

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 22.02.03 Литейное производство чёрных и цветных металлов, утвержденного Приказом Министерства образования и науки № 357 от 21 апреля 2014 г.

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

Преподаватель СПб ГБПОУ «АПТ»

Методические рекомендации рекомендованы и одобрены учебно-цикловой комиссией сварки и металлургических дисциплин

Протокол № 10 от __ июня 2020 г.

Председатель УЦК Чекмаров С.В.

Программа одобрена на заседании Педагогического совета и рекомендована к использованию в учебном процессе

Протокол № 01 от 31 августа 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

НАИМЕНОВАНИЕ		СТР.
ВВЕДЕНИЕ		3
РАЗДЕЛ 1	ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА	
1.1	Выбор и обоснование режимов работы на участке	4
1.2	Расчет фондов времени работы оборудования	5
1.3	Расчет фондов времени работы персонала	6
1.4	Производственная программа формовочного участка	8
1.5	Расчет потребного количества оборудования	11
1.6	Оборудование формовочного участка и его стоимости	12
1.7	Расчет площади участка и его стоимости	13
1.8	Расчет стоимости модельной оснастки и опок	13
1.9	Расчет стоимости производственного оборудования и хозяйственного инвентаря	14
1.10	Расчет персонала участка	14
РАЗДЕЛ 2	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
2.1	Расчет фонда заработной платы	16
2.2	Расчет себестоимости продукции	20
2.3	Калькуляция	26
2.4	Технико-экономические показатели	27
	Список литературы	28

ВВЕДЕНИЕ

Значение литейного производства в промышленности чрезвычайно велико, почти все машины и приборы имеют литые детали, нет такой отрасли машиностроения, промышленности, строительства где не применяли бы отливки.

В результате литейное производство позволяет получать отливки сложной конфигурации с минимальным припуском на обработку резаньем с хорошими свойствами.

Основным процессами литейного производства является:

- 1) изготовление форм,
- 2) плавка,
- 3) заливка металла,
- 4) выбивка,
- 5) очистка,
- 6) обрубка отливок,
- 7) термообработка,
- 8) контроль качества отливок.

Техноэкономические показатели, организация работы и выбор оборудования в первую очередь зависит от способа изготовления форм, основными факторами, обеспечивающими выбор метода формовки, являются:

- 1) характер производства
- 2) масса
- 3) род металла
- 4) вид производственной программы
- 5) мощность проектируемого цеха

Основными преимуществами литья перед другими способами получения заготовок и деталей являются:

- 1) возможность получения заготовок и деталей различной конфигурации, из различных металлов и сплавов;

- 2) возможность получения фасонных изделий сложной конфигурации (полых, объемных и т. д.), которые невозможно и экономически нецелесообразно изготавливать другими методами (например, резанием – большой расход металла в стружку, значительные затраты времени и др.)
- 3) универсальность технологий – возможность изготовления заготовок от нескольких граммов до сотен тонн;
- 4) возможность переработки отходов производства и брака;
- 5) относительная простота получения и низкая стоимость отливок.

Наряду с достоинствами литье имеет и недостатки:

- 6) трудность получения однородного химического состава отливки;
- 7) точность и качество поверхности детали ниже, чем при обработке её резанием или пластическим деформированием;
- 8) неоднородность состава и пониженная плотность материала заготовок, а, следовательно, их более низкие, чем заготовок, полученных обработкой давлением, прочностные характеристики.

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА

1.1 Выбор и обоснование режимов работы на участке

В настоящее время в цехах два режима работы;

- 1) последовательный
- 2) параллельный

Последовательный – при таком режиме основные технические операции выполняются последовательно, в различные периоды суток на одной и той же площади.

Параллельный – при таком режиме работы все тех операции выполняются одновременно на различных производственных участках.

Организуется в механизированных литейных цехах, мелкосерийного, серийного, массового производства. Наибольшее распространение получил

двух сменный параллельный режим при котором третья смена отводится для профилактики и ремонта оборудования.

В данной курсовой работе выбран односменный параллельный режим работы.

