

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

Методические указания для практических занятий



НОВОСИБИРСК 2023

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

УДК 629:338.47 (07)

ББК 39.33:65.32-571.7, я7

Т 381

Рецензент: доцент, к.э.н. Чернявский И.А.

Составитель: В.Р. Понуровская

Технико-экономическое обоснование инженерных решений: метод. указания для практических занятий / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: В.Р. Понуровская. – Новосибирск, 2023. – 76 с.

Предназначены для студентов Инженерного института очной и заочной форм обучения по всем направлениям, реализуемых в Инженерном институте.

Утверждены методическим советом Инженерного института (протокол №3 от 31 октября 2023 г.).

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «*Технико-экономическое обоснование инженерных решений*» состоит в том, чтобы дать студентам, обучающимся на всех направлениях подготовки Инженерного института, на основе экономической оценки из предлагаемого множества технических решений путем сопоставления производительности с затратами обосновать преимущества современных конкурентоспособных технологий.

Дисциплина «*Технико-экономическое обоснование инженерных решений*» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины студент ***должен:***

знать:

- основные понятия и модели экономической теории, методику оценки экономической эффективности хозяйственной деятельности;

уметь:

- применять понятийно- категориальный аппарат, основные законы экономической науки, использовать методику оценки экономической эффективности хозяйственной деятельности;
- находить и использовать необходимую экономическую информацию;

владеть:

- методами и средствами познания экономической реальности, навыками оценки экономической эффективности хозяйственной деятельности.

2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И МАШИН В АГРОБИЗНЕСЕ

2.1. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ НА КОНСТРУКТОРСКОЮ РАЗРАБОТКУ

Экономические расчеты по оценке экономической эффективности конструкторской разработки начинаются с определения затрат на изготовление (или модернизацию) разработанного приспособления, т.е. определения стоимости конструкции C_k , руб.:

$$C_k = C_{cu} + C_m + \Phi_{от} + C_{тзр} + C_{кз}, \quad (1)$$

где C_{cu} - стоимость стандартных покупных изделий, руб.;

C_m - стоимость материалов, израсходованного на изготовление корпусных деталей, рам, каркасов, руб.;

$\Phi_{от}$ -фонд оплаты труда рабочих по изготовлению нестандартных деталей, рамных конструкций, монтажу, демонтажу, руб.;

$C_{тзр}$ - транспортно-заготовительные расходы, руб.;

$C_{кз}$ - косвенные затраты, руб.

Данные о количестве необходимых стандартных изделий по видам следуют из чертежей конструкторской разработки.

Цены на стандартные покупные изделия принимаются на момент выполнения расчетов из прайс-листов торговых и обслуживающих организаций, Интернета и других источников.

Расчет затрат на приобретение стандартных покупных изделий определяются по формуле:

$$C_{cu} = C_u \cdot Q_u, \quad (2)$$

где C_u - цена закупки изделий, руб.;

Q_u - количество приобретаемых изделий, натуральный измеритель.

Расчет затрат на покупные изделия отображаем в табл. 1.

Таблица 1

Стоимость стандартных покупных изделий

№ п/п	Наименование, марка	Ед. измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6

Данные о видах и массе необходимых основных материалов следуют из чертежей конструкторской разработки. Кроме основных материалов следует учесть и стоимость вспомогательных материалов (электродов, краски, ветоши, абразивных кругов и др.).

Цены на материалы принимаются на момент выполнения расчетов из прайс-листов торговых и обслуживающих организаций, Интернета и других источников.

Расчет затрат на материалы, израсходованных на изготовление корпусных деталей, рам, каркасов определяются по формуле:

$$C_m = C_z \cdot Q_z, \quad (3)$$

где C_z - цена килограмма заготовки для изготовления оригинальных деталей, руб.;

Q_z - масса заготовок для изготовления оригинальных деталей, кг.

Расчет затрат на приобретение основных и вспомогательных отображаем в табл. 2.

Таблица 2

Стоимость основных и вспомогательных материалов

№ п/п	Наименование, марка	Ед. измерения	Количество	Цена за единицу, руб.	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6

Для расчета затрат на оплату труда рабочих, занятых на изготовлении конструкции, необходимо определить виды работ, их квалификацию и время, затрачиваемое на эти работы, т.е. трудоёмкость, а также среднюю часовую тарифную ставку.

Фонд оплаты труда рабочих по изготовлению нестандартных деталей, рамных конструкций, монтажу, демонтажу определяется как полный фонд оплаты труда с отчислениями:

$$\Phi_{от} = Z_{общ} + O_{сн}, \quad (4)$$

Где $Z_{общ}$ -общая заработная плата с учетом районного коэффициента, руб.;

$O_{сн}$ -сумма отчислений страховых взносов в социальные фонды.

Для расчета затрат на оплату труда по изготовлению оригинальных деталей, по сборке конструкций и на монтажные работы необходимо определить трудоёмкость указанных работ, квалифика-

цию работников (т.е. разряды), а так же среднюю тарифную ставку. Трудоемкость работ определяется исходя из их объема и сложности на основании фактических результатов согласно хронометражу или по нормативным справочникам. При расчете затрат на оплату труда рекомендовано пользоваться приложениями 1-6.

Все данные сводятся в табл. 3. Перечень работ, соответствующий определенному уровню квалификации рабочего и методика определения тарифной ставки по годам расчета предложены в Приложении 1.

Таблица 3

Расчет трудоёмкости на изготовление конструкции

№ п/п	Наименование работ	Трудоёмкость, чел.-ч	Разряд работ	Часовая тарифная ставка, руб.	Общая стоимость работ, руб.
1	2	3	4	5	6

Общая заработная плата с учетом районного коэффициента составит:

$$З_{ОБЩ} = (З_T + З_Д + З_Н) \cdot \left(1 + \frac{K_P}{100}\right), \quad (5)$$

Где $З_T$ – тарифная заработная плата;

$$З_T = T \cdot C_H, \quad (6)$$

Где T – средняя трудоемкость отдельных видов работ (может определяться из фактически сложившейся при изготовлении конструкции), чел.-ч.;

C_H – часовая тарифная ставка, руб.

$З_Д$ – компенсационные доплаты;

– за условия труда, отклоняющиеся от нормальных;

– за работу в вечернее и ночное время;

– за совмещение профессий;

– за расширение зоны обслуживания или увеличение объема работ;

– за интенсивность труда;

– за ненормированный рабочий день.

$$З_Д = K_Д \cdot З_T, \quad (7)$$

Где $K_Д = 0,5 \dots 0,8$;

- $Z_{\text{п}}$ –стимулирующие выплаты-надбавки;
 –за высокое профессиональное мастерство;
 –за классность;
 –персональные надбавки.

$$Z_H = K_H \cdot Z_T, \quad (8)$$

где $K_H = 0,3 \dots 0,6$;

K_P –районный коэффициент, составляет (20+5)%.

Существующая методика отчисления на социальные нужды или внебюджетные фонды следующая (Ст. 235-241 НКРФ):

$$O_{CH} = \frac{K_{OСФ} + K_{НС}}{100} \cdot Z_{OБЩ}, \quad (9)$$

Где $K_{OСФ}$ – отчисления в страховые внебюджетные фонды:

- при обычной системе налогообложения 30%;
- при специальном режиме налогообложения 18%;

$K_{НС}$ – страхование от несчастных случаев. Начисляется:

- для предприятий автомобильного транспорта составляет 1,1%;
- для предприятий техсервиса, перерабатывающей промышленности, машинно-тракторного парка - 1,8%;
- при работах в растениеводстве - 1,7%
- при работах в животноводстве - 0,3%.

Станочные работы.

Основное время на токарные работы, мин:

$$T_{OCH} = \frac{L \cdot i}{n \cdot S}, \quad (10)$$

где L – путь, проходимый инструментом в направлении подачи, мм;

i – число рабочих ходов;

n – частота вращения детали, мин-1;

S – перемещение инструмента на один оборот детали, мм.

Слесарные работы.

Сумму времени на обслуживание и отдых принимают равной 8% оперативного, т.е.

$$T_{OБСЛ} + T_{OТД} = 1,08 \cdot T_{OП}, \quad (11)$$

тогда

$$T_{ШК} = 1,08 \cdot T_{OП} + \frac{T_{ПЗ}}{K_H}, \quad (12)$$

где $T_{шк}$ – штучное время, мин;

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время на верстаке, принимают равным 2,5 мин;

$T_{обсл}$ – время на обслуживание;

$T_{отд}$ – время отдыха;

$K_{и}$ – число изделий в партии.

Кузнечные работы.

При нормировании этих работ в состав нормы времени вводят время, затраченное на нагрев детали $T_{нд}$ при ковке.

Тогда формула принимает вид:

$$T_{шк} = (T_{осн} + T_{всп} + T_{нд} + T_{обс} + T_{отд} + T_{пз}) : K_{и} \\ = \frac{T_{оп} + T_{нд} + T_{обс} + T_{отд} + T_{пз}}{K_{и}}, \quad (13)$$

где $T_{нд}$ – в ремонтных мастерских принимается 35% оперативного времени т.е. $T_{нд} = 0,35 * T_{оп}$;

$T_{обсл}$ – время на обслуживание;

$T_{отд}$ – время отдыха принимаются $T_{обсл} + T_{отд} = 0,15 T_{оп}$.

Подготовительно-заключительное время $T_{пз}$, подставляя значения в общую формулу нормы времени получим:

$$T_{шк} = 1,6 \cdot T_{оп}, \quad (14)$$

Сварочные работы.

Основное время при газовой сварке, часа

$$T_{осн} = \frac{F \cdot l \cdot \gamma \cdot q}{\alpha_n}, \quad (15)$$

где F – площадь поперечного сечения шва, см²;

l – длина шва, см;

γ – плотность присадочной проволоки (для стали $\gamma = 7,8$ г/см²);

q – коэффициент, зависящий от длины шва (до 200 мм $q = 1,2$; 200...5000 мм $q = 1,1$);

α_n – коэффициент наплавки, показывающий количество присадочной проволоки в г, расплавляемой в 1 минут, г/мин.

Время на обслуживание и отдых принимают (13...18)% оперативного времени, подготовительно-заключительное время 16-20 минут.

В связи с тем, что конструкция выполняется в единственном экземпляре, трудоемкость можно определить по фактически сложившемуся времени.

В затратах на изготовление (модернизацию) разрабатываемой конструкции следует учесть *транспортно-заготовительные расходы* ($C_{тзр}$); их величина составляет, как правило 10-15% к стоимости покупных изделий и материалов.

При расчете затрат на изготовление (модернизацию) конструкции необходимо учесть косвенные затраты. Косвенные затраты включают в себя общепроизводственные и общехозяйственные расходы.

К общепроизводственным расходам относятся затраты на организацию производства:

- затраты на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств общепроизводственного назначения;
- амортизационные отчисления;
- затраты на мероприятия по охране труда и технике безопасности;
- расходы на транспортное обслуживание работ, электроэнергию;
- износ малоценных и быстро изнашиваемых предметов;
- расходы на оплату труда с отчислениями на социальные нужды работников аппарата управления в подразделениях.

К общехозяйственным расходам относятся затраты, связанные с управлением и обслуживанием производства в целом по предприятию:

- расходы на оплату труда с отчислениями на социальные нужды административно-управленческого персонала;
- расходы на служебные разъезды и командировки;
- конторские, типографские, почтово-телеграфные расходы;
- амортизационные отчисления и затраты на ремонт основных средств общехозяйственного назначения;
- расходы на противопожарные мероприятия, охрану труда и ТБ (устройство ограждений, сигналов, вентиляции);
- содержание легкового транспорта для руководящего состава;
- налоги, сборы и другое.

Косвенные затраты ($C_{кз}$) планируются в процентах к заработной плате основных рабочих по изготовлению конструкции. Их величина принимается по фактическим данным предприятия и состав-

ляет, как правило, 60-140% к фонду оплаты труда основных производственных рабочих.

Если стоимость конструкции будет менее 40000 рублей – затраты на ее изготовление относятся на себестоимость, т.е. списываются на эксплуатационные затраты предприятия.

Экономическая эффективность и окупаемость конструкции определяется только при капитальных вложениях, т.е. стоимости разработки более 40000 рублей.

