2.1 Расчет участка и расстановка необходимого оборудования на проектируемом объекте

Исходные данные для проектирования участка :

– годовая производственная программа ремонта(N) 1500единиц;

–Режим работы участка и годовые фонды времени рабочих, рабочих мест и оборудования:

Участок ремонтного предприятия работает в 1 смену.

Продолжительность основного отпуска рабочего 24дня.

Годовые фонды времени рабочих, рабочих мест и действительные фонды времени оборудования выбираю согласно [1] и [2]:

η^0 - Коэффициент использования оборудования. 0,97

$Ф_{до}$- Действительный годовой фонд времени оборудования, при работе в 1 смены 1960часов.

$Ф_{нф}$- Номинальный годовой фонд времени рабочего 2000 час.

$Ф_{др}$-Действительный годовой фонд времени рабочего 1760час.

Годовая трудоемкость проектируемого участка определяется путем умножения удельной трудоемкости по видам работ на количество ремонтов по заданию.

$$Туч=Туд.н \times N \times K, \text{ чел-ч} \quad (1)$$

Где

Туд.н– норматив удельной трудоемкости на ремонтные работы (Туд.н=10,9 чел-ч);

N– годовая производственная программа ремонта, един ;

K–нормативный поправочный коэффициент, учитывающий годовую программу ремонта(K=1,3).

Подставляя известные значения в формулу (1), получаем

$$Туч= 10,9 \times 2000 \times 1,3=21255 \text{чел-ч}$$

Далее производим расчет количества производственных рабочих.

Количество производственных рабочих определяется делением годовой трудоемкости работ по участку на годовой фонд времени одного рабочего.

2.1.1 Расчёт количества производственных рабочих.

Количество производственных рабочих определяется делением годовой трудоемкости работ по участку на годовой фонд времени одного рабочего.

Явочное и списочное количество производственных рабочих определяется:

Явочное и списочное количество производственных рабочих определяется:

$$m_{яв} = \frac{Туч}{Фнф} \quad (2)$$

$$m_{сп} = \frac{Туч}{Фдф} \quad (3)$$

где:$m_{яв}$ и $m_{сп}$ - явочное и списочное количество производственных рабочих;

$Т_{уч}$-годовая трудоемкость работ по участку, нормо-часы;

$Ф_{нф}$ и $Ф_{дф}$.- номинальный и действительный годовой фонд времени рабочих часы;

$$m_{яв} = \frac{21255}{2000} = 10{,}62$$

Принимаю 10человек

$$m_{сп} = \frac{21255}{1760} = 12{,}1$$

Принимаю 12 человек.

Количество вспомогательных рабочих определятся в процентном отношении от списочного количества производственных рабочих.

$$m_{вс} = (0{,}1 - 0{,}12)\, m_{сп} \quad (4)$$

$$m_{вс} = 0{,}1 \cdot 12 = 1{,}2$$

Принимаю 1.

Количество ИТР определяется в процентном отношении от списочного количества производственных и вспомогательных рабочих:

$$m_{ИТР} = (0{,}06 - 0{,}08)(m_{сп} + m_{вс}) \quad (5)$$

$$m_{ИТР} = 0{,}06(12 + 1) = 0{,}76$$

Принимаю 1.

Средний разряд рабочих данного участка подсчитывают по формуле:

$$R_{ср} = \frac{m_1 R_1 + m_2 R_2 + \ldots + m_6 R_6}{m_{сп} + m_{вс}} \quad (6)$$

где:m_1, m_2, … m_6 - количество рабочих, имеющих 1- разряд, 2-разряд, ... 6- разряд;

R_1, R_2, …R_3 - 1- разряд, 2- разряд, ... 6- разряд.

$$R_{ср} = \frac{1 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 1 \cdot 6}{12 + 1} \approx 4$$

После расчёта составляю штатную ведомость:

Таблица 1

Наименование участка	Профессия	Количество работающих на участке							
		По сменам			По разрядам				
		Всего	1	2	2	3	4	5	6
Отделение для ремонта электрооборудования	Производственные рабочие: электрослесарь	12	6	6	-	1	5	5	1 -
	Вспомогательные рабочие: Разнорабочий	1	1	-	1	-	-	-	-
	ИТР	1	-	-	-	-	-	-	-
Итого		14	6	6	1	1	5	5	1

Количество рабочих мест и основного оборудования

$$X_{рм} = \frac{Туч}{Фрм \cdot т \cdot у} \quad (7)$$

где $т$-количество рабочих, работающих на рабочем месте

$у$-число смен

$$X_{рм} = \frac{21255}{2000 \cdot 1 \cdot 1} = 10{,}62$$

Принимаю 10

Количество оборудования на участке можно определить по формуле:

$$X_{о} = \frac{Туч}{Фдо} \quad (8)$$

$$X_{о} = \frac{21255}{1960} = 10{,}84$$

Принимаю 10

2.1.2 Расчёт площади участка.