1.2 Расчет фондов времени работы оборудования

Годовой фонд времени работы рассчитывается для основного технологического оборудования, определяющего производственную мощность проектируемого объекта. Этот расчет проводится путем составления баланса времени работы оборудования в году, в котором последовательно определяют номинальный и эффективный фонды времени работа оборудования.

Календарный фонд времени – Φ_k – равен количеству дней в году. В 2020 году насчитывается 366 дней, это 8784 часа.

Номинальный фонд времени работы оборудования – $\Phi_{ном}$ – определяется путем исключения из календарного фонда времени остановок оборудования в связи с выходными и праздничными днями. Для определения номинального фонда работы оборудования требуется данная формула:

$$\Phi_{ном} = ((D_k - D_v - D_p) * P_c - Z) * C, \quad (1)$$

где D_k – число календарных дней в году,

D_v – число выходных дней,

D_p – число праздничных дней,

P_c – продолжительность рабочей смены, час,

Z – сокращенные часы предпраздничных рабочих дней, час,

C – количество смен в сутках.

Исходными данными для расчета номинального фонда являются:

$D_k =$ дней;

$D_v =$ дней;

$D_p =$ дней;

$P_c =$ часов;

$Z =$ часа;

Таким образом, для нашего производства, в котором установлен двухсменный рабочий день, номинальный фонд времени оборудования равен:

Эффективный фонд времени работы оборудования – $\Phi_{эф.об}$ – определяется путем исключения из номинального фонда времени в часах длительности простоя оборудования во всех видах планово-предупредительного ремонта и по технологическим причинам. Эффективный фонд времени рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{эф.об} = \Phi_{ном} * (1 - P_{п}), \quad (2)$$

где $\Phi_{ном}$ – номинальный фонд времени оборудования,

$P_{п}$ – % времени простоя оборудования в связи с ремонтом и во время наладки (5 – 10 %).

Таким образом, эффективный фонд времени работы оборудования равен:

1.3 Расчет фондов времени работы персонала

Фонд рабочего времени – это планируемое количество времени труда для одного работника в течение того или иного календарного периода. На его расчет влияют болезни, отпуска по уходу за ребенком, опоздания на работу и ряд других различных факторов.

Как для оборудования, так и для рабочих календарный фонд времени (Φ_k) одинаковый. Таким образом, Φ_k равен 8724 часам.

Номинальный фонд – $\Phi_{ном}$ – рабочего времени определяется путем исключения из календарного фонда времени всех праздничных, выходных и

отпускных дней, когда рабочий не участвует в рабочем процессе. В итоге, номинальный фонд рабочего времени находится по формуле:

$$\Phi_{\text{НОМ}} = ((D_{\text{К}} - D_{\text{В}} - D_{\text{П}}) * P_{\text{С}} - З), \quad (3)$$

где $D_{\text{К}}$ – число календарных дней в году,

$D_{\text{В}}$ – число выходных дней,

$D_{\text{П}}$ – число праздничных дней,

$P_{\text{С}}$ – продолжительность рабочей смены, час,

$З$ – сокращенные часы предпраздничных рабочих дней, час.

Получается, что номинальный фонд рабочего времени равен:

Эффективный фонд рабочего времени – $\Phi_{\text{ЭФ.Р}}$ – это время фактической работы в среднем на одного рабочего в год. Таким образом, эффективный фонд находится по формуле:

$$\Phi_{\text{ЭФ.Р}} = \Phi_{\text{НОМ}} * (1 - P_{\text{П}}), \quad (4)$$

где $\Phi_{\text{НОМ}}$ – номинальный фонд рабочего времени,

$P_{\text{П}}$ – % времени невыхода в связи с отпуском, учебным отпуском, декретом, по болезни, в связи с выполнением государственных обязанностей и других причин (15 – 17 %).

Таким образом, эффективный фонд рабочего времени одного рабочего при 8-ми часовой смене равняется:

1.4. Производственная программа формовочного участка

Название отливки	Черная масса отливки, кг	Технологический выход годного литья, %	Кол-во отливок в форме, шт	Годовая программа годных отливок, т.	Число отливок на программ, шт.	Число отливок на программу с учетом брака, шт.	Число форм на программу, шт.	Масса формовочной смеси на 1 форму, кг	Годовой расход формовочной смеси, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Из курсового	Из курсового	Считаем черная масса отливки / жидкую массу * 100%	Из курсового	Из задания	П5*1000/ П 2	П6*1,05 (добавили 5% к пб)	П7 / П 4	Считаем: Объем (дм3) смеси в форме / плотность смеси (1,8 (кг/дм3)) Объем смеси (дм3) в форме = объем всей форме (длина опоки*ширина опоки*высота всей формы) – объем жидкого металла на форму. Объем жидкого металла на форму = (черная масса отливки + масса прибыли + масса литниковой системы(3-5% от черной массы +масса прибыли) * на п.4 / плотность жидкого металла(сталь 7,2 кг/дм3; чугун 7,0 кг/дм3)	П9* П 8

- 1) Отливка Втулка
- 2) Черная масса отливки _____ - кг;
- 3) Технологический выход годного литья, это отношение черной массы

на жидкий вес отливки. Жидкий вес отливки находится по формуле:

$$G = G_{\text{ч}} + G_{\text{пр}} + G_{\text{лс}}, \quad (5)$$

где $G_{\text{пр}}$ – масса прибыли, кг,

$G_{\text{ч}}$ – черная масса отливки, кг,

$G_{\text{п}}$ – масса припусков, кг;

$G_{\text{лс}}$ – масса литниковой системы, кг.

Масса литниковой системы составляет 3% от массы отливки и прибыли.

Получается, что масса литниковой системы равна:

$$G_{\text{лс}} = (G_{\text{ч}} + G_{\text{пр}} + G_{\text{п}}) * 3\%, \quad (6)$$

Для данной отливки литниковая система равна:

Жидкий вес отливки равен:

Технологический выход годного литья находится по формуле:

$$\left(\frac{G_{\text{ч}}}{G} \right) * 100\%, \quad (7)$$

Таким образом:

-
- 4) В форме находится _____ отливка;
 - 5) Годовая программа выпуска годного литья _____ тонны;
 - 6) Число отливок на программу определяется соотношением общего объема металла на черный вес отливки:

$$O = \frac{\Pi_{\text{л}}}{G_{\text{ч}}}, \quad (8)$$

где $\Pi_{\text{л}}$ – годовая программа выпуска литья, т,

$G_{\text{ч}}$ – черная масса отливки, т.

Таким образом, за год нужно выпустить:

7) На брак приходится 5% отливок из общего количества.

_____ отливок;

8) Для того чтобы рассчитать количество форм, которое понадобится для производства 800 отливок, нужно найти отношение общего количества отливок на количество отливок в одной форме:

$$\Phi_n = O_6/n, \quad (9)$$

где O_6 – количество отливок с учетом брака,

n – количество отливок в форме.

Для выполнения программы, потребуется песчано-смоляных форм:

_____ шт.

9) Масса формовочной смеси находится по формуле:

$$G_{фс} = V_{фс} * \rho, \quad (10)$$

где $V_{фс}$ – объем формы за вычетом объема модели, дм^3 ,

ρ – плотность формовочной смеси – $1,8 \text{ кг/дм}^3$.

Объем формовочной смеси находится по формуле:

$$V_{фс} = V_{\phi} - V_{м}, \quad (11)$$

где V_{ϕ} – объем формы, дм^3 ,

$V_{м}$ – объем жидкого металла в форме, дм^3 .

Для того, чтобы найти объем формы, необходимо воспользоваться формулой:

$$V_{\phi} = a * b * c, \quad (12)$$

где a – длина, дм ,

b – ширина, дм ,

c – высота опоки, дм .

Получается, что объем формы равен:

_____ дм^3 .

Объем жидкого металла – $V_{жм}$ – находится по формуле:

$$V_m = G/\rho, \quad (13)$$

где G – жидкий вес отливки, кг,

ρ – плотность жидкого металла – 7,2 кг/дм³.