В этом случае затраты на изготовление нового приспособления составят его балансовую стоимость:

$$BC_{np} = C_k, \quad (16)$$

Если модернизируется имеющееся на предприятии приспособление (машина, оборудование), то его балансовая стоимость BC_{np} представляет собой сумму балансовой стоимости существующей машины $BC_{баз}$ и затрат на модернизацию:

$$BC_{np} = BC_{баз} + C_k, \quad (17)$$

Затраты на изготовление конструкции определяем в табл.4.

Таблица 4

Затраты на изготовление (модернизацию) конструкции

Статьи затрат	Обозначение	Сумма, руб.
Стоимость стандартных покупных изделий	$C_{си}$	
Стоимость материалов основных и вспомогательных	C_m	
Фонд оплаты труда по изготовлению конструкции	$\Phi_{от}$	
Транспортно-заготовительные расходы	$C_{тзр}$	
Косвенные затраты	$C_{кз}$	
Всего:	-	

При замене (перестановке, реконструкции, модернизации) одних узлов на другие – стоимость вновь собранных механизмов увеличивается на сумму вновь установленных с уменьшением суммы на стоимость снятых и реализованных (по остаточной стоимости или стоимости металлолома).

Если сравнивать аналог приобретаемого механизма (конструкции) с разработанным и изготовленным в условиях предприятия. То экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_Г = (K_1 - C_K) \cdot E_H, \quad (18)$$

где K_1 – капиталовложения на приобретенную конструкцию, рублей, тыс. рублей;

E_n – номинальные вложения за год $E_n = 0,15$.

Окупаемость конструкции определяется:

$$O_k = \frac{K}{\mathcal{E}_r}, (\text{лет}) \quad (19)$$

При разработке приспособления, где ожидаемую экономию получим за счет снижения себестоимости на единицу продукции (окраска, восстановление деталей), тогда экономический эффект можно рассчитать по формуле:

$$\mathcal{E}_r = (C_1 - C_2) \cdot A_B, \quad (20)$$

где C_1 и C_2 – себестоимость единицы продукции (работы) соответственно до и после осуществления капитальных вложений, руб.;

A_B – годовой объем производства продукции с помощью новой конструкции в натуральных единицах;

Срок окупаемости:

$$O_k = \frac{C_K}{\mathcal{E}_r}, (\text{лет}) \quad (21)$$

Кроме этого экономичность конструкции при ее внедрении может быть:

- экономии трудозатрат;
- экономии энергоресурсов;
- улучшении качества продукции (услуг, работ);
- увеличении продукции при тех же затратах;
- экономии эксплуатационных затрат при использовании машины (приспособления);
- увеличение уровня механизации и т.д.

Если приспособление (конструкция), изготовленная в условиях предприятия, имеет незначительную стоимость (менее 40000 рублей).

Экономический эффект может быть:

$$\mathcal{E}_r = (C_1 - C_2) \cdot A_2 - C_K, \quad (22)$$

В этом случае окупаемость не определяется.

2.2. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА СНИЖЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

Изготовление различных приспособлений, заменяющих ручной труд, или модернизация имеющихся направлены на сокращение затрат труда, уменьшение численности рабочих, повышение производительности труда и экономию фонда заработной платы.

После определения стоимости изготавливаемого приспособления рассчитывают издержки, связанные с его эксплуатацией, I_3 , руб.:

$$I_3 = A + P + 3_3, \quad (23)$$

где A – амортизационные отчисления, руб.;

P – затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.;

3_3 – затраты на электроэнергию, руб.

Расчет включает издержки, связанные с эксплуатацией дополнительного оборудования, заработная плата персонала в расчет не включается, так как учитывается при определении экономии.

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле

$$A = \frac{BC^{np} \cdot H_a}{100}, \quad (24)$$

где BC^{np} – балансовая стоимость конструкторской разработки, руб.;

H_a – норма амортизационных отчислений, %.

Норму амортизационных отчислений для приспособлений, оборудования можно принять в размере 8-12,5%.

Если стоимость разработанного приспособления не превышает 40 000 руб., в соответствии с учетной политикой предприятия допустимо отразить его составе материально-производственных запасов. Стоимость таких объектов сразу списывают на текущие расходы, амортизацию не рассчитывают.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт приспособления определяются по формуле

$$P = \frac{BC^{np} \cdot H_p}{100}, \quad (25)$$

где H_p – норма отчислений на техническое обслуживание и ремонт приспособления, %.

Нормы затрат на обслуживание и ремонт для приспособлений, оборудования составляют 5-8%.

Если разработанное приспособление электрифицировано, проводится расчет затрат на электроэнергию:

$$З_э = M_{дв} \cdot K_{им} \cdot t_{об} \cdot N^{ПР} \cdot \Pi_{эл}, \quad (26)$$

где $M_{дв}$ – мощность двигателя оборудования, кВт; $K_{им}$ – коэффициент использования мощности двигателя ($K_{им} = 0,6...0,8$); $t_{об}$ – время работы оборудования на одной операции, ч; $N^{ПР}$ – годовая программа работ, операций, при выполнении которых применяется разработанное приспособление, ед.; $\Pi_{эл}$ – тариф на электроэнергию, руб./кВтч.

Экономия трудозатрат Δt определяется по формуле

$$\Delta t = (t^{баз} - t^{пр}) \cdot N^{пр}, \quad (27)$$

где $t_{баз}$, $t_{пр}$ – трудоемкость выполнения операции соответственно без использования и с использованием приспособления, чел.-ч.

Экономия фонда заработной платы от снижения трудоемкости работ \mathcal{E}_T определяется по формуле

$$\mathcal{E}_T = \Delta t \cdot C_{ч} \cdot K_{д} \cdot K_{о}, \quad (28)$$

где $C_{ч}$ – тарифная ставка по видам работ, руб./ч; $K_{д}$ – коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида; $K_{о}$ – коэффициент отчислений в социальные фонды.

Годовая экономия $\mathcal{E}_Г$ определяется как экономия фонда заработной платы от снижения трудоемкости за вычетом дополнительных эксплуатационных затрат:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_T - I_э, \quad (29)$$

Срок окупаемости затрат на изготовление приспособления:

$$O_{\kappa} = \frac{C_{\kappa}}{\mathcal{E}_Г}, \quad (30)$$

Результаты обоснования экономической эффективности конструкторской разработки должны быть обобщены представлены в табл.5.

Таблица 5

Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на снижение трудоемкости выполнения операции

Показатель	Обозначение	Значение
1	2	3
Стоимость изготовления приспособления, руб.	C_{κ}	

1	2	3
Издержки, связанные с эксплуатацией приспособления, руб.	I_{Σ}	
в т. ч.: амортизация		
затраты на обслуживание и ремонт		
Экономия трудозатрат в год, чел.-ч	A_t	
Экономия фонда заработной платы за счет снижения трудоемкости работ, руб./год	Σ_T	
Годовая экономия, руб.	Σ_T	
Срок окупаемости, лет	O_k	

2.3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАШИНЫ

Чаще всего модернизация сельскохозяйственных машин и технологического оборудования направлена на улучшение эксплуатационных свойств, а следовательно, повышение производительности, ресурсной экономичности.

Для сельскохозяйственных машин производительность изменяется за счёт увеличения рабочей скорости, ширины захвата агрегата, емкости бункера, сокращения времени технического или производственного обслуживания и т. п., а также за счет увеличения основного времени смены, в результате повышения надежности и снижения времени на техническое обслуживание.

Для технологического оборудования рост производительности обусловлен увеличением мощности электропривода, сокращением времени обслуживания, увеличением основного времени работы.

Экономическая оценка заключается в определении издержек на модернизацию, расчёте эксплуатационных издержек, сравнении технико-экономических показателей с базовым вариантом, определении срока окупаемости затрат на модернизацию.

Улучшение эксплуатационных свойств машины ведет к изменению удельных эксплуатационных издержек.

Эксплуатационные издержки на единицу работы (продукции), $I_{\Sigma \text{уд}}$, определяют по формуле

$$I_{\Sigma \text{уд}} = \Phi_{\text{от}} + A + P + Z_T + Z_{\Sigma}, \quad (31)$$

где $\Phi_{\text{от}}$ – фонд оплаты труда по данной операции, руб.;

A – амортизационные отчисления машины, оборудования, руб.;

P – затраты на техническое обслуживание и ремонт машины, оборудования, руб.;

Z_1 – затраты на топливно-смазочные материалы, руб.;

Z_2 – затраты на электроэнергию, руб.

Расчеты выполняются по базовому (существующему) и проектному вариантам.

Фонд оплаты труда по данной операции определяется по формуле

$$\Phi_{OT} = t_{\text{раб}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{д}} \cdot K_{\text{о}}, \quad (32)$$

где $t_{\text{раб}}$ – затраты труда на выполнение операции, чел.-ч;

$C_{\text{ч}}$ – тарифная ставка по видам работ, руб./ч;

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_{\text{д}} = 1, 3 \dots 1, 6$);

$K_{\text{о}}$ – коэффициент, учитывающий отчисления страховых взносов в социальные фонды (для сельскохозяйственных организаций $K_{\text{о}} = 1, 3$).

Затраты труда на выполнение операции определяются следующим образом:

$$t_{\text{раб}} = \frac{1}{W_{\text{ч}}} \cdot K_{\text{р}}, \quad (33)$$

где $W_{\text{ч}}$ – производительность машины за час сменного времени, га/ч (т/ч, шт./ч);

$K_{\text{р}}$ – количество работников, обслуживающих машину, чел.

Расчеты затрат на выполнение операции и фонда оплаты труда производим по базовому и проектному вариантам.

Амортизационные отчисления рассчитываются следующим образом:

$$A = \frac{BC \cdot H_{\text{а}} \cdot t_{\text{маш}}}{100 \cdot T_{\text{г}}}, \quad (34)$$

где BC – балансовая стоимость машины, руб.;

$H_{\text{а}}$ – норма амортизационных отчислений, %;

$T_{\text{г}}$ – годовая загрузка машины, ч;

$t_{\text{маш}}$ – время работы машины, оборудования на данной операции, ч.

В базовом варианте балансовая стоимость машин принимается по данным предприятия из бухгалтерской отчетности, а в проектном варианте определяется расчетным путем.

Время работы машины, необходимое для выполнения единицы работы, рассчитывается по формуле

$$t_{\text{маш}} = \frac{1}{W_{\text{ч}}}, \quad (35)$$

Затраты на техническое обслуживание и ремонт машины рассчитываются следующим образом:

$$P = \frac{BC \cdot H_p \cdot t_{\text{маш}}}{100 \cdot T_r}, \quad (36)$$

где H_p – норма отчислений на техническое обслуживание и ремонт машины, %.

Нормы амортизационных отчислений, отчислений на техническое обслуживание и ремонт, годовая загрузка машин принимаются из справочников.

Если на выполнении операции машина работает в агрегате с трактором, то амортизационные отчисления и издержки на ремонт рассчитываются отдельно по трактору и сельскохозяйственной машине.

Расчеты амортизации и затрат на техническое обслуживание и ремонт производим по базовому и проектному вариантам.

Количество израсходованного основного топлива на единицу продукции, работы K_T определяется по нормативам расхода или по расчетам в конструкторской части.

Затраты на топливно-смазочные материалы определяются по формуле

$$Z_T = K_T \cdot C_T, \quad (37)$$

где C_T – комплексная цена топливно-смазочных материалов, руб./кг.

Комплексная цена — цена основного топлива с учетом стоимости смазочных материалов. Определяется умножением цены основного топлива на коэффициент 1,05...1,1.

В случае, когда расчет ведется по электрифицированному оборудованию, затраты на электроэнергию определяются по формуле

$$Z_{\text{э}} = M_{\text{дв}} \cdot K_{\text{ИМ}} \cdot t_{\text{маш}} \cdot C_{\text{эл}}, \quad (38)$$

где $M_{\text{дв}}$ – мощность двигателя оборудования, кВт;

$K_{им}$ — коэффициент использования мощности двигателя ($K_{им} = 0,6...0,8$);

$\Pi_{эл}$ — тариф на электроэнергию, руб./кВтч.

После расчета всех составляющих определяют общие удельные эксплуатационные издержки по базовому и проектному вариантам ($I_{эуд}$).

Удельная годовая экономия эксплуатационных издержек — это средства, которые будут сэкономлены при эксплуатации техники в проектном варианте по сравнению с базовым. Она определяется как разница эксплуатационных издержек на единицу работы (продукции) в базовом и проектном вариантах.

$$Z_T = I_{эуд}^{баз} - I_{эуд}^{пр}, \quad (39)$$

где $\mathcal{E}_{гд}$ — удельная годовая экономия эксплуатационных издержек, руб./га (руб./т; руб./шт.);

$I_{эуд}$, $I_{эруд}$ — эксплуатационные издержки на единицу работы (продукции) соответственно в базовом и проектном вариантах, руб./га (руб./т; руб./шт.).

Общая сумма годовой экономии определяется на весь объем работы:

$$\mathcal{E}_Г = (I_{эуд}^{баз} - I_{эуд}^{пр}) \cdot Q^{пр} = \mathcal{E}_Г^{уд} \cdot Q^{пр}, \quad (40)$$

где $Q^{пр}$ — объем работы (продукции или услуг) в проектируемом варианте, га (т; шт.).

Объем работы (продукции) не должен превышать нормативную годовую загрузку (годовую выработку) проектируемой машины.

Срок окупаемости затрат на изготовление (модернизацию) составляет

$$O_{\kappa} = \frac{C_{\kappa}}{\mathcal{E}_Г}, \quad (41)$$

Результаты расчетов обобщенно должны быть представлены в табл. 6.

Таблица 6

Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на снижение эксплуатационных издержек

Показатель	Обозначение	Варианты	
		базовый	проектный
1	2	3	4
Затраты на модернизацию, руб.	C_k		
Объем работ, га	Q		
Часовая производительность, га/ч	$W_{\text{ч}}$		
Затраты труда, чел.-ч/га	$t_{\text{раб}}$		
Эксплуатационные издержки, руб./га	$I_{\text{Эуд}}$		
в т. ч. фонд оплаты труда	$\Phi_{\text{от}}$		
амортизационные отчисления трактора	$A_{\text{тр}}$		
амортизационные отчисления с.-х. машины	$A_{\text{м}}$		
затраты на техническое обслуживание и ремонт трактора	$P_{\text{тр}}$		
затраты на техническое обслуживание и ремонт с.-х. машины	$P_{\text{м}}$		
затраты на топливно-смазочные материалы	$З_{\text{т}}$		
Удельная экономия эксплуатационных издержек, руб./га	$I_{\text{Эуд}}^{\text{уд}}$		
Годовая экономия, руб.	Эг		
Срок окупаемости, лет	Ок		

2.4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДА ПРОДУКЦИИ

В результате модернизации машины может увеличиваться выход продукции за счет роста урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, сокращения потерь продукции на всех стадиях производства, переработки, хранения.

В результате увеличения удельного сопротивления рабочих органов машины уменьшается производительность и увеличивается расход топлива агрегата. В этом случае годовая экономия рассчиты-

вается путем сравнения эксплуатационных издержек с учётом выхода дополнительной продукции.

Годовая экономия (\mathcal{E}_r) определяется исходя из удельных эксплуатационных издержек на единицу площади (или голову животных), соответствующего объема работ и стоимости дополнительной продукции:

$$\mathcal{E}_r = (I_{\mathcal{E}y\partial}^{баз} - I_{\mathcal{E}y\partial}^{np}) \cdot S + C_d, \quad (42)$$

где $I_{\mathcal{E}y\partial}$, $I_{\mathcal{E}руд}$ – удельные эксплуатационные издержки соответственно в базовом и проектном вариантах, руб./га (руб./гол.); S – объем работ, га (голов); C_d – стоимость дополнительной продукции на весь объем работ, руб.

Удельные эксплуатационные издержки определяются по методике, изложенной в п. 2. Объем работ для соблюдения сопоставимости должен приниматься одинаковым в базовом и проектном вариантах.

Стоимость дополнительной продукции C_d при изменении ее количества определяется следующим образом:

$$C_d = \mathcal{C}^{баз} \cdot (K_{prod}^{баз} - K_{prod}^{np}), \quad (43)$$

где $\mathcal{C}^{баз}$ – цена продукции в базовом варианте, руб./ед.; $K_{prod}^{баз}$, K_{prod}^{np} – количество продукции соответственно в базовом и проектном вариантах, ед. Результаты расчетов обобщенно должны быть представлены в табл.7.

Таблица 7

Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на увеличение выхода продукции

Показатель	Обо- значе- ние	Варианты	
		базо- вый	про- ектный
1	2	3	4
Исходные данные			
Затраты на модернизацию машины, руб.	C_k		
Объем работы, га			
Урожайность зерновых, ц/га	$У$		
Количество произведенной продукции, ц	K_{prod}		
Цена реализации зерна, руб./ц	\mathcal{C}		
Часовая производительность агрегата, га/ч			
Балансовая стоимость, руб.: трактора с.-х. машины	B_c		

Продолжение табл.7

1	2	3	4
Норма амортизации, %: трактора с.-х. машины	H_a		
Нормы отчислений на ТО и ремонт, %: трактора с.-х. машины	H_p		
Годовая загрузка, ч: трактора с.-х. машины	T_r		
Расход топлива, л/га	K_r		
Комплексная цена топлива, руб./кг	Π_r		
Расчетные показатели			
Затраты труда, чел.-ч/га	Z_r		
Фонд оплаты труда с отчислениями, руб./га	Φ_o		
Амортизационные отчисления, руб.: трактора с.-х. машины	A		
Затраты на ТО и ремонт, руб.: трактора с.-х. машины	P		
Стоимость топливно-смазочных материалов, руб.	C_r		
Итого эксплуатационных издержек на культивацию, руб./га	$I_{\text{эуд}}$		
Стоимость дополнительной продукции, руб./га руб. в год	C_d		
Годовая экономия, руб.: на 1 га на весь объем	Э_r		
Срок окупаемости, лет	O_k		

2.5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Если в результате предлагаемого конструкторского решения улучшается качество продукции (сортность), то на величину годовой экономии будет влиять разница в ценах за единицу продукции.

Стоимость дополнительной продукции при изменении ее качества определяется следующим образом:

$$C_d = (\Pi^{баз} - \Pi^{np}) \cdot K_{prod}^{баз}, \quad (44)$$

где $\Pi_{пр}$ – цена продукции в проектном варианте с учетом повышения качества, руб./ед.

Стоимость дополнительной продукции при изменении объема и качества продукции определяется следующим образом:

$$C_d = \Pi^{np} \cdot K_{prod}^{np} - \Pi^{баз} \cdot K_{prod}^{баз}, \quad (45)$$

В случае, когда производится продукция различного качества, и в результате модернизации машины изменяется количественное соотношение выхода продукции различных сортов, то расчет ведется детально по качественным группам продукции в соответствующих ценах:

$$C_{д} = \sum_i^n \Pi_i^{np} \cdot K_{прод i}^{np} - \sum_i^n \Pi_i^{баз} \cdot K_{прод i}^{баз}, \quad (46)$$

где i – сорт продукции;

n – количество сортовых групп продукции;

Π_i – цена продукции i -го сорта, руб./ед.;

$K_{прод i}^{np}$, $K_{прод i}^{баз}$ – количество продукции

i –го сорта соответственно в проектном и базовом вариантах, ед.

Результаты расчетов обобщенно должны быть представлены в табл.8.

Таблица 8

Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на улучшение качества продукции

Показатель	Обозначение	Варианты	
		базовый	проектный
Затраты на модернизацию, руб.	C_k		
Обрабатываемая площадь в год, га	S		
Урожайность культуры, ц/га: в том числе товарная некондиционная	Y_1 Y_2		
Количество производимой продукции, т/год: в том числе: товарная некондиционная	$K_{прод1}$ $K_{прод2}$		
Цена продукции, руб./т: товарная продукция некондиционная продукция	Π_1 Π_2		
Стоимость дополнительной продукции, руб.	$C_{д}$		
Эксплуатационные издержки, руб./га	$I_{эуд}$		
Годовая экономия, руб.	$\mathcal{E}_г$		
Срок окупаемости, лет	O_k		

2.6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА СНИЖЕНИЕ РАСХОДА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Совершенствование конструкции машины, оборудования может быть направлено на экономию сырья, снижение расхода кормов, семян, удобрений и других материальных ресурсов (не входящих в эксплуатационные издержки).

По методикам, изложенным в предыдущих пунктах лекции, рассчитаны стоимость модернизации и затраты на эксплуатацию базового и проектного варианта (табл. 9).

Экономия материальных ресурсов $\mathcal{E}_{\text{мр}}$ определяется:

$$\mathcal{E}_{\text{мр}} = (P_{\text{уд}}^{\text{баз}} - P_{\text{уд}}^{\text{пр}}) \cdot C_{\text{р}} \cdot Q^{\text{пр}}, \quad (47)$$

где $P_{\text{уд}}^{\text{баз}}$, $P_{\text{уд}}^{\text{пр}}$ – удельный расход материальных ресурсов на единицу продукции, работ, ц/ед.;

$C_{\text{р}}$ – цена ресурса, руб./ц;

$Q_{\text{пр}}$ – количество продукции, объем работ, ед.

Годовая экономия рассчитывается следующим образом:

$$\mathcal{E}_{\text{Г}} = \mathcal{E}_{\text{мр}} + (I_{\text{Эуд}}^{\text{баз}} - I_{\text{Эуд}}^{\text{пр}}) \cdot Q^{\text{пр}}, \quad (48)$$

Таблица 9

Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на снижение материальных ресурсов

Показатель	Обозначение	Варианты	
		базовый	проектный
Затраты на модернизацию, руб.	$C_{\text{к}}$		
Объем работ, га	Q		
Расход семян культуры, кг/га	$P_{\text{уд}}$		
Цена семян, руб./кг	$C_{\text{р}}$		
Эксплуатационные издержки при посеве культуры, руб./га	$I_{\text{Эуд}}$		
Экономия материальных ресурсов, руб.	$\mathcal{E}_{\text{мр}}$		
Годовая экономия, руб.	$\mathcal{E}_{\text{Г}}$		
Срок окупаемости, лет	$O_{\text{к}}$		

2.7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКТОРСКИХ РАЗРАБОТОК

2.7.1. Техничко-экономическая оценка изготовления (модернизации) конструкции

Условия и исходные данные формируются на основе проведенного патентного поиска, выполненных конструкторских расчетов по предлагаемой разработке, нормативно-справочных материалов, ценовой информации, полученной по прайс-листам и коммерческим предложениям торгово-сервисных предприятий.

Исходными данными являются:

- перечень, количество и цены необходимых для изготовления приспособления стандартных деталей, узлов, агрегатов;
- данные о массе необходимых для изготовления конструкции материалов, цены на материалы;
- виды работ по изготовлению конструкции, их трудоемкость на основании фактических результатов или нормативно-справочных данных;
- часовые тарифные ставки основных производственных рабочих, размеры дополнительной оплаты и страховых взносов в социальные фонды.

Благодаря применению стенда детали предохраняются от повреждений.

Экономические расчеты по оценке экономической эффективности конструкторской разработки начинаются с определения затрат на изготовление (или модернизацию) разработанного приспособления, т.е. определения стоимости конструкции C_k , руб.:

$$C_k = C_{cu} + C_m + \Phi_{от} + C_{тзр} + C_{кз} \quad (49)$$

где C_{cu} - стоимость стандартных покупных изделий, руб.; C_m - стоимость материалов, руб.; $\Phi_{от}$ - фонд оплаты труда рабочих по изготовлению нестандартных деталей, рамных конструкций, монтажу, демонтажу, руб.; $C_{тзр}$ - транспортно-заготовительные расходы, руб.; $C_{кз}$ - косвенные затраты р уб.

I. Расчет затрат на покупные изделия.

Данные о количестве необходимых стандартных изделий по видам следуют из чертежей конструкторской разработки.

Цены на стандартные покупные изделия принимаются на момент выполнения расчетов из прайс-листов торговых и обслужива-

ющих организаций (указывается ссылка на сайт и дата обращения), Интернета и других источников.

Расчет затрат на покупные изделия приведен в табл. 10.

Таблица 10

Стоимость стандартных покупных изделий

Наименование	Марка	Количество, шт.	Цена, руб./шт.	Общая стоимость, руб.
Гидравлический домкрат	BottLine Jacks	4	1510	6 040
Болт	M10-6g. 20.68.030	8	16,5	132
Болт	M10-6g. 120.68.030	4	23,7	94,8
Гайка	ГОСТ 5916-70, M10	12	9	108
Гайка	ГОСТ 5916-70, M24	4	45	180
Шайба	ГОСТ 19853-74, 10.01.08кп.017	20	3	60
Шайба	ГОСТ 19853-74, 24.01.08кп.017	4	15	60
Всего		—	—	6 675

II. Расчет стоимости основных и вспомогательных материалов.

Данные о видах и массе необходимых основных материалов следуют из чертежей конструкторской разработки. Кроме основных материалов следует учесть и стоимость вспомогательных материалов (электродов, краски, ветоши, абразивных кругов и др.).

Цены на материалы принимаются на момент выполнения расчетов из прайс-листов торговых и обслуживающих организаций (указывается ссылка на сайт и дата обращения), Интернета и других источников (табл. 11).

Таблица 11

Стоимость основных и вспомогательных материалов

Наименование	Марка	Масса, кг	Цена, руб./кг	Общая стоимость, руб.
Труба	50 X 5 ГОСТ 8639-82 Ст3 ГОСТ380 -88	85,9	47,7	4097,4
Круг	140(3а) ГОСТ 7417-75 45 ГОСТ 1050-84	1,2	59,4	71,3
Полоса	5 X 70 ГОСТ 103-76 Ст3сп ГОСТ14637-69	0,5	37,8	18,9
Круг	40(3а) ГОСТ 7417-75 40 ГОСТ 1050-84	6,45	57,6	371,5
Круг	50 (3а) ГОСТ 7417-75 40 ГОСТ 1050-84	8,35	57,6	481
Труба	45 25ГОСТ 10704-91 БР30С ГОСТ 493-79	1,7	985	1674,5
Краска	«АнтикорМет»	3	215	645
Электроды		2	105	210
Всего		-	-	7569,6

III. Расчет фонда оплаты труда рабочих с начислениями по изготовлению конструкции.

Общая заработная плата с учетом районного коэффициента составит:

$$З_{ОБЩ} = (З_Т + З_Д + З_Н) \cdot \left(1 + \frac{K_P}{100}\right), \quad (50)$$

где $З_Д$ – компенсационные доплаты;

- за условия труда, отклоняющиеся от нормальных;
- за работу в вечернее и ночное время;
- за совмещение профессий;
- за расширение зоны обслуживания;
- за интенсивность труда;
- за ненормированный рабочий день.

$$З_{\text{д}} = K_{\text{д}} \cdot З_{\text{т}}, \quad (51)$$

где $K_{\text{д}} = 0,5...0,8$;

- $З_{\text{н}}$ – стимулирующие выплаты-надбавки;
- за высокое профессиональное мастерство;
 - за классность;
 - персональные надбавки.

$$З_{\text{н}} = K_{\text{н}} \cdot З_{\text{т}}, \quad (52)$$

где $K_{\text{н}} = 0,3...0,6$;

$K_{\text{р}}$ – районный коэффициент, составляет (20+5)%.

Сводная трудоемкость и заработная плата при изготовлении (модернизации) конструкторской разработки приведены в табл. 12.

Таблица 12

Фонд оплаты труда рабочих по изготовлению конструкции

Наименование работ	Разряд	Трудоемкость, руб./ч	Часовая тарифная ставка, руб./ч	Фонд оплаты труда рабочих, руб.
Токарные	4	6	140	840
Фрезерные	5	2	160	320
Сварочные	4	28	152	4 256
Сверлильные	2	8	106	848
Слесарные	3	16	120	1 920
Всего	-	-	-	8 184

$$З_{\text{общ}} = (8184 + 8184 \cdot 0,5 + 8184 \cdot 0,4) \cdot \left(1 + \frac{25}{100}\right) = 19437 \text{ руб.},$$

Существующая методика отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды следующая (Ст. 235-241 НК РФ):

$$O_{\text{сн}} = \frac{K_{\text{осф}} + K_{\text{тр}}}{100} \cdot З_{\text{общ}}, \quad (53)$$

Существующая методика отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды следующая (Ст. 235-241 НК РФ):

$$O_{\text{сн}} = \frac{K_{\text{осф}} + K_{\text{тр}}}{100} \cdot З_{\text{общ}}, \quad (53)$$

где $K_{\text{осф}}$ – отчисления в страховые внебюджетные фонды:

- при обычной системе налогообложения 30%;

– при специальном режиме налогообложения 18%;
 K_{TP} – для предприятий автомобильного транспорта составляет 1,1%.

$$O_{CH} = \frac{30}{100} \cdot 19437 = 5831,1 \text{ руб.},$$

$$\Phi_{OT} = 19437 + 5831,1 = 25268,1 \text{ руб.}$$

IV. Расчет транспортно-заготовительные расходов.

В затратах на изготовление (модернизацию) разрабатываемой конструкции следует учесть *транспортно-заготовительные расходы* ($C_{тзр}$); их величина составляет, как правило 10-15% к стоимости покупных изделий и материалов.

$$C_{тзр} = (6675 + 7569,6) \cdot 0,1 = 1424,5 \text{ руб.}$$

V. Расчет косвенных затрат.

Косвенные затраты ($C_{кз}$) планируются в процентах к заработной плате основных рабочих по изготовлению конструкции. Их величина принимается по фактическим данным предприятия и составляет, как правило, 60-140% к фонду оплаты труда основных производственных рабочих.

$$C_{кз} = 25268,1 \cdot 0,6 = 15160,9 \text{ руб.}$$

VI. Расчет затрат на изготовление (модернизацию) конструкции.

После расчета всех составляющих определяют общую сумму затрат на изготовление (или модернизацию) приспособления (табл. 13).

Таблица 13

Затраты на изготовление (модернизацию) конструкции

Статья затрат	Сумма, руб.
Стоимость стандартных покупных изделий	6 675
Стоимость материалов основных и вспомогательных	7 569,6
Фонд оплаты труда рабочих с начислениями по изготовлению конструкции	25 268,1
Транспортно-заготовительные расходы	1 424,5
Косвенные затраты	15 160,9
Всего	56 098,1

2.7.2. Технико-экономическая оценка конструкторской разработки, направленной на снижение трудоемкости выполнения операции

Условия и исходные данные формируются на основе проведенного патентного поиска, выполненных конструкторских расчетов по предлагаемой разработке, нормативно-справочных материалов, ценовой информации.

Исходными данными являются:

- затраты на изготовление (модернизацию) конструкции (для рассматриваемой разработки стоимость изготовления стенда определена в п. 2.7.1);
- норма амортизационных отчислений и отчислений на обслуживание и ремонт проектируемой конструкции;
- часовые тарифные ставки по видам работ, размеры дополнительной оплаты и страховых взносов в социальные фонды;
- технические характеристики предлагаемой разработки.

Внедрение стенда для разъединения остова трактора МТЗ-82 позволяет сократить затраты на разборочно-сборочные работы при проведении текущего ремонта трактора в среднем на 35%. Благодаря применению стенда детали предохраняются от повреждений.

Изготовление различных приспособлений, заменяющих ручной труд, или модернизация имеющихся направлены на сокращение затрат труда, уменьшение численности рабочих, повышение производительности труда и экономию фонда заработной платы.

После определения стоимости изготавливаемого приспособления рассчитывают издержки, связанные с его эксплуатацией, I_9 , руб.:

$$I_9 = A + P + Z_9 \quad , (54)$$

где A - амортизационные отчисления, руб.; P - затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.; Z_9 - затраты на электроэнергию, руб.

Расчет включает издержки, связанные с эксплуатацией дополнительного оборудования, заработная плата персонала в расчет не включается, так как учитывается при определении экономии.

I. Расчет затрат на амортизационные отчисления.

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

$$A = \frac{BC_{np} \cdot H_a}{100}, \quad (55)$$

где BC_{np} - балансовая стоимость конструкторской разработки, руб.; H_a - норма амортизационных отчислений, %.

Норму амортизационных отчислений для приспособлений, оборудования можно принять в размере 8–12,5%.

$$A = \frac{56098,1 \cdot 12,5}{100} = 7012,3 \text{ руб.}$$

Если стоимость разработанного приспособления не превышает 40 тыс. руб., в соответствии с учетной политикой предприятия допустимо отразить его составе материально-производственных запасов. Стоимость таких объектов сразу списывают на текущие расходы, амортизацию не рассчитывают.

II. Расчет затрат на техническое обслуживание и ремонт приспособления.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт приспособления определяются по формуле:

$$P = \frac{BC_{np} \cdot H_p}{100}, \quad (56)$$

где H_p - норма отчислений на техническое обслуживание и ремонт приспособления, %.

Нормы затрат на обслуживание и ремонт для приспособлений, оборудования составляют 5-8%.

$$P = \frac{56098,1 \cdot 8,0}{100} = 4487,9 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на электроэнергию

Если разработанное приспособление электрифицировано, проводится расчет затрат на электроэнергию:

$$Z_э = M_{дв} \cdot K_{им} \cdot t_{об} \cdot N_{пр} \cdot C_{эл}, \quad (57)$$

где $M_{дв}$ - мощность двигателя оборудования, кВт; $K_{им}$ - коэффициент использования мощности двигателя ($K_{им} = 0,6-0,8$); $t_{об}$ - время работы

оборудования на одной операции, ч; $N_{пр}$ - годовая программа работ, операций, при выполнении которых применяется разработанное приспособление, ед.; $C_{эл}$ - тариф на электроэнергию, руб./кВтч.

В нашем примере стенд не электрифицирован, поэтому расчеты не производим.

IV. Расчет экономии трудозатрат.

Экономия трудозатрат Δt определяется по формуле:

$$\Delta t = (t_{баз.} - t_{пр}) N_{пр}, \quad (58)$$

где $t_{баз.}$, $t_{пр}$ - трудоемкость выполнения операции соответственно без использования и с использованием приспособления, чел.-ч.

В рассматриваемом примере можно определить снижение трудоемкости работ в целом за год. Внедрение стенда для разъединения остова трактора позволяет сократить затраты на разборочно-сборочные работы при проведении текущего ремонта трактора в среднем на 30%.

Общая трудоемкость текущих ремонтов тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 фактически в предприятии составляет ежегодно в среднем 2100 чел.-ч, в том числе разборочно-сборочные работы - 945 чел.-ч. Таким образом, экономия трудозатрат Δt на разборочно-сборочных работах при проведении текущего ремонта тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 в год составит:

$$\Delta t = 945 \cdot 30 / 100 = 283,5 \text{ чел.-ч.}$$

V. Расчет экономии фонда заработной платы от снижения трудоемкости работ.

Экономия фонда заработной платы от снижения трудоемкости работ ΔT определяется по формуле:

$$\Delta T = \Delta t \cdot C_{ч} \cdot K_{д} \cdot K_{о}, \quad (59)$$

где $C_{ч}$ - тарифная ставка по видам работ, руб./ч; $K_{д}$ - коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида; $K_{о}$ - коэффициент отчислений в социальные фонды.

$$\Delta T = 283,5 \cdot 120 \cdot 1,9 \cdot 1,25 \cdot 1,3 = 105036,75 \text{ руб.}$$

VI. Расчет дополнительных эксплуатационных затрат.

$$И_э = A + P + З_э, \quad (60)$$

где A - амортизационные отчисления, руб.; P - затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.; $З_э$ - затраты на электроэнергию, руб.

$$И_э = 7012,3 + 4487,9 + 0 = 11500,2 \text{ руб.}$$

VII. Расчет годовой экономии фонда заработной платы от снижения трудоемкости работ.

Годовая экономия $Э_г$ определяется как экономия фонда заработной платы от снижения трудоемкости за вычетом дополнительных эксплуатационных затрат:

$$Э_г = Э_г - И_э, \quad (61)$$

$$Э_г = 105036,75 - 11500,2 = 93536,55 \text{ руб.}$$

VIII. Расчет срока окупаемости затрат на изготовление приспособления.

Срок окупаемости затрат на изготовление приспособления:

$$T = \frac{C_k}{Э_г}, \quad (62)$$
$$O_k = \frac{56098,1}{93536,55} = 0,6 \text{ года.}$$

Результаты обоснования экономической эффективности конструкторской разработки обобщенно представлены в табл. 14.

Таблица 14

Экономическая эффективность использования стенда для разъединения остова трактора марки МТЗ-80 (МТЗ-82)

Показатель	Обозначение	Значение
1	2	3
Стоимость изготовления приспособления, руб.	C_k	56 098,1
Издержки, связанные с эксплуатацией приспособления, руб.	$И_э$	11 500,2
в т. ч.: амортизация		7 012,3
затраты на обслуживание и ремонт		4 487,9
Экономия трудозатрат в год, чел.-ч	A_t	283,5

Продолжение табл. 14

1	2	3
Экономия фонда заработной платы за счет снижения трудоемкости работ, руб./год	\mathcal{E}_T	105036,75
Годовая экономия, руб.	$\mathcal{E}_Г$	93536,55
Срок окупаемости, лет	O_k	0,6

Разработанный стенд для разборки и сборки трактора МТЗ-80/82 способствует улучшению качества ремонта, снижению затрат ручного труда и снижению удельных капитальных вложений на единицу ремонтируемой продукции.

Следует отметить, что конструкторские решения, направленные на снижение трудоемкости работ, кроме экономического, имеют и социальный эффект. Их использование облегчает труд, делает его более привлекательным, повышается безопасность выполнения работ.

2.8. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1. Рассчитайте затраты на изготовление установки для обслуживания КПП тракторов.

Использование стенда (установки) позволит сократить трудоемкость технического обслуживания КПП тракторов.

Исходными данными являются:

- перечень, количество и цены необходимых для изготовления приспособления стандартных деталей, узлов, агрегатов;
- данные о массе необходимых для изготовления конструкции материалов, цены на материалы;
- виды работ по изготовлению конструкции, их трудоемкость на основании фактических результатов или нормативно-справочных данных;
- часовые тарифные ставки основных производственных рабочих, размеры дополнительной оплаты и страховых взносов в социальные фонды.

Данные о количестве необходимых стандартных изделий по видам следуют из чертежей конструкторской разработки.

Цены на стандартные покупные изделия принимаются на момент выполнения расчетов из прайс-листов торговых и обслуживающих организаций (*указывается ссылка на сайт и дата обращения*), Интернета и других источников.

Перечень необходимых покупных изделий, узлов, агрегатов и материалов приведены соответственно в табл. 15 и 16. При заполнении таблиц необходимо указать *ГОСТ и марку* перечисленных позиций.

Таблица 15

Покупные изделия, узлы и агрегаты

Наименование	Ед.измерения	Количество
Труба профильная 40*20*3 мм	м	5
Трос диаметром 6мм	м	4
Крюк №1	шт.	1
Червячный механизм (разжимной кулак)	шт.	1
Вал	шт.	1
Болт М 10*70 мм	шт.	4
Гайка М 10	шт.	4
Шайба усиленная	шт.	4
Зажим на трос 6 мм	шт.	2
Скоба М 10 в сборе (2шайбы и 2 гайки)	шт.	1

Таблица 16

Основные и вспомогательные материалы

Наименование	Ед.измерения	Количество
Сталь Ст5 (для опоры) лист	кг	2,2
Сталь Ст5 (для пластины 1) лист	кг	0,35
Сталь Ст5 (для пластины 2) лист	кг	1,5
Сталь 20 (для барабана) круг	кг	12,3
Бронза БрБ4 (для втулок)	кг	0,8

Работа по изготовлению деталей конструкции будет произведена сварщиком 2 разряда и токарем 3 разряда, трудоёмкость соответственно составит 4 и 2 чел.-ч. Сборкой конструкции займется слесарь 3 разряда. Суммарная трудоёмкость сборки составных частей конструкции составит 3 чел.-ч.

Задача 2. Рассчитайте затраты на модернизацию стенда для ремонта ведущего моста автомобилей.

На станции технического обслуживания для улучшения условий прохождения ТО и ремонта автомобилей предлагается разработать стенд для ремонта ведущего моста автомобиля.

Для расчета экономических показателей организаций ТО и ТР определяются затраты на изготовление стенда при условии, что изготовление будет выполняться непосредственно на станции технического обслуживания, для которой он предназначен.

Исходными данными являются:

- перечень, количество и цены необходимых для изготовления приспособления стандартных деталей, узлов, агрегатов;
- данные о массе необходимых для изготовления конструкции материалов, цены на материалы;
- виды работ по изготовлению конструкции, их трудоемкость на основании фактических результатов или нормативно-справочных данных;
- часовые тарифные ставки основных производственных рабочих, размеры дополнительной оплаты и страховых взносов в социальные фонды.

Данные о количестве необходимых стандартных изделий по видам следуют из чертежей конструкторской разработки.

Цены на стандартные покупные изделия принимаются на момент выполнения расчетов из прайс-листов торговых и обслуживающих организаций, Интернета и других источников.

Перечень необходимых покупных деталей и материалов приведены соответственно в таблицах 17 и 18. При заполнении таблиц необходимо указать *ГОСТ и марку* перечисленных позиций.

Таблица 17

Покупные детали

Наименование	Ед. измерения	Количество
Электродвигатель	шт.	2
Редуктор червячный	шт.	1
Насос	шт.	1
Трубопровод	шт.	2
Комплект крепежных элементов	шт.	1

Таблица 18

**Материалы и средняя трудоемкость изготовления
оригинальных деталей**

Деталь	Количество, шт.	Масса металла на изготовление одной детали, кг	Средняя трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел.-ч
Болт анкерный	32	0,1	2,3
Вал	1	70	0,8
Кольцо-проставка	4	0,1	0,4
Крышка подшипника глухая	1	0,3	0,3
Крышка подшипника сквозная	3	0,7	0,9
Крышка подшипникового узла	1	1,1	0,8
Палец	1	0,1	0,2
Планка	1	0,3	0,3
Полка	2	0,8	0,6
Раскос	2	16	0,5
Струбцина	1	28	0,6
Стопор	4	0,3	0,6
Фиксатор	1	0,2	0,2
Итого	—	—	8,5

Работа по изготовлению оригинальных деталей конструкции будет произведена токарем 4 разряда (табл.18). Сборкой конструкции займется слесарь 4 разряда. Суммарная трудоёмкость сборки составных частей конструкции составит ≈ 10 чел.-ч.

Задача 3. Рассчитайте эффективность применения стенда для ремонта задних мостов легковых автомобилей.

Как известно из литературных источников и практической работы, выполнение ремонтных работ с применением специальных устройств позволит снизить трудоемкость и соответственно повысить производительность труда на 3...7 %. Разрабатываемое устройство предназначено для автомобилей при проведении ремонтно-

обслуживающих воздействий, в данном случае для ремонта задних мостов легковых автомобилей.

Трудоемкость ремонтных работ на участке ремонта агрегатов автомобилей составляет 2735,1 чел.-ч. При отсутствии специальных устройств и приспособлений трудоемкость возрастает на 3...7 % и в данном случае составит 2872,5 чел.-ч.

Исходя из этого, можно определить затраты на выполнение указанных работ на участке ремонта агрегатов автомобилей в базовом варианте (при отсутствии таких устройств) и в проектируемом варианте (при наличии таких устройств).

Ремонтные работы выполняет слесарь 4 разряда.

Себестоимость ремонта автомобилей рассчитывается по формуле:

$$C_{с.р} = \Phi_{от.} + C_{кз.}, \quad (63)$$

где $\Phi_{от.}$ - оплата труда с отчислениями на социальные нужды, руб.;

$C_{кз.}$ - косвенные затраты, руб.

Годовая экономия от применения стенда для ремонта задних мостов на участке ремонта агрегатов автомобилей определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_Г = C_{с.р.}^{баз} - C_{с.р.}^{пр}, \quad (64)$$

Срок окупаемости капиталовложений определяется по формуле:

$$O_k = \frac{C_k}{\mathcal{E}_Г}, (\text{лет}) \quad (65)$$

где C_k - капитальные вложения, которые равны сумме затрат на изготовление конструкции (стоимость изготовления конструкции рассчитана в задаче 2)

Полученные расчетные данные необходимо занести в таблицу.

Таблица 19

**Экономическая эффективность организации
ремонта и ТО**

Показатель	Обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4
Трудоемкость ремонтных работ на участке, чел.-ч	T_{ε}		

Продолжение табл.19

1	2	3	4
Себестоимость ремонта автомобилей на участке, руб. в том числе:	$C_{с.р}$		
фонд оплаты труда с социальными начислениями	$\Phi_{от}$		
косвенные затраты	$C_{кз}$		
Стоимость изготовления стенда, руб.	C_k		
Годовая экономия от применения стенда, руб.	$\mathcal{E}_г$		
Срок окупаемости, лет	O_k		

Выводы:

3.РАЗРАБОТКА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ФИНАНСОВЫХ ПЛАНОВ В АГРОБИЗНЕСЕ

Бизнес начинается с идеи. Нередко идея бизнеса рождается случайно, но придуманную вами конструктивную разработку можно предложить как новую потребительскую ценность.

В качестве идеи бизнеса выступает:

- идея новой продукции;
- идея новой услуги;
- технологическая идея.

Идея бизнеса может быть связана как с созданием нового предприятия, так и с нахождением новых направлений для существующего. В основе успешной идеи бизнеса чаще лежат профессиональные знания и опыт.

Для того, чтобы сформулировать бизнес-идею ответьте на три вопроса.

- Какой продукт компания предлагает на рынке?
- Кто клиенты компании?
- Каким образом компания ведет бизнес?

Иными словами, Что? – Кому? – Как? предлагает или будет предлагать компания.

Определившись с вопросами Что? и Кому? Вы будете продавать необходимо рассчитать производственно-финансовый план ор-

ганизации предприятия, который позволит рассмотреть развитие вашей бизнес - задумки на перспективу.

3.1. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ФИНАНСОВОГО ПЛАНА ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Экономические расчеты по разработке производственно-финансового плана организации предприятия начинаются с определения годовой суммы затрат на организацию и ведение бизнеса, т.е. определения производственной себестоимости C_n , руб.:

$$C_n = C_m + C_{эл.эн.} + Z_k + \Phi_{от} + C_{ам} + C_{ар} + C_{рекл}, \quad (77)$$

где C_m —годовая сумма затрат на вспомогательные материалы, тыс. руб.; $C_{эл.эн.}$ —годовая сумма затрат на электроэнергию, тыс.руб.; Z_k – сумма затрат по кредиту за первый год, тыс.руб.; $\Phi_{от}$ —годовой фонд оплаты труда рабочих с социальными отчислениями, тыс.руб.; $C_{ам}$ – сумма затрат организации на амортизационные отчисления, тыс.руб.; $C_{ар}$ —сумма затрат на аренду имущества, тыс. руб.; $C_{рекл}$ – сумма затрат организации на рекламу, тыс.руб.;

$$C_m = N_{ед. в 1см} \cdot K_{см} \cdot D_{раб.} \cdot Z_{мат ед.раб.}, \quad (78)$$

где $N_{ед. в 1см}$ – среднее количество выполненных единиц работы, ед.; $D_{раб.}$ – число рабочих дней в году, дн.; $Z_{мат}$ – средняя стоимость расходных материалов, необходимых для выполнения единицы работы, тыс. руб.; $K_{см}$ – коэффициент сменности;

$$K_{см} = \frac{T_{раб.дн.}}{T_{см}}, \quad (79)$$

где $T_{раб.дн.}$ – продолжительность рабочего дня, ч; $T_{см}$ – продолжительность одной смены, ч.

$$C_{эл.эн.} = N_{кВт. \cdot ч \cdot 1сут} \cdot D_{раб.} \cdot C_{кВт \cdot ч}, \quad (80)$$

где $N_{кВт. \cdot ч \cdot 1сут}$ – потребляемое количество электроэнергии за 1 сутки, кВт·ч; $D_{раб.}$ – число рабочих дней в году, дн.; $C_{кВт \cdot ч}$ – цена 1 кВт·ч электроэнергии, тыс.руб.

$$N_{кВт. \cdot ч \cdot 1сут} = N_{кВт. \cdot ч \cdot 1раб.вр.} \cdot T_{раб.дн.}, \quad (81)$$

где $N_{кВт. \cdot ч \cdot 1сут}$ – потребляемое количество электроэнергии за 1 час рабочего времени, кВт·ч;

$$Z_k = C_{возр.кр. в 1 год} + C_{ссуд. \% в 1 год}, \quad (82)$$

где $C_{\text{возр.кр. в 1 год}}$ - сумма кредита, подлежащая возврату за первый год, тыс. руб.; $C_{\text{ссуд.}\% \text{ в 1 год}}$ - сумма ссудного процента по кредиту, подлежащая уплате банку в первый год пользования, тыс. руб.

$$C_{\text{возр.кр. в 1 год}} = \frac{C_{\text{кр}}}{T_{\text{к}}}, \quad (83)$$

где $C_{\text{кр}}$ - общая сумма кредита, тыс. руб.; $T_{\text{к}}$ - период погашения кредита, лет.

$$C_{\text{кр}} = C_{\text{ос}} + C_{\text{инструм}}, \quad (84)$$

где $C_{\text{ос}}$ - стоимость оборудования, приобретаемого за счет заёмных средств, тыс. руб.; $C_{\text{инструм}}$ - стоимость инструмента, приобретаемого за счет заёмных средств, тыс. руб.

$$C_{\text{ссуд.}\% \text{ в 1 год}} = \frac{C_{\text{кр}} \cdot C_{\text{суд.}\%}}{100\%}, \quad (85)$$

где $C_{\text{суд.}\%}$ - ссудная ставка по кредиту, %.

$$\Phi_{\text{от}} = ГФОФ_{\text{общ}} + C_{\text{ЕСН}}, \quad (86)$$

где $ГФОТ_{\text{общ}}$ - общий годовой фонд оплаты труда работников, тыс. руб.; $C_{\text{ЕСН}}$ - сумма единого социального налога, тыс. руб.

$$C_{\text{ЕСН}} = \frac{ГФОТ_{\text{общ}} \cdot \text{ЕСН}\%}{100\%}, \quad (87)$$

где $\text{ЕСН}\%$ - ставка единого социального налога, %.

$$ГФОФ_{\text{общ}} = ГФОТ_{\text{оклад}} + ГФОТ_{\text{сдельн.}}, \quad (88)$$

где $ГФОТ_{\text{оклад}}$ - годовой фонд оплаты труда по окладу, тыс.руб.;

$ГФОТ_{\text{сдельн.}}$ - сдельный годовой фонд оплаты труда, тыс.руб.

$$ГФОТ_{\text{оклад}} = Ч_{\text{шт.ед.}} \cdot МФОТ_{\text{1раб.1мес.}} \cdot 12_{\text{мес.}}, \quad (89)$$

где $Ч_{\text{шт.ед.}}$ - число штатных единиц сотрудников предприятия, шт.ед.;

$МФОТ_{\text{1раб.1мес.}}$ - месячный оклад одного работника, тыс.руб.

$$Ч_{\text{шт.ед.}} = Ч_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot (1 + (1 - K_{\text{тах возм.исп.раб.вр.}})), \quad (90)$$

где $Ч_{\text{см}}$ - численность работников в одну смену, чел.; $K_{\text{см}}$ - коэффициент сменности; $K_{\text{тах возм.исп.раб.вр.}}$ - коэффициент максимально возможного использования рабочего времени рабочих исходя из потребностей организации.

$$K_{\text{max возмисп. раб. вр.}} = \frac{D_{\text{год}} - D_{\text{вых}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{больн}} - D_{\text{праздн}} + D_{\text{вых. с отп.}}}{D_{\text{раб}}} \quad (91)$$

где $D_{\text{год}}$ - количества календарных дней в году, дн.; $D_{\text{вых}}$ - количество выходных дней за год, дн.; $D_{\text{отп.}}$ - количество дней отпуска, дн.; $D_{\text{больн.}}$ - плановое количество больничных дней для каждого работника, дн.; $D_{\text{праздн.}}$ - количество праздничных дней в году, дн.; $D_{\text{вых. с отп.}}$ - количество выходных дней, совпавших с отпуском, дн.

$$ГФОТ_{\text{сдельн.}} = \frac{B_p \cdot \Sigma_{\text{доп.}}}{100\%}, \quad (92)$$

где B_p - годовая сумма выручки, тыс.руб.; $\Sigma_{\text{доп.}}$ - процент от выручки, %.

$$B_p = N_{\text{ед. в 1 см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot D_{\text{раб.}} \cdot C_{\text{1 ед. раб.}}, \quad (93)$$

где $N_{\text{ед. в 1 см}}$ - среднее количество выполненных единиц работы, ед.; $D_{\text{раб.}}$ - число рабочих дней в году, дн.; $C_{\text{мат}}$ - средняя стоимость расходных материалов, необходимых для выполнения единицы работы, тыс. руб.; $K_{\text{см}}$ - коэффициент сменности; $C_{\text{1 ед.}}$ - средняя цена за единицу работы, тыс. руб.

В данном случае амортизация начисляется линейным способом.

Линейный метод амортизации подразумевает списание стоимости основного средства одинаковыми пропорциональными частями на протяжении всего времени его использования.

$$C_{\text{ам}} = \frac{C_{\text{ос}} \cdot H_{\text{ам}}}{100\%}, \quad (94)$$

где $H_{\text{ам}}$ - норма амортизации, %.

$$H_{\text{ам}} = \frac{1}{T_{\text{эспл.}}} \cdot 100\% ;, \quad (95)$$

где $T_{\text{эспл.}}$ - срок эксплуатации основных средств производства (оборудования), лет

$$C_{\text{ар}} = S \cdot C_{\text{1 м}}^2 \cdot 12_{\text{мес.}}, \quad (96)$$

где S – площадь арендуемого гаража, м²; $C_{1м2}$ – затраты на аренду 1 м² площади гаража в месяц, тыс. руб.; $12_{мес.}$ – число месяцев аренды гаража за год, мес.

$$C_{рекл} = C_{рекл. 1 мес.} \cdot 12_{мес.}, \quad (97)$$

где $C_{рекл. 1 мес.}$ – ежемесячные затраты на рекламу, тыс.руб.

Следующим этапом разработки производственно-финансового плана предприятия является определение годовой суммы чистой прибыли организации.

$$\text{ЧП}_p = \text{ВалП}_p - C_{налог по УСН}, \quad (98)$$

где ВалП_p – валовая прибыль организации, тыс. руб.; $C_{налог по УСН}$ – сумма налога на прибыль, уплаченная по упрощенной системе налогообложения, тыс. руб.

$$C_{налог по УСН} = \frac{\text{ВалП}_p \cdot \text{УСН} \%}{100 \%}, \quad (99)$$

где $\text{УСН} \%$ – ставка по Упрощенной системе налогообложения (УСН), взимаемая с валовой прибыли, %

$$\text{ВалП}_p = B_p - C_n, \quad (100)$$

где B_p – годовая сумма выручки, тыс. руб.; C_n – производственная себестоимость, тыс. руб.

Для определения экономической целесообразности реализации проекта необходимо рассчитать показатели экономической эффективности.

Коммерческая (полная) себестоимость (C_k) – сумма затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг).

$$C_k = C_{налог по УСН} + C_n, \quad (101)$$

Уровень рентабельности (R) – это показатель, который свидетельствует о том, сколько копеек чистой прибыли получено предприятием на 1 руб. вложенных средств и рассчитывается как соотношение чистой прибыли предприятия, полученный за определенный период, к коммерческой (полной) себестоимости за этот же период.

$$R = \frac{\text{ЧП}_p}{C_k} \cdot 100 \%, \quad (102)$$

Норма прибыли (H_{np}) показывает, сколько копеек чистой прибыли, полученной предприятием, приходится на 1 руб. инвестируемого капитала, т.е. активов предприятия.

$$H_{np} = \frac{ЧП_p}{C_{OC} + C_{OБC}} \cdot 100\%, \quad (103)$$

где C_{OC} – стоимость оборудования, тыс. руб.;

$C_{OБC}$ –среднегодовая сумма оборотных средств, которая, исходя из условия задачи, приравнивается к коммерческой (полной) себестоимости, тыс. руб.;

Срок окупаемости инвестиций показывает, за какой период инвестируемый капитал окупится за счет чистой прибыли, полученной предприятием в ходе своей коммерческой деятельности.

По условию задачи все необходимые средства для покупки оборудования и инструментов за счет кредита, таким образом, общая сумма инвестируемого капитала равна общей сумме кредита ($C_{кр}$).

$$O_k = \frac{\text{Инвестиции}}{ЧП_p}, (\text{лет}) \quad (104)$$

3.2. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Для расчета экономической эффективности организации предприятия по ремонту насос-форсунок дизельных двигателей грузового автотранспорта используются исходные данные представленные в табл.27 и 28.

Условие

Таблица 27

Исходные данные для составления производственно-финансового плана

Показатель	Ед.измерения	Значение
1	2	3
Производственная площадь (S)	м ²	33
Форма собственности на производственную площадь		аренда
Затраты на аренду 1м ² площади в месяц ($Ц_{1м^2}$)	руб.	460

Продолжение табл.27

1	2	3
Все необходимое оборудование и инструмент покупаются в кредит:		
- период погашения кредита ($T_{кр}$)	лет	3
- ссудная ставка по кредиту ($C_{суд}\%$)	%	20
Период эксплуатации оборудования ($T_{экспл.}$)	лет	8
Сумма затрат на приобретение необходимого инструмента ($C_{инструм}$)	тыс. руб.	50
Количество рабочих в одну смену ($Ч_{см}$)	чел.	1
Продолжительность рабочего дня ($T_{раб.дн.}$)	ч	16
Продолжительность одной смены ($T_{см}$)	ч	8
Количество рабочих дней организации ($D_{раб}$)	дн.	249
Количество праздничных дней ($D_{праздн}$)	дн.	12
Количество выходных дней у работников ($D_{вых}$)	дн.	104
Количество дней отпуска ($D_{отп}$)	дн.	28
Количество выходных дней, совпавших с отпуском ($D_{вых. с отп.}$)	дн.	8
Плановое количество больничных дней ($D_{больн.}$)	дн.	7
Размер заработной платы одного работника:		
а) оклад ($MФОТ_{1раб.1мес}$)	тыс. руб.	10
б) процент от выручки ($\Sigma_{доп}$)	%	1
Единый социальный налог ($ЕСН\%$)	%	30
Среднее количество единиц работы за одну смену ($N_{ед. в 1см}$)	ед.	5
Средняя цена за единицу работы ($Ц_{1ед.раб.}$)	тыс. руб.	17
Средняя сумма затрат на расходные материалы в расчете на единицу работ ($З_{мат.ед.раб.}$)	тыс. руб.	0,11
Ежемесячные затраты на рекламу ($C_{рекл. 1 мес.}$)	тыс. руб.	10
Расход электроэнергии на 1 час рабочего времени ($N_{кВт.ч 1ч раб.вр.}$)	кВтч	1,6
Цена 1 кВтч ($Ц_{кВт.ч}$)	руб.	4,8
Ставка по упрощенной системе налогообложения ($УСН$), взимаемая с валовой прибыли ($УСН\%$)	%	15

Таблица 28

Стоимость покупного оборудования

Наименование оборудования	Количество, ед.	Цена за единицу, тыс.руб.	Сумма затрат на покупку, тыс.руб.
Стенд для насос-форсунок	1	1 450	1 450
Диагностический набор	1	130	130
Стапель для насос-форсунок и насосных секций	1	90	90
Итого (<i>C_{ос}</i>):	-	-	1 670

Решение.

1. Расчет суммы годовых затрат на приобретение расходных материалов.

$$C_M = N_{ед. в 1см} \cdot K_{см} \cdot D_{раб.} \cdot Z_{мат ед.раб.}, \quad (105)$$

$$C_M = 5 \cdot 2 \cdot 249 \cdot 0,11 = 273,9 \text{ тыс.руб.}$$

где $N_{ед. в 1см}$ - среднее количество выполненных единиц работы, ед.; $D_{раб.}$ - число рабочих дней в году, дн.; $Z_{мат}$ - средняя стоимость расходных материалов, необходимых для выполнения единицы работы, тыс. руб.; $K_{см}$ - коэффициент сменности;

$$K_{см} = \frac{T_{раб.дн.}}{T_{см}}, \quad (106)$$

$$K_{см} = \frac{16}{8} = 2$$

где $T_{раб.дн.}$ - продолжительность рабочего дня, ч; $T_{см}$ - продолжительность одной смены, ч.

2. Расчет затрат на электроэнергию.

$$N_{кВт.ч \cdot 1сут.} = N_{кВт.ч \cdot 1раб.вр.} \cdot T_{рад.дн.}, \quad (107)$$

где $N_{кВт.ч \cdot 1сут.}$ - потребляемое количество электроэнергии за 1 час рабочего времени, кВт·ч;

$$N_{кВт.ч \cdot 1сут.} = 1,6 \cdot 16 = 25,6 \text{ кВт} \cdot \text{ч};$$

$$C_{эл.эн.} = N_{кВт.ч \cdot 1сут.} \cdot D_{раб.} \cdot C_{кВт \cdot ч}, \quad (108)$$

где $N_{кВт\cdot ч\cdot 1сут}$ - потребляемое количество электроэнергии за 1 сутки, кВт·ч; $D_{раб.}$ - число рабочих дней в году, дн.; $C_{кВт\cdot ч}$ - цена 1 кВт·ч электроэнергии, тыс.руб.

$$C_{эл.эн.} = 25,6 \cdot 249 \cdot 0,0048 = 30\,597 \text{ тыс.руб.}$$

3. Расчет затрат, связанных с погашением кредита в первый год.

$$C_{кр} = C_{ос} + C_{инструм}, \quad (109)$$

где $C_{ос}$ -стоимость оборудования, приобретаемого за счет заёмных средств, тыс. руб.; $C_{инструм}$ -стоимость инструмента, приобретаемого за счет заёмных средств, тыс. руб.

$$C_{кр} = 1\,670 + 50 = 1720 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{возр.кр. в 1 год} = \frac{C_{кр}}{T_k}, \quad (110)$$

где $C_{кр.}$ - общая сумма кредита, тыс. руб.; T_k - период погашения кредита, лет.

$$C_{возр.кр. в 1 год} = \frac{1720}{3} = 373,3 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{ссуд.\% в 1 год} = \frac{C_{кр} \cdot C_{суд.\%}}{100\%}, \quad (111)$$

где $C_{суд.\%}$ -ссудная ставка по кредиту, %.

$$C_{ссуд.\% в 1 год} = \frac{1720 \cdot 20}{100\%} = 344 \text{ тыс.руб.};$$

$$Z_k = C_{возр.кр. в 1 год} + C_{ссуд.\% в 1 год}, \quad (112)$$

где $C_{возр.кр. в 1 год}$ - сумма кредита, подлежащая возврату за первый год, тыс. руб.; $C_{ссуд.\% в 1 год}$ - сумма ссудного процента по кредиту, подлежащая уплате банку в первый год пользования, тыс. руб.

$$Z_k = 373,3 + 344 = 917,3 \text{ тыс.руб.}$$

4. Расчет годовой суммы затрат на оплату труда с социальными начислениями.

4.1. Расчет штатного состава работников предприятия.

$$K_{\text{мах возмисп.раб.вр.}} = \frac{D_{\text{год}} - D_{\text{вых}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{больн}} - D_{\text{праздн}} + D_{\text{вых.с.отп.}}}{D_{\text{раб}}} \quad (113)$$

где $D_{\text{год}}$ - количества календарных дней в году, дн.; $D_{\text{вых}}$ - количество выходных дней за год, дн.; $D_{\text{отп.}}$ - количество дней отпуска, дн.; $D_{\text{больн.}}$ - плановое количество больничных дней для каждого работника, дн.; $D_{\text{праздн.}}$ - количество праздничных дней в году, дн.; $D_{\text{вых. с отп.}}$ - количество выходных дней, совпавших с отпуском, дн.

$$K_{\text{мах возмисп.раб.вр.}} = \frac{365 - 104 - 28 - 7 - 12 + 8}{249} = 0,89 ;$$

$$Ч_{\text{шт.ед}} = Ч_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot (1 + (1 - K_{\text{мах возмисп.раб.вр.}})), \quad (114)$$

где $Ч_{\text{см}}$ - численность работников в одну смену, чел.; $K_{\text{см}}$ - коэффициент сменности; $K_{\text{мах возмисп.раб.вр.}}$ - коэффициент максимально возможного использования рабочего времени рабочих исходя из потребностей организации.

$$Ч_{\text{шт.ед}} = 1 \cdot 2 \cdot (1 + (1 - 0,89)) = 1,22 \text{ шт.ед.}$$

4.2. Расчет фиксированной заработной платы работников.

$$ГФОТ_{\text{оклад}} = Ч_{\text{шт.ед}} \cdot МФОТ_{\text{1раб.1мес.}} \cdot 12_{\text{мес.}} ;$$

где $Ч_{\text{шт.ед}}$ - число штатных единиц сотрудников предприятия, шт.ед.;

$МФОТ_{\text{1раб.1мес.}}$ - месячный оклад одного работника, тыс.руб.

$$ГФОТ_{\text{оклад}} = 1,22 \cdot 10 \cdot 12 = 266 \text{ тыс.руб.};$$

4.3. Расчет сдельной заработной платы работников.

$$B_p = N_{\text{ед. в 1см}} \cdot K_{\text{см}} \cdot D_{\text{раб.}} \cdot Ц_{\text{1 ед.раб.}}, \quad (115)$$

где $N_{\text{ед. в 1см}}$ - среднее количество выполненных единиц работы, ед.; $D_{\text{раб.}}$ - число рабочих дней в году, дн.; $З_{\text{мат}}$ - средняя стоимость расходных материалов, необходимых для выполнения единицы работы, тыс. руб.; $K_{\text{см}}$ - коэффициент сменности; $Ц_{\text{1 ед.}}$ - средняя цена за единицу работы, тыс. руб.

В данном случае амортизация начисляется линейным способом.

$$B_p = 5 \cdot 2 \cdot 249 \cdot 17 = 42 \, 330 \text{ тыс.руб.};$$

$$ГФОТ_{\text{сдельн}} = \frac{B_p \cdot \Sigma_{\text{доп.}}}{100\%}, \quad (116)$$

где B_p - годовая сумма выручки, тыс.руб.; $\Sigma_{\text{доп.}}$ - процент от выручки, %.

$$ГФОТ_{сдельн.} = \frac{42330 \cdot 17}{100\%} = 423,3 \text{ тыс. руб.}$$

4.4. Расчет общей суммы затрат на оплату труда работников.

$$ГФОФ_{общ} = ГФОТ_{оклад} + ГФОТ_{сдельн.}, \quad (117)$$

где $ГФОТ_{оклад}$ - годовой фонд оплаты труда по окладу, тыс.руб.;
 $ГФОТ_{сдельн.}$ - сдельный годовой фонд оплаты труда, тыс.руб.

$$ГФОФ_{общ} = 266 + 423,3 = 689,3 \text{ тыс.руб.}$$

$$C_{ЕСН} = \frac{ГФОТ_{общ} \cdot ЕСН\%}{100\%}, \quad (118)$$

где $ЕСН\%$ - ставка единого социального налога, %.

$$C_{ЕСН} = \frac{68,3 \cdot 30\%}{100\%} = 206,8 \text{ тыс.руб.};$$

$$\Phi_{от} = ГФОФ_{общ} + C_{ЕСН}, \quad (119)$$

где $ГФОТ_{общ}$ - общий годовой фонд оплаты труда работников, тыс.руб.;

$C_{ЕСН}$ - сумма единого социального налога, тыс. руб.

$$\Phi_{от} = 689,3 + 206,8 = 896,1 \text{ тыс.руб.}$$

5. Расчет годовой суммы затрат предприятия на амортизационные отчисления.

Линейный метод амортизации подразумевает списание стоимости основного средства одинаковыми пропорциональными частями на протяжении всего времени его использования.

$$H_{ам} = \frac{1}{T_{экспл.}} \cdot 100\%, \quad (120)$$

где $T_{экспл.}$ - срок эксплуатации основных средств производства (оборудования), лет

$$H_{ам} = \frac{1}{8} \cdot 100\% = 12,5\%;$$

$$C_{ам} = \frac{C_{ос} \cdot H_{ам}}{100}, \quad (121)$$

где $H_{ам}$ - норма амортизации, %.

$$C_{ам} = \frac{1670 \cdot 12,5\%}{100\%} = 208,75 \text{ тыс.руб.}$$

6. Расчет суммы затрат на аренду производственных площадей.

$$C_{ар} = S \cdot C_{1м}^2 \cdot 12_{мес.}, \quad (122)$$

где S – площадь арендуемого гаража, $м^2$; $C_{1м}^2$ – затраты на аренду 1 $м^2$ площади гаража в месяц, тыс. руб.; $12_{мес.}$ – число месяцев аренды гаража за год, мес.

$$C_{ар} = 33 \cdot 0,46 \cdot 12 = 182,2 \text{ тыс.руб.}$$

7. Расчет годовой суммы затрат на рекламу.

$$C_{рекл} = C_{рекл. 1 мес.} \cdot 12_{мес.}, \quad (123)$$

где $C_{рекл. 1 мес.}$ – ежемесячные затраты на рекламу, тыс.руб.

$$C_{рекл} = 10 \cdot 12 = 120 \text{ тыс.руб.}$$

8. Расчет годовой суммы затрат.

$$C_n = C_m + C_{эл.эн.} + Z_k + \Phi_{от} + C_{ам} + C_{ар} + C_{рекл}$$

где C_m – годовая сумма затрат на вспомогательные материалы, тыс. руб.; $C_{эл.эн.}$ – годовая сумма затрат на электроэнергию, тыс.руб.; Z_k – сумма затрат по кредиту за первый год, тыс.руб.; $\Phi_{от}$ – годовой фонд оплаты труда рабочих с социальными отчислениями, тыс.руб.; $C_{ам}$ – сумма затрат организации на амортизационные отчисления, тыс.руб.; $C_{ар}$ – сумма затрат на аренду имущества, тыс. руб.; $C_{рекл}$ – сумма затрат организации на рекламу, тыс.руб.;

$$C_n = 273,9 + 30\,597 + 917,33 + 896,1 + 208,75 + 182,2 + 120 = 33\,195 \text{ тыс.руб.}$$

9. Расчет годовой суммы чистой прибыли предприятия.

$$ВалП_p = B_p - C_n, \quad (124)$$

где B_p – годовая сумма выручки, тыс. руб.; C_n – производственная себестоимость, тыс. руб.

Для определения экономической целесообразности реализации проекта необходимо рассчитать показатели экономической эффективности.

$$ВалП_p = 42\,330 - 33\,195 = 9\,135 \text{ тыс.руб.}$$

$$C_{налогпоУСН} = \frac{ВалП_p \cdot УСН\%}{100\%}, \quad (125)$$

где $УСН\%$ – ставка по Упрощенной системе налогообложения (УСН), взимаемая с валовой прибыли, %

$$C_{налогпоУСН} = \frac{9135 \cdot 15\%}{100\%} = 1370,2 \text{ тыс.руб.}$$

$$\text{ЧП}_p = \text{ВалП}_p - \text{С}_{\text{налог по УСН}}, \quad (126)$$

где ВалП_p – валовая прибыль организации, тыс. руб.; $\text{С}_{\text{налог по УСН}}$ – сумма налога на прибыль, уплаченная по упрощенной системе налогообложения, тыс. руб.

$$\text{ЧП}_p = \text{ВалП}_p - \text{С}_{\text{налог по УСН}}, \quad (127)$$

$$\text{ЧП}_p = 9\,135 - 1370,2 = 7\,764,8 \text{ тыс.руб.}$$

10. Расчет показателей экономической эффективности.

Коммерческая (полная) себестоимость (С_k) – сумма затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг).

$$\text{С}_k = \text{С}_{\text{налог по УСН}} + \text{С}_n, \quad (128)$$

$$\text{С}_k = 1370,2 + 33195 = 34\,565,2 \text{ тыс.руб.}$$

Уровень рентабельности (R) – это показатель, который свидетельствует о том, сколько копеек чистой прибыли получено предприятием на 1 руб. вложенных средств и рассчитывается как соотношение чистой прибыли предприятия, полученный за определенный период, к коммерческой (полной) себестоимости за этот же период.

$$R = \frac{\text{ЧП}_p}{\text{С}_k} \cdot 100\%, \quad (129)$$

$$R = \frac{7764,8}{34565,2} \cdot 100\% = 22,5\%$$

Норма прибыли (H_{np}) показывает, сколько копеек чистой прибыли, полученной предприятием, приходится на 1 руб. инвестируемого капитала, т.е. активов предприятия.

$$H_{np} = \frac{\text{ЧП}_p}{\text{С}_{oc} + \text{С}_{обс}} \cdot 100\%, \quad (130)$$

где С_{oc} – стоимость оборудования, тыс. руб.; $\text{С}_{обс}$ – среднегодовая сумма оборотных средств, которая, исходя из условия задачи, приравнивается к коммерческой (полной) себестоимости, тыс. руб.

$$H_{np} = \frac{7764,8}{1670 + 34565,2} \cdot 100\% = 21,4\%$$

Срок окупаемости инвестиций показывает, за какой период инвестируемый капитал окупится за счет чистой прибыли, полученной предприятием в ходе своей коммерческой деятельности.

По условию задачи все необходимые средства для покупки оборудования и инструментов за счет кредита, таким образом, общая сумма инвестируемого капитала равна общей сумме кредита ($C_{кр}$).

$$O_{\kappa} = \frac{\text{Инвестиции}}{ЧП_p}, (\text{лет}) \quad (131)$$

$$O_{\kappa} = \frac{1720}{776,8} 365 = 81 \text{ день}$$

3.3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1. Рассчитать создание шиномонтажной организации по обслуживанию легковых автомобилей.

Условие

Таблица 29

Исходные данные для составления производственно-финансового плана

Показатель	Ед.измерения	Значение
1	2	3
Производственная площадь (S)	м ²	24
Форма собственности на производственную площадь		аренда
Затраты на аренду 1м ² площади в месяц ($C_{1м^2}$)	руб.	380
Все необходимое оборудование и инструмент покупаются в кредит:		
- период погашения кредита ($T_{кр}$)	лет	2
- ссудная ставка по кредиту ($C_{суд}\%$)	%	20
Период эксплуатации оборудования ($T_{экспл.}$)	лет	8
Сумма затрат на приобретение необходимого инструмента ($C_{инструм}$)	тыс. руб.	50
Количество рабочих в одну смену ($Ч_{см}$)	чел.	2
Продолжительность рабочего дня ($T_{раб.дн.}$)	ч	16
Продолжительность одной смены ($T_{см}$)	ч	8
Количество рабочих дней организации ($D_{раб}$)	дн.	365
Количество выходных дней у работников ($D_{вых}$)	дн.	104
Количество дней отпуска ($D_{отп}$)	дн.	28
Количество выходных дней, совпавших с отпуском ($D_{вых. с отп.}$)	дн.	8

Продолжение табл.29

1	2	3
Плановое количество больничных дней ($D_{\text{бол.}}$)	дн.	7
Размер заработной платы одного работника:		
а) оклад ($M\Phi OT_{\text{1 раб. 1 мес.}}$)	тыс. руб.	9
б) процент от выручки ($\Sigma_{\text{доп}}$)	%	15
Единый социальный налог ($ЕСН\%$)	%	30
Среднее количество единиц работы за одну смену ($N_{\text{ед. в 1 см}}$)	ед.	10
Средняя цена за единицу работы ($C_{\text{1 ед. раб.}}$)	тыс. руб.	0,5
Средняя сумма затрат на расходные материалы в расчете на единицу работ ($З_{\text{мат. ед. раб.}}$)	тыс. руб.	Значение табл.31
Ежемесячные затраты на рекламу ($C_{\text{рекл. 1 мес.}}$)	тыс. руб.	4
Расход электроэнергии на 1 час рабочего времени ($N_{\text{кВт. ч. 1 ч раб. вр.}}$)	кВтч	Значение табл.32
Цена 1 кВтч ($C_{\text{кВт. ч}}$)	руб.	6,0
Ставка по упрощенной системе налогообложения ($УСН$), взимаемая с валовой прибыли ($УСН\%$)	%	15

Таблица 30

Стоимость покупного оборудования

Наименование оборудования	Количество, ед.	Цена за единицу, тыс.руб.
Балансировочный станок для колес легковых автомобилей SBM-99	1	42,6
Шиномонтажный станок BI 502	1	46,3
Гидравлический подкатной домкрат skyway	2	9,7
Компрессор поршневой NORDBERG NCE100/360	1	32,1
Верстак универсальный	1	9,9
Бак	1	2,5
Балансировочный станок для колес легковых автомобилей SBM-99	1	42,6
Итого ($C_{\text{ос}}$):	-	-

Таблица 31

**Средняя стоимость расходных материалов на
обслуживание одной единицы техники**

Наименование материала	Расход на один обслужи- ваемый автомобиль	Цена за ед., руб.
Вода	50 л	0,04
Грузы	2 шт.	12
Клей	20 г	0,8
Латки универсальные	1 шт.	10
Жгуты	1 шт.	12
Клей для бескамерных шин	0,05 л	300

Таблица 32

**Режим работы и потребляемая мощность
оборудования за сутки**

Наименование оборудования	Потребляемая мощность, кВт	Количество часов работы
Балансировочный станок для колес легковых автомобилей SBM-99	2,5	1
Компрессор поршневой NORDBERG NCE100/360	2,2	0,8
Шиномонтажный станок BI 502	1,75	1,5
Светодиодный светильник (3 шт.)	0,01	24

Задача 2. Рассчитать экономическую эффективность организации малярно-кузовного участка в условиях действующего предприятия.

Условие

Таблица 33

**Исходные данные для составления производственно-
финансового плана**

Показатель	Ед.измерения	Значение
1	2	3
Производственная площадь (S)	м ²	380
Форма собственности на производственную площадь		своя
Все необходимое оборудование и инструмент покупаются в кредит:		
- период погашения кредита ($T_{кр}$)	лет	5
- ссудная ставка по кредиту ($C_{суд}\%$)	%	20

Продолжение табл. 33

1	2	3
Период эксплуатации оборудования ($T_{\text{экспл.}}$)	лет	8
Сумма затрат на приобретение необходимого инструмента ($C_{\text{инструм}}$)	тыс. руб.	60
Количество рабочих в одну смену:		
-маляр ($Ч_{\text{м см}}$)	чел.	1
-полировщик ($Ч_{\text{л см}}$)	чел.	1
-колорист ($Ч_{\text{к см}}$)	чел.	1
-слесарь-механик ($Ч_{\text{с-м см}}$)	чел.	2
Продолжительность рабочего дня ($T_{\text{раб.дн.}}$)	ч	12
Продолжительность одной смены ($T_{\text{см}}$)	ч	8
Количество рабочих дней организации ($D_{\text{раб}}$)	дн.	249
Количество праздничных дней ($D_{\text{праздн}}$)	дн.	12
Количество выходных дней у работников ($D_{\text{вых}}$)	дн.	104
Количество дней отпуска ($D_{\text{отп}}$)	дн.	28
Количество выходных дней, совпавших с отпуском ($D_{\text{вых. с отп.}}$)	дн.	8
Плановое количество больничных дней ($D_{\text{болн.}}$)	дн.	7
Размер заработной платы одного работника:		
а) оклад		
-маляр ($M\Phi OT_{\text{м. 1 мес}}$)	тыс. руб.	10
-полировщик ($M\Phi OT_{\text{л. 1 мес}}$)	тыс. руб.	8
-колорист ($M\Phi OT_{\text{к. 1 мес}}$)	тыс. руб.	15
-слесарь-механик ($M\Phi OT_{\text{с-м. 1 мес}}$)	тыс. руб.	11
б) процент от выручки ($\Sigma_{\text{доп}}$)	%	15
Единый социальный налог ($ЕСН\%$)	%	30
Среднее количество единиц работы за одну смену ($N_{\text{ед. в 1 см}}$)	ед.	4
Средняя цена за единицу работы ($Ц_{\text{1 ед. раб.}}$)	тыс. руб.	6,3
Средняя сумма затрат на расходные материалы в расчете на единицу работ ($З_{\text{мат. ед. раб.}}$)	тыс. руб.	1,8
Ежемесячные затраты на рекламу ($C_{\text{рекл. 1 мес.}}$)	тыс. руб.	14
Расход электроэнергии на 1 час рабочего времени ($N_{\text{кВт. ч. 1 ч раб. вр.}}$)	кВтч	4,9
Цена 1 кВтч ($Ц_{\text{кВт. ч}}$)	руб.	6,0
Ставка по упрощенной системе налогообложения ($УСН$), взимаемая с валовой прибыли ($УСН\%$)	%	15

Таблица 34

Стоимость покупного оборудования

Наименование оборудования	Количество, ед.	Цена за единицу, тыс.руб.
Покрасочная камера ColorTech CTA 7000ECO	1	730
Краскопульт SATA LM2000/H	1	10
Лампа колориста trommelberg lb10106	1	10
Пост подготовки к окраске ColorTech CT 20-002	1	650
Инфракрасная коротковолновая сушка IR 1 Atis	1	15

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) Основная литература

1. Экономическая оценка проектных решений в агроинженерии : учебник / В. Т. Водяников, Н. А. Серeda, О. Н. Кухарев [и др.] ; под редакцией В. Т. Водяникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3676-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122156>

2. Водяников, В. Т. Экономическая оценка технических средств и инженерно-технических решений в сельском хозяйстве / В. Т. Водяников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-507-44262-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255647>

б) Дополнительная литература

1. Водяников, В. Т. Экономическая оценка инвестиционных проектов в агроинженерии : учебное пособие для вузов / В. Т. Водяников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-8352-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187493>

2. Экономическое обоснование инженерных проектов в инновационной экономике : учебное пособие / А. В. Бабилова, Е. К. Задо-рожная, Е. А. Кобец [и др.] ; под ред. М. Н. Корсакова, И. К. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 143 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009756-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1208465>

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Выдержка из Единого тарифно-квалификационного
справочника рабочих профессий**

Раз ряд	Характеристика работ	Примеры работ
Токарь		
2-й раз- ряд	Токарная обработка деталей по 12-14 квалитетам на универсальных токарных станках с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и по 8-11 квалитетам на специализированных станках, наладочных для обработки определенных простых и средней сложности деталей или выполнения отдельных операций. Нарезание наружной и внутренней трехугольной и прямоугольной резьбы метчиком или плашкой. Управление станками (токарно-центровыми) с высотой центров 650-2000 мм, помощь при установке и снятии деталей, при промерах под руководством токаря более высокой квалификации. Уборка стружки.	<ul style="list-style-type: none"> -Баллоны и фитинги - токарная обработка. -Болты и гайки - нарезание резьбы плашкой и метчиком. -Болты откидные, держатели - полная токарная обработка. -Валы длиной до 1500 мм (отношение длины к диаметру до 12) - обдирка. -Винты с диаметром резьбы до 24 мм - токарная обработка с нарезанием резьбы плашкой и метчиком. -Втулки гладкие и с буртиком диаметром и длиной до 100 мм - токарная обработка. -Детали типа втулок, колец из неметаллических материалов - токарная обработка по Н12 - Н14. -Диски, шайбы диаметром до 200 мм - полная токарная обработка. -Заготовки - отрезание и центровка. -Ключи торцовые наружные и внутренние - полная - -Кольца диаметром до 200 мм - полная токарная обработка. -Крышки простые диаметром до 200 мм - полная токарная обработка. