	Налоги: всего, ∑ Н; в т.ч.: Транспортный налог (1% от ФОТ) Налог на имущество (2,2% от остаточной стоимости основных фондов), Н <sub>им.</sub>	1317,66 34,7
	Страховые платежи (34% от ФОТ), Н <sub>стр.</sub>	95,45
	Земельный налог (1,5% от кадастровой стоимости земли), Н <sub>зем.</sub>	1179,52
10	Производственная (заводская) себестоимость, С <sub>зав.</sub>	7,78
	8781,4	
11	Внепроизводственные (коммерческие) расходы, Р <sub>вл.пр.</sub>	263,44
12	Полная (коммерческая) себестоимость, С <sub>пол.</sub>	9044,84

Таблица 14

**Технико-экономические показатели участка**

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Численное значение
1	Годовая программа корпуса, N <sub>плп</sub>	шт.	1294
2	Трудоёмкость годовой программы корпуса, T <sub>плп</sub>	п/ч	12875,3
3	Трудоёмкость годовой программы с учетом дозагрузки, T <sub>усл.год</sub>	п/ч	64376,5
4	Себестоимость товарной продукции (цеховая), С <sub>ц</sub>	руб.	5499,59
5	Численность рабочих всего, в т.ч. - рабочих основного производства - рабочих вспомогательного производства - руководители и специалисты, ИТР - технические работники, СКП - обслуживающий персонал, МОП	чел.	57 35 15 4 2 1
6	Средний разряд работы, сделан./поврем. Р <sub>сред.</sub> / Р <sub>р.лам.</sub>		4,39 / 4,86
7	Фонд оплаты труда рабочих основного производства, ФЗП <sub>осн.</sub> в т.ч. Фонд основной заработной платы, Фосн <sub>осн.</sub>	руб.	16549942, 34
8	Среднемесячная заработная плата рабочих основного производства, ЗП <sub>р.осн.</sub>	руб.	12705128, 52
9	Выработка одного рабочего в месяц, T <sub>усл.огр.</sub> / 12 · Ч <sub>чел.пр.</sub>	п/ч	153,28
10	Средняя загрузка оборудования, η <sub>з</sub>	%	0,71
11	Материальные затраты на 1 рубль товарной продукции, С <sub>пол.</sub> / Ц	руб.	0,68
12	Длительность производственного цикла, T <sub>ц</sub>	календ. дней	129
13	Себестоимость одного нормо-часа, С <sub>пол.</sub> / ∑T <sub>плп</sub>	руб.	909,03

### Заключение

Проведённый расчёт технико – экономических показателей механического участка дал следующие показатели:

- потребность оборудования и необходимая для его размещения площадь производственного участка;
- численность производственного персонала, вспомогательных рабочих, ИТР, СКП и ОП;
- фонд заработной платы по каждой категории персонала и уровень их средней заработной платы;
- величина общепроизводственных расходов;
- себестоимость и цена единицы изделия.

Для выполнения годовой программы по выпуску корпусных изделий потребуется производственный участок площадью 551,3 м<sup>2</sup>. На данном участке должно быть размещено 22 единицы оборудования, со средней загрузкой равной 71,0%. Численность основного производственного персонала – 35 человек, при общей численности работающих участка – 57 человек. При средней выработке одного рабочего в месяц 153,3 нормо-часа, его среднемесячная заработная плата составит 39404,62 руб.

По полученным результатам расчётов полная (коммерческая) себестоимость единицы изделия составила 9044,84 руб. Отпускная цена единицы изделия – 13341,15 руб. Материальные затраты на 1 рубль товарной продукции составляют 0,68 рубля.

### Список использованных источников

1. Иванов И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях. Учебник. М.: ИНФРА – М. 2013. 35 с. (Высшее образование: Бакалавриат).
2. Методические указания по разработке организационно-экономических вопросов. Ахтямов З.В., Баников А.И., Морозова О.Н. 1989. 56с.
3. Нормативно-справочные материалы и некоторые методические указания по определению численности. Яушев А.М. 2002.
4. Нормативно-справочные материалы и некоторые методические указания по определению потребности в оборудовании и площадях. Губайдуллина Т.Н., Голдобеев Е.В., Яушев А.М. 2003.
5. Организация производства и управление предприятием: Учебник / Туровец О.Г., Бухалков М.И., Родионов В.Б и др.; Под ред.О.Г. Туровца. 2-е изд. М.: ИНФРА – М.,2009. 544с.
6. Практикум по организации и планированию машиностроительного производства. Производственный менеджмент. Учеб. пособие / Е.В. Алексеева В.М. Воронин, К.А. Грачева и др.; Под ред. Ю.В. Скворцова. 2-е изд. испр. М.: Высшая школа, 2008. 431с.
7. Проектирование и расчёт технико – экономических показателей работы участков предприятий машиностроения. Учебно – методическое пособие для проведения лабораторных занятий. Казань. 2005. 36с.
8. Яушев А.М., Ахтямов З.В., Сиразетдинов Р.Т., Голдобеев Е.В. Расчёты технико – экономических показателей цеха: Учебное пособие. Казань: Издательство Казан. гос.техн.ун-та,2008.60с.



## Содержание

Введение	3
Расчет технико – экономических показателей механического участка по обработке корпусных деталей	4
1. Расчет годовой трудоемкости корпуса, принимаемого за типового предавителя на проектируемом участке цеха	6
2. Расчет условной трудоемкости участка по обработке корпусных деталей	6
3. Определение типа производства и выбор методов и форм организации производственного процесса	7
4. Нормативно – календарные расчеты в производстве	10
5. Расчет потребности оборудования и площадей	13
6. Определение численности работающих участков	21
7. Расчет фонда заработной платы производственных рабочих	28
8. Расчет общепроизводственных расчетов	37
9. Расчет себестоимости единицы изделия	41
10. Расчет плановой прибыли и цены единицы изделия	44
Заключение	46
Список использованных источников	47

Ф.К. Ахмедзянова

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Учебно – методическое пособие

Подписано к печати 9.11.2017.  
Формат 60x84<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 231. Тираж 100 экз. Заказ № 231.  
420111, Казань, Давуринского, 9/1. Тел.: 8(917)264-84-83.  
Отпечатано с готового оригинал-макета  
в редакционно-издательском центре «Школа»  
E-mail: tic-school@yandex.ru