Таким образом, объём жидкого металла в форме равен:

_____ дм³.

Используя формулу 11, найдем объём формовочной смеси:

_____ дм³.

Масса формовочной смеси на одну форму определяется по формуле:

$$G_{\text{фс}} = V_{\text{фс}} * \rho, \quad (14)$$

Таким образом:

_____ кг.

10) Годовой расход формовочной смеси равен произведению количества форм и массе одной формы:

$$P_c = G_{\text{фс}} * \Phi_n, \quad (15)$$

где $G_{\text{фс}}$ – масса смеси на одну форму, кг,

Φ_n – количество форм на общее количество отливок с учетом брака, шт.

Таким образом, годовой расход смеси:

_____ тонн.

1. 5. Расчет потребного количества оборудования

Типы оборудования выбираются исходя из массы и размеров отливок с учетом типа производства.

Для заполнения песчаных форм требуется смеситель непрерывного действия, оптимальная производительность которого равна отношению массы формовочной смеси на форму и времени работы смесителя (20 минут):

$$q_{\text{оп}} = G_{\text{фс}}/0,33, \quad (16)$$

Таким образом:

_____ т/ч

Принимаем смеситель с производительностью $q = \text{---}$ т/ч.

Потребное количество смесителей – $C_{\text{птр}}$ – определяется по формуле:

$$C_{\text{птр}} = \frac{P_c}{(\Phi_{\text{эф.об}} * t) * q}, \quad (17)$$

где P_c – годовой расход смеси (таб. 1), т,

$\Phi_{\text{эф.об}}$ – эффективный фонд времени работы оборудования на двухсменном производстве,

t – время остановки оборудования (120 часов),

q – производительность смесителя, т/ч.

Исходя из этого, потребное количество смесителей равно:

_____.

В итоге, для данного производства требуется _____ смеситель непрерывного действия.

1.6. Оборудование формовочного участка и его стоимости

Таблица №2

Исходная ведомость оборудования

	Наименования оборудования	Кол-во	Мощность, кВт	Цена, руб	Затраты на монтаж, руб	Итого по стоимости, руб
1	Кран-балка,					
3	Смеситель,					
4	Итого:					

1.9. Расчет стоимости производственного и хозяйственного инвентаря

Стоимость производственного инвентаря принимается 5% от стоимости здания.

_____ рублей.

Таблица №3

Сумма капитальных вложений в основные производственные фонды

	Наименование оборудования	Стоимость, руб	Амортизация	
			%	Сумма, руб
	1	2	3	4
1	Технологическое оборудование		10	
2	Здание		3,2	
3	Модельная оснастка и опоки	13225	10	
4	Хозяйственный инвентарь	162000	10	
5	Итого:			

1.10. Расчет персонала участка

Потребность в рабочей силе для выполнения производственной программы определяется по категориям работающих с учетом профессиональной квалификации, расстановки по рабочим местам.

Категории работающих:

- 1) Служащие
- 2) Рабочие

К служащим относятся (руководители, начальники цехов, заместители, мастера) к специалистам (технологи, нормировщики, экономисты и другие).

Рабочие подразделяются на основных и вспомогательных. Основные производственные рабочие непосредственно осуществляют технологический процесс, к основным рабочим литейного производства относятся (земледелы, машинисты, стерженщики, стерженщики, сушильщики стержней, песка, а также формовщики ручной и машинной формовки, сборщики форм, постановщики стержней, шихтовщики, завальщики шихты; крановщики, вагранщики, плавильщики металла, заливщики металла в форму, выбивщики формы, обрубщики и другие).

Списочное количество производственных рабочих отделения литейного цеха определяется в зависимости от типа производства, годовой программы в соответствии использования оборудования, по трудоемкости или нормам обслуживания оборудования.

В курсовой работе определяются рабочие в соответствии с нормами обслуживания рабочих.

Таблица №4

Категории рабочих по разрядам и сменам

Категория работающих	Кол-во	По разрядам						В смену
		I	II	III	IV	V	VI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Производственные рабочие								
Вспомогательные рабочие								
Руководители								
МОП								
Итого:								

РАЗДЕЛ 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет фонда заработной платы

Фонд заработной платы представляет собой совокупность расходов на оплату труда работников, в том числе надбавки, премии и различные виды компенсаций. Расчет фонда для рабочих производится на основании трудоемкости производственной программы, численности и по разрядам, а также на основе часовых тарифных ставок и правильной системы оплаты труда.

1) Тарифный фонд заработной платы производственных и вспомогательных рабочих. Заработная плата основного производственного и вспомогательного рабочего рассчитывается по формуле:

$$\text{ЗП} = \Phi_{\text{эф.р}} * C_{\text{т}} * P_{\text{н}} * C, \quad (20)$$

Где $\Phi_{\text{эф.р}}$ – эффективный фонд рабочего времени; $C_{\text{т}}$ – тарифная ставка, руб/ч; $P_{\text{н}}$ – количество рабочих в смену, C – количество смен.

Каждый разряд имеет свою тарифную ставку:

III – 100 руб/ч;

IV – 150 руб/ч;

V – 200 руб/ч;

VI – 250 руб/ч.

На основании таблицы 4 рассчитаем заработную плату за год для всех рабочих:

Рабочие III разряда:

_____ рублей;

Рабочие IV разряда:

_____ рублей;

Рабочие VI разряда:

_____ рублей;

Вспомогательные рабочие III разряда:

_____ рублей

Таким образом, тарифный фонд заработной платы производственных рабочих равен сумме всех разрядных фондов:

_____ рублей

2) Доплата от премий и дополнительных выплат. Сумма прямой заработной платы по тарифной ставке для всех рабочих следует увеличить с помощью премий и доплат, которые составляют 70-100% для производственных рабочих, и на 35-50% для вспомогательных.

Таким образом, общая заработная плата всех производственных рабочих за год с учетом премии и доплат:

_____ рублей;

Для вспомогательных:

_____ рублей;

3) Основной фонд заработной платы. Заработная плата всех производственных рабочих вместе с премией составляет их полный фонд основной заработной платы:

_____ рублей;

Для вспомогательных:

_____ рублей;

4) Дополнительный фонд заработной платы. Кроме основной заработной платы производственных и вспомогательных рабочих определяется дополнительная плата 20% от полной основной заработной платы.

Для производственных рабочих:

_____ рублей

Для вспомогательных:

_____ рубль

5) Заработная плата руководителя и МОП. Годовой фонд заработной платы руководителя и МОП определяется на их численности и месячного оклада. Заработная плата руководителя и МОП рассчитывается по формуле:

$$ЗП = О * P_n * П_r, \quad (21)$$

где O – месячный оклад, руб; P_r – период рабочей деятельности (год),
мес.

Таким образом, заработная плата руководителя:

_____ рублей;

Заработная плата МОП:

_____ рублей

б) Основной фонд заработной платы. Сумма полного и дополнительного фонда заработной платы составляют основной фонд как у производственных, так и у вспомогательных рабочих.

Производственные рабочие:

_____ рублей

Для вспомогательных:

_____ рубль

7) Среднемесячная заработная плата всех производственных и вспомогательных рабочих, руководителей и МОП, определяется по формуле:

$$ЗП_{\text{ср}} = \frac{\Phi_{\text{осн}}}{12 * P_n}, \quad (22)$$

где $\Phi_{\text{осн}}$ – полный основной фонд заработной платы, руб; P_n – количество рабочих, чел.

Таким образом, среднемесячная заработная плата для производственных рабочих:

_____ руб.

Для вспомогательных:

_____ рубль

Для руководителя:

_____ рублей.

Для МОП:

_____ рублей.

8) Страховой взнос составляет 34% для всех рабочих и находится по формуле:

$$СВ = \Phi_{\text{осн}} * 34\%, \quad (23)$$

В итоге, у производственных рабочих:

_____ рублей.

Для вспомогательных рабочих:

_____ рублей.

Для руководителя:

_____ рублей.

Для МОП:

_____ рублей.

В таблице 5 приведены все показатели фондов заработной платы для всех рабочих формовочного участка.

Таблица №5

Фонд заработной платы работающих формовочного участка

Наименование	Тарифный фонд, руб	Премии и доплаты, руб	Основной фонд, руб	Дополнительный фонд, руб	Общий фонд, руб	Среднемесячная заработная плата, руб	Отчисления в страховые фонды, руб
1	2	3	4	5		6	
Производственные рабочие							
Вспомогательные рабочий							
Руководитель							
МОП							
Итого:							

--	--	--	--	--	--	--	--

2.2 Расчет себестоимости продукции

Себестоимость – это сумма затрат производства в денежном выражении на изготовление и реализацию продукции. Себестоимость определяется путём составления калькуляции. В литейных цехах калькулируется как себестоимость годного литья, так и жидкого металла.

1) Планирование потребностей материально-технических ресурсов для формовочного участка. Вспомогательными материала являются формовочные и стержневые смеси. Для того, чтобы определить затраты на формовочные и стержневые смеси, нужно знать годовую программу формовочной смеси и ее состав.

В данной курсовой работе для изготовления стержней и форм используется смесь одного состава. Ниже в таблице 6 представлена ведомость вспомогательных материалов.

Таблица № 6

Сводная ведомость материалов

Наименование материала	Норма расхода, %	Годовой расход, т	Стоимость материала за 1 тонну (без НДС), руб	Годовая стоимость материала, руб
1	2	3	4	5
Кварцевый песок	100%	14 295,5	1 600	22 872 875
Смола JF-103A	1,3%	185,8	59 000	10 964 684
ОтвердительHQG-10	25%	46,5	130 000	6 039 868,6
Цирконовая краска FQH500 для сталей	4,15 кг на 1 тонну	16,6	130 000	2 158 000
Итого		14 544,4	320 600	42 035 428

2) Смета общепроизводственных расходов. Эта смета состоит из смет «цеховые расходы» и «расходы по содержанию и эксплуатации оборудования». Каждая смета представляет собой экономические разнородные затраты материальных, трудовых и денежных ресурсов целевого назначения.

Таблица №7

Смета общепроизводственных расходов

№	Наименование расходов	Сумма, руб
1	2	3
1	Содержание цехового персонала:	
1.1	Общий фонд заработной платы специалистов, руководителей и МОП;	
1.2	Отчисления от фонда заработной платы специалистов, руководителей и МОП;	
2	Амортизация зданий, сооружений и инвентаря.	
3	Содержание зданий, сооружений и инвентаря:	
3.1	Стоимость материалов на хозяйственные нужды;	
3.2	Годовой расход электроэнергии на освещение W_0 ;	
3.3	Годовой расход воды W_B на бытовые нужды принимается на основании «санитарных норм проектирования промышленных предприятий»;	
3.4	Годовая потребность пара на отопление и вентиляцию $W_{П}$.	
4	Текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря.	
5	Испытания, опыты, исследования, рационализация и изобретательство.	
6	Охрана труда и техника безопасности.	
7	Прочие цеховые расходы.	
	Итого цеховых расходов.	
1	Амортизация оборудования и транспортных средств, дорогостоящего инструмента и оснастки.	
2	Эксплуатация оборудования:	

2.1	Стоимость смазочных и обтирочных материалов, расходуемых при обслуживании производственного оборудования	
2.2	Расчет затрат силовой электроэнергии W_3 ;	
2.3	Расчет затрат на воду для технических нужд $W_{ТВ}$;	
3	Зарплата производственных рабочих с отчислениями в страховые взносы	
4	Текущий ремонт оборудования и транспортных средств.	
5	Прочие расходы.	
	Итого расходов оборудования	
	Смета общепроизводственных расходов.	

Смета цеховых расходов.

1) Содержание персонала – сумма основного фонда заработной платы и отчислений в страховые фонды;

1.1) Общий фонд заработной платы – специалистов, руководителей и МОП составляет _____ рублей (согласно таблице №5);

1.2) Отчисления от фонда заработной платы в страховые фонды составляет _____ рубля (согласно таблице №5);

2) Амортизация зданий, сооружений и инвентаря равна _____ рубля (согласно таблице №3);

3) Содержание зданий, сооружений и инвентаря – сумма затрат на ремонт, электроэнергию, расход воды и пара на отопление в производственном цеху.

3.1) Стоимость материалов на хозяйственные нужды (принимаем 0,1% от стоимости здания):

_____ рублей.

3.2) Годовой расход электроэнергии на освещение W_0 определяется по формуле, квт:

$$W_0 = q * \Phi_0 * S_y * 1,05, \quad (23)$$

Где q – средний расход электроэнергии на 1 м² участка за 1 час, квт/ч;

Φ_o – время осветительного периода равняется $\Phi_{эф}$ в двухсменном режиме работы – 3326 часов;

S_y – площадь участка, м²;

1,05 – коэффициент дежурного освещения.

Таким образом, годовой расход электроэнергии равняется:

_____ кВт.

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$Z_o = W_o * C_{квт} , \quad (24)$$

Где $C_{квт}$ – стоимость 1 квт электроэнергии – 5 рублей.

Получается, что годовая стоимость электроэнергии равна:

_____ рублей.

3.3) Расход воды на бытовые нужды принимается на основании «санитарных норм проектирования промышленных предприятий». Годовой расход бытовой воды W_B , м³, определяется по формуле:

$$W_B = q * P_n * D_p , \quad (25)$$

Где q – коэффициент расхода воды на бытовые нужды на одного человека в смену – 0,08 м³;

P_n – количество работающих, чел;

D_p – количество рабочих дней в году – _____ дней.

Таким образом, расход воды:

_____ м³.

Затраты на водоснабжение определяются по формуле:

$$Z_B = W_B * C_{кубм} , \quad (26)$$

Где $C_{кубм}$ – стоимость 1 м³ бытовой воды – 35,64 рублей.

Получается, что годовая стоимость бытовой воды равна:

_____ рубль.

3.4) Годовая потребность пара на отопление и вентиляцию $W_{п}$, ккал, определяется по формуле:

$$W_{\text{п}} = q * \Phi_0 * V_y / i * 1000, \quad (27)$$

Где q – коэффициент расхода тепла на 1 м³ участка, ккал/ч;

Φ_0 – отопительный период – 4320 ч;

V_y – объём здания, м³;

i – теплота испарения – 540 ккал/ч.

Таким образом, годовой расход пара составит:

_____ ТОННЫ

Затраты на пар определяются по формуле:

$$Z_{\text{п}} = W_{\text{п}} * C_{\text{п}}, \quad (28)$$

Где $C_{\text{п}}$ – стоимость 1 тонны пара – 5 200 рублей.

Получается, что годовая стоимость пара равна:

_____ рубль.

4) Текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря (условно принимаем 2% от стоимости здания):

_____ рублей.

5) Испытания, опыты, исследования (условно принимаем 1% от стоимости основных производственных фондов):

_____ рубль.

6) Охрана труда и техника безопасности (условно принимаем 0,5% от стоимости основных производственных фондов):

_____ рубль.

7) Прочие цеховые расходы (условно принимаем 5% от суммы всех предыдущих статей): _____ рублей.

8) Итого цеховых расходов: _____ рублей.

Смета расходов на оборудование:

1) Амортизация оборудования и транспортных средств, дорогостоящего инструмента и оснастки составляет _____ рублей.

2) Эксплуатация оборудования – суммарная стоимость материалов обслуживания, затрат на электроэнергию и воду.

2.1) Стоимость смазочных и обтирочных материалов, расходуемых при обслуживании оборудования (условно принимаем 0,3% от стоимости оборудования):

_____ рублей.

2.2) Расчет затрат силовой электроэнергии. Годовой расход силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$W_э = \frac{N * \Phi_д * K_з * K_о}{\text{КПД} * K_п}, \quad (29)$$

Где N – суммарная мощность оборудования, кВт;

$\Phi_д$ – действительный фонд времени работы оборудования, час;

$K_з$ – коэффициент загрузки оборудования – 1;

$K_о$ – коэффициент одновременной работы электро-потребителей – 0,8;

КПД – коэффициент полезного действия потребителя – 0,9;

$K_п$ – коэффициент, учитывающий потери в сети – 0,95.

Таким образом, расход силовой электроэнергии в год составит:

_____ кВт.

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$З_э = W_э * C_{\text{квт}}, \quad (30)$$

Где $C_{\text{квт}}$ – стоимость 1 кВт электроэнергии – 5 рублей.

Получается, что годовая стоимость электроэнергии равна:

_____ рублей.

2.3) Расчет затрат на воду для технических нужд. Условно принимаем расход технической воды 20 м³ в день. Стоимость 1 м³ равняется 6,43 рублям.

Затраты на техническую воду определяются по формуле:

$$З_{\text{тв}} = W_{\text{тв}} * C_{\text{кубм}}, \quad (31)$$

Где $C_{\text{кубм}}$ – стоимость 1 м³ бытовой воды, руб.

Получается, что годовая стоимость технической воды равна:

_____ рубля.

3) Зарплата обслуживающего персонала с отчислениями в страховые взносы составляет _____ рублей.

4) Текущий ремонт оборудования (условно принимаем 5% от первоначальной стоимости):

_____ рублей.

5) Прочие расходы (условно принимаем 3% от суммы предыдущих статей): _____ рубль.

6) Итого расходов на оборудование: _____ рублей.

Таким образом, сумма всех смет составляет: _____ рубль.

2.3 Калькуляция

Себестоимость продукции – это сумма затрат производства в денежном выражении на изготовление и реализацию продукции. Себестоимость определяется путем составления калькуляции. В литейном производстве калькулируется как себестоимость годного литья, так и себестоимость жидкого металла.

Таблица №8

Калькуляция себестоимости продукции на 1 тонну годного литья

№	Наименование фонда	Сумма, руб
1	2	3
1	Основные материалы (сталь 30ХГ2СТЛ).	
2	Покупные изделия (кварцевый песок, смола JF-103A, отвердитель HQG-10, цирконовая краска FQH500 для сталей).	
3	Транспортно-заготовительные расходы.	
4	Основная заработная плата производственных рабочих.	
5	Дополнительная заработная плата производственных рабочих.	

6	Отчисление в страховые фонды производственных рабочих.	
7	Общепроизводственные расходы.	
8	Общехозяйственные расходы.	
9	Производственная себестоимость.	
10	Коммерческие расходы.	
11	Полная себестоимость.	
12	Прибыль.	
13	Рентабельность	
14	Цена предприятия.	
15	Налог на добавленную стоимость (20%)	
16	Отпускная цена.	

2.4 Техничко-экономические показатели

Таблица №9

Техничко-экономические показатели за год

№	Наименование показателей	Величина показателей
1	Полная себестоимость продукции, руб	
2	Численность работающих, чел	
2.1	Производственные рабочие, чел	
2.2	Вспомогательные рабочие, чел	
2.3	Руководителей, чел	
2.4	МОП	
3	Годовой фонд заработной платы персонала, руб	
4	Материальные затраты на производство, руб	
5	Прибыль, руб	
6	Стоимость основных производственных фондов, руб	
7	Производственная площадь, м ²	

8	Суммарная установленная мощность оборудования	
---	---	--

Список литературы

1. Организация производства. Практикум. Учебное пособие для СПО. Иванов И.Н. Беляев А.М. 2019 год/Гриф УМО СПО
2. Планирование на предприятие. Гумба Х.М., Горобняк А.А. 2020год
3. Основы экономики организации 2 издание. Чалдаев Л.А., Шаркова А.В.2019/Гриф УМО СПО.
4. Справочник. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. 2 переиздание 2017