Расчёт площади отделения следует производить по площади пола, занятого оборудованием и коэффициенту плотности.

Для расчёта площади участка всё оборудование участка заносится в ведомость.

Таблица 2- Оборудование

№	Наименование	Тип или модель	Количество	Размеры в плане, мм	Краткая характеристик
1	Верстак для электрика	ОРГ761	8	2400х800	
2	Ванна для мойки деталей	ОМ-1316	1	1250х620	
3	Станок для проточки коллекторов и фрезерования магнитов	ЦКБ-105	1	1100х480	N=0,27 кВт
4	Сушильный шкаф для якорей	ПО-254	1	710х620	$t=110^0$
5	Ванна для пропитки якорей шеллаком	2230	1	715х310	
6	Станок точильный двусторонний	3325	1	700х480	N=1,7 кВт
7	Контрольно-испытательный стенд для автотракторного электрооборудоания	КИ-968	1	855х855	N=1,7-2,2кВт

8	Настольный сверлильный станок	2Н-112	1	770х320	N=0,6 кВт
9	Пресс реечный ручной	ОКС-918	1	370х200	Р=3 т.с.
10	Токарный станок	Т-4	1	1550х700	N=1,5 кВт
11	Стенд для проверки щитовых приборов и датчиков	531	1	325х275	
12	Подставка под настольное оборудование	5143	1	820х700	

Продолжение таблицы 2

13	Станок для намотки якорей	ОПР-3587 ГОСТ 8239-72	1	527х420	
14	Прибор для проверки якорей	ППЯ-5	1	300х205	настольный
15	Стеллаж секционный для электрооборудования		1	2100х750	Пневматический 0,6 МПа
16	Стол монтажный для изготовления пучков проводов	ОПР-4195	1	2000х880	
17	Стеллаж для пучков проводов		1	1400х500	
18	Верстак для полуды и пайки	ПФ-4198	1	620х500	
19	Станок оплеточный для пучков проводов	ОПР-3598	1	630х410	
20	Стенд для проверки генераторов	КИ-9773	1	1136х1200	U=380В
21	Стенд для обкатки автотракторных генераторов постоянного тока	КИ-12004	1	1130х760	N=0,3 кВт
22	Ларь для обтирочного материала	ОРГ-1468-07-080А	1	1000х500	
23	Комплект приспособлений и инструмента для ремонта автотракторного электрооборудования	ПТ-761-2	1		Включает 34 наименования

Для того чтобы предусмотреть проходы и проезды, принимаю коэффициент плотности, Кп= 3-4 - для участка ремонта электрооборудования

Зная площадь пола занятого оборудованием(28,035 м^2), и коэффициент плотности определяем площадь участка

$$Fуч = F\,об \cdot Kn \qquad (9)$$

$$Fуч = 28{,}035 \cdot 3{,}5 = 112\ м^2$$

Принимаю 108 м^2

2.2 Разработка технологического процесса ремонта вала генератора Г-306

2.2.1 Характеристика детали.

Деталь относится к классу валов.

Материал детали сталь 45.Деталь предназначена передавать крутящий момент на обмотки и взаимодействуя с магнитным полем статора создавать электрический ток. Твердость поверхностей, подверженных при изготовлении НВ не менее 61.

Таблица 3 – Химический состав детали.

Химический состав	
Марка стали СТ 45	в %
Углерод	0,42-0,5
Кремний	0.17-0.37
Марганец	0.5-0.8
титан	0,25

Шероховатость рабочих поверхностей –$V5$. Временное сопротивление разрыву 61 кгс/мм^2

2.2.2 Дефекты детали и причины их возникновения.

По условию работы деталь подвержена восприятию переменных нагрузок. На нее действуют изгибающие и крутящие моменты. Неправильное натяжение ремня ведет к износу шпоночного паза, неправильной работе подшипников и следовательно возникают такие дефекты как износ шпоночного паза, износ поверхности под подшипник, смятие шпоночного паза, повреждение резьбы является следствием неправильной затяжки гайки

2.2.3 Разработка рационального технологического процесса.

Исходя из дефектов детали, рекомендуемых способов их устранения, а также дополнительных технических условий представленных на рабочем чертеже, целесообразно выбрать следующую последовательность операций, направленных на восстановление детали:

1. Сварочная (заварить шпоночный паз)

2. Токарная (удалить следы износа и придать правильную геометрическую форму)

3. Наплавочная (наплавить изношенные поверхности вибродуговой наплавкой)

4. Токарная (обточить после наплавки)

5. Фрезерная (Фрезеровать паз)

6. Шлифовальная (шлифовать после токарной обработки)

7. Слесарная (калибровать)

8. Контрольная.

2.2.4. Разработка карт эскизов.

Для разработки карт эскизов выбирают 3 операции. (Слесарную, фрезерную и шлифовальную)

2.2.5. Выбор технологических баз.

За технологические базы принимаю базы завода-изготовителя. Это центровые отверстия вала.

2.2.6. Расчет припусков.

Определяю припуск на наплавочную операцию.

Номинальный диаметр

$Д_{ном}=16_{-0,065}$

Принимаю к расчету

$d_{ном}=16мм$

(т.е. $d_{max} = 16$ $d_{мин} = 15,935$)

Ремонт требуется при диаметре менее 15,98 мм

Предположим, диаметр изношенной поверхности $d_{износ}=15,93мм$.

Перед наплавкой деталь подвергаю токарной обработке для устранения следов износа и придания правильной геометрической формы.

Припуск на обтачивание (на диаметр) $Z_1=2мм$.

С учетом обработки диаметр изношенной поверхности составит:

$d_{мин}=d_{износ}- Z_1$ (10)

$d_{мин}=15,93-2 = 13,93$мм

Для восстановления поверхности следует нанести слой материала такой толщины, чтобы после обработки обеспечить размеры и шероховатость по рабочему чертежу, выполнив предварительную и окончательную обработки.

Определяем припуск на токарную операцию после наплавки Z_2=2мм.

Определяем припуск на шлифовальную операцию после наплавки: Z_3=0.13мм

Таким образом, максимальный диаметр поверхности после наплавки должен быть:

$d_{мах}=d_{ном}+ Z_2 +Z_3$ (11)

$d_{мах}=16+2+0.13= 18,13$мм

Следовательно, толщина покрытия должна быть не менее:

$$h=\frac{d_{мах}-d_{мин}}{2} \quad (12)$$

$$h=\frac{18,13-13,93}{2}=2.1\ мм$$

2.7. Выбор оборудования и технологической оснастки.

Таблица 4 – Оборудование и технологическая оснастка.

Наименование и содержание операций	Оборудование	Приспособления	Инструмент	
			Рабочий	Измерительный
Слесарная	Верстак	тиски	Плашка М16Х1,5	штангенрезьбомер
Фрезерная. Фрезеровать паз	Фрезерный станок 6М82Г	тиски	Фреза диаметром 5	Штангельзубомер
Шлифовальная. Шлифовать после наплавки.	Круглошлифовальный станок 1Б151	центры	круг	Штангельциркуль

2.8 Расчет режимов обработки.

2.8.1 Расчет режима обработки на слесарную операцию.

Расчет режимов входит в состав технической нормы времени.

2.8.2 Расчет режима обработки на фрезерную операцию.

1Устанавливаю подачу - глубину резания и частоту вращения фрезы.

S=0,038мм/об, n = 1590 об/мин,

2. По паспорту станка выбираю

S=0,038мм/об.

n = 1600 об/мин,

2.8.2 Расчет режима обработки на токарную операцию.

1. Определяю величину припуска на обработку на сторону. Для этого операционный припуск на диаметр, определенный в мм делится на два

$$h = \frac{Z}{2} \qquad (13)$$

h – величина припуска на обработку на сторону, мм

$$h = \frac{2}{2} = 1 \ \ мм$$

2. Определяю глубину резания. При обточке и расточке глубину резания определяют по формуле:

$$t = \frac{d - d_1}{2} \qquad (14)$$

где:d – диаметр до обработки . мм.

d_1 – диаметр после обработки в мм.

t –глубина резания, мм

$$t = \frac{18{,}13 - 16{,}13}{2} = 1 \ \ мм$$

3. Число проходов определяю по формуле:

$$i = \frac{h}{t} \qquad (15)$$

где:i – число проходов, t – глубина резания, мм, h- величина припуска на обработку на сторону, мм

$$i = \frac{1}{1} = 1$$

4. По выбранной глубине резания и диаметру обрабатываемой поверхности определяю по таблицам подачу, которую затем уточняю по паспорту станка.S -0,15 мм/об. По паспорту станка принимаю S=0,15мм/об.

5. По найденному значению глубины резания и подаче с помощью таблиц определяю скорость резания (теоретическую)$V_т$ = 92м/мин

Полученную скорость резания корректирую с помощью поправочных коэффициентов ,по формуле:

$$V_K = V_T \times K_M \times K_x \times K_{мр} \times K_{ох,} \quad м/мин \quad , \qquad (16)$$

где:$V_к$ – скорректированная скорость резания

$V_Т$ – теоретическая скорость резания

$K_М$– поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от обрабатываемого материала.

Кх – поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от характера заготовки и состояния ее поверхности.

Кмр – поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от материала режущей части резца.

Кох – поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от применения охлаждения.

$$V_K = 92 \times 0.44 \times 0.85 \times 1 \times 1,25 = 43,01 \quad м/мин$$

6. Определяют теоретическую частоту вращения шпинделя станка.

$$n_m = \frac{1000 \times V_к}{\pi \times Д} \qquad (17)$$

$$n_m = \frac{1000 \times 43,01}{3.14 \times 18,13} = 755 \quad об/мин$$

по паспорту станка. n = 800об/мин,

7. Определяю фактическую скорость резания, соответствующую выбранной частоте вращения шпинделя из паспорта станка по формуле

$$V = \frac{\pi \times Д \times n}{1000} \quad м/мин \qquad (18)$$

где:V – Фактическая скорость резания, м/мин.

$Д$– диаметр обработки, мм.

n– принятая частота вращения по паспорту станка. об/мин

$$V = \frac{3.14 \times 18,13 \times 800}{1000} = 45,5 \, м/мин$$

8. Определяю усилие резания и мощность, потребную на снятие стружки

$$P_z = K \cdot t \cdot S \qquad (19)$$

где: P_z – усилие резания, кг

t – принятая глубина резания, мм

K –коэффициент, зависящий от материала.

S – принятая подача, мм/об

$$P_z = 226 * 1 * 0.15 = 33{,}9\ кг$$

8 По найденному вертикальному усилию и фактической скорости резания определяю мощность резания по формуле

$$N_p = \frac{P_z \times V}{60 \times 45 \times 1.36} \qquad (20)$$

$$N_p = \frac{33{,}9 \times 45{,}5}{6120} = 0.25\ \ кВт$$

9. Мощность станка на шпинделе:

$$N_{шп} = N_м \cdot \eta \qquad (21)$$

$N_{шп}$ – Мощность привода станка, квт

$N_м$ - мощность электродвигателя станка по паспорту, квт

η – КПД (0.7- 0.9)

$N_{шп}$ = 10*0.7 = 7 квт

Очевидно, обработка возможна, если

$N_p \le N_{шп}$

10. Расчетную длину обработки при обточке и расточке определяют по формуле

$$z = l + l_1 + l_2 + l_3 \qquad (22)$$

где: l - длина обработки, мм.

l_1 – величина врезания резца, мм.

l_2 – величина перебега резца, мм.

l_3 – дополнительная длина на взятие пробных стружек, мм.

$Z = 32,5 + 2 + 5 = 39,5 \ \ мм$.

2.8.3 Расчет режима обработки на шлифовальную операцию.

1. Определяю величину припуска на обработку на сторону

$$h = \frac{d - d_1}{2} \qquad (23)$$

где:d – диаметр до обработки в мм

d_1 – диаметр после обработки в мм

$$h = \frac{16,13 - 16}{2} = 0,065 \ \ мм$$

2.Определяю скорость шлифовального круга:

$$V = \frac{\pi \times Д \times n}{1000 \times 60} \qquad (24)$$

$$V = \frac{3,14 \times 450 \times 1112}{1000 \times 60} = 26,18 \ \ м/сек$$

3. Устанавливаю поперечную подачу - глубину резания

$t = 0.02 \ \ мм$,

4. Продольную подачу на один оборот изделия в долях ширины круга устанавливаю 0,5

5. Число проходов определяю по формуле:

$$i = \frac{h}{t} \qquad (25)$$

$$i = \frac{0,065}{0,02} = 3,25$$

Принимаю 4

5. Продольную подачу определяю по формуле:

$$S_{пр} = \beta \cdot B_k \qquad (26)$$

β-продольная подача в долях ширины

B_k-ширина круга, мм

$$S_{пр} = 0{,}5 \cdot 12 = 6 \ \ мм/об$$

7. Окружная скорость вращения изделия Vт=13 м /мин

8.Теоретическую скорость резания корректирую с помощью поправочных коэффициентов ,по формуле:

$$V_K = V_T \times K_M \times K_{ох,} \ \ м/мин \ , \qquad (27)$$

$$V_K = 13 \times 1{,}1 \times 1 = 14{,}3 \ \ м/мин$$

9. Определяют теоретическую частоту вращения изделия.

$$n_m = \frac{1000 \times V_к}{\pi \ \times Д} \qquad (28)$$

$$n_m = \frac{1000 \times 14{,}3}{3.14 \times 16{,}13} = 282{,}3 \ \ об/мин$$

по паспорту станка. n = 250 об/мин,

10. Расчетную длину обработки при обточке и расточке определяют по формуле

$$z = l_1 + l_2 \qquad (29)$$

где: Z - длина обработки, мм.

l_1 – величина врезания круга, мм.

l_2 – величина перебега круга, мм.

$Z = 32{,}5 + 6 = 38{,}5 \ \ мм$.

2.9Расчет технической нормы времени на слесарную операцию.

1. Основное время определяют по формуле

$$t_{0П} = \ t_{нол} + t \ , мин \qquad (30)$$

$t_{0П}$ = 2,4+0,6 = 3 мин

где: $t_{нол}$ – не полное оперотивное время, мин

t – вспомогательное время принимаю по таблице,мин

Дополнительное время определяю по формулам

$$t_{ДОП} = \frac{t_{ОП} \times K}{100}, \ мин \qquad (31)$$

где $t_{ОП}$ – оперативное время,мин

К – отношение дополнительного времени к оперативному - 8 %.

$$t_{ДОП} = \frac{3 \times 8}{100} = 0.24 \ \ мин$$

4. Сумма основного, вспомогательного и дополнительного времени определяет штучное время по формуле

$$T_{Ш} = t_{ОП} + t_{Д}, \ \ мин. \qquad (32)$$

$$T_{Ш} = 3 + 0,24 = 3,24 \ \ мин$$

Штучное время входит полностью в норму времени на изготовление или ремонт каждого изделия.

5. Техническая норма калькуляционного времени слагается из затрат времени на изготовления или ремонта изделия и определяется по формуле

$$T_{К} = \frac{t_{ПЗ}}{g} + T_{Ш} \qquad (33)$$

где:g – количество деталей в партии.

$$T_{К} = \frac{4}{10} + 3,24 = 3,64 \ \ мин$$

2.10Расчетно-технические нормы времени на фрезерную операцию.

1. Основное время определяю по формуле

$$t_0 = \frac{l}{n \times S}, мин \qquad (34)$$

где: t_0 – основное время, мин.

l– длина шпоночной канавки, мм

s - подача, мм/об.

$$t_0 = \frac{5}{1600 \times 0,038} = 0,08 \ \ мин$$

2. Определяю вспомогательное время. Вспомогательное время отводится для осуществления различных приемов работы, обеспечивающих выполнение основного времени. Он складывается из вспомогательного

времени на установку и снятие детали и дополнительного времени, связанного с проходом и составляет $t_в = 1,2$ *мин*,

3. Дополнительное время определяю по формуле.

$$t_{ДОП} = \frac{t_{ОП} \times K}{100} \text{ , мин} \quad (35)$$

где: $t_{ОП}$ – оперативное время

$$t_{ДОП} = \frac{1,28 \times 7}{100} = 0,09 \text{ мин}$$

$$t_{ОП} = t_0 + t_В \text{ , мин} \quad (36)$$

$$t_{ОП} = 0,08 + 1,2 = 1,28 \text{ мин},$$

K -отношение дополнительного времени к оперативному в % составляет 7%.

4. Сумма основного, вспомогательного и дополнительного времени определяет штучное время по формуле

$$T_Ш = t_0 + t_В + t_Д = t_{ОП} + t_Д \text{ , мин} \quad (37)$$

$$T_Ш = 1,28 + 0,09 = 1,37 \text{ мин}$$

Штучное время входит полностью в норму времени на ремонт каждого изделия.

5. Техническая норма калькуляционного времени слагается из затрат времени на изготовление или ремонт изделия и определяется по формуле

$$T_К = \frac{t_{ПЗ}}{g} + T_Ш \quad (38)$$

где: g – количество деталей в партии, $t_{ПЗ}$-подготовительно-заключительное время, 22 мин

$$T_К = \frac{22}{10} + 1,37 = 3,57 \text{ мин}$$

2.11Расчет технической нормы времени на токарную операцию.

1. Основное время определяю по формуле

$$t_0 = \frac{Z \times i}{n \times s}, \text{мин} \quad (39)$$

где:t_0 – основное время, мин

Z – расчетная длина обработки, мм

i – число проходов.

s – подача инструмента, мм/об

$$t_0 = \frac{39,5 \times 1}{800 \times 0.15} = 0,32 \, мин$$

2. Определяю вспомогательное время.

Вспомогательное время отводится для осуществления различных приемов работы, обеспечивающих выполнение основного времени. Вспомогательное время для станочных работ определяют по нескольким таблицам пособия.

$$t_B = t_{B_1} + t_{B_2} + t_{B_3}, мин \quad (40)$$

где: t_{B1} – вспомогательные время на установку и снятия детали, мин

t_{B2} - вспомогательное время на изменение режима работы и снятия инструмента,мин

t_{B3} -вспомоготельное время, связанное с проходом, мин

$$t_B = 0,9 + 0,7 + 0,5 = 2,1, мин$$

3. Дополнительное время определяю по формулам

$$t_{ДОП} = \frac{t_{ОП} \times K}{100} мин \quad (41)$$

$$t_{ДОП} = \frac{2,42 \times 7,2}{100} = 0.17 \, мин$$

$$t_{ОП} = t_0 + t_B \ , \ мин, \quad (42)$$

$$t_{ОП} = 0,32 + 2,1 = 2,42 \ \ мин,$$

4. Сумма основного, вспомогательного и дополнительного времени определяет штучное время по формуле

$$T_Ш = t_0 + t_B + t_Д = t_{ОП} + t_Д \quad (43)$$

$$T_Ш = 2,42 + 0,17 = 2,59 \ \ мин$$

Штучное время входит полностью в норму времени на ремонт каждого изделия.

5. Техническая норма калькуляционного времени слагается из затрат времени на изготовление или ремонт изделия и определяется по формуле

$$T_K = \frac{T_{ПЗ}}{g} + T_Ш \quad (44)$$

$$T_K = \frac{8}{10} + 3{,}12 = 3{,}92 \ мин$$

6. Подготовительно– заключительное время при закалке составляет 8мин.

2.12Расчетно-технические нормы времени на шлифовальную операцию.

1. Основное время определяю по формуле

$$t_0 = \frac{Z \times i \times K}{n \times S_{пр}} \quad (45)$$

где: t_0– основное время, мин.

Z – длина наплавляемой поверхности, мм

i – число проходов.

s - продольная подача инструмента, мм/об.

$$t_0 = \frac{38{,}5 \times 4 \times 15}{250 \times 6} = 0{,}154 \ мин$$

2. Определяю вспомогательное время.

$$t_B = t_{B_1} + t_{B_2}, мин \quad (46)$$

где: t_{B1} – вспомогательные время на установку и снятия детали, мин

t_{B2} - вспомоготельное время, связанное с проходом, мин

$t_в = 0{,}8 + 2{,}16 = 2{,}96 \ мин$,

3. Дополнительное время определяю по формуле.

$$t_{ДОП} = \frac{t_{ОП} \times K}{100} мин \quad (47)$$

$$t_{ДОП} = \frac{3{,}11 \times 9}{100} = 0{,}28 \ мин$$

$$t_{ОП} = 0{,}154 + 2{,}96 = 3{,}11 \ мин$$

К -отношение дополнительного времени к оперативному в % и составляет 9%.

4. Сумма основного, вспомогательного и дополнительного времени определяет штучное время по формуле:

$$T_{Ш} = t_0 + t_В + t_Д = t_{ОП} + t_Д \ , \ мин \qquad (48)$$

$$T_{Ш} = 3,11 + 0,28 = 3,39 \ мин$$

Штучное время входит полностью в норму времени на изготовление или ремонт каждого изделия.

5. Техническая норма калькуляционного времени слагается из затрат времени на изготовление или ремонт изделия и определяется:

$$T_К = \frac{T_{ПЗ}}{g} + T_{Ш} \qquad (49)$$

где: g – количество деталей в партии.

$$T_К = \frac{8}{10} + 3,39 = 4,19 \ мин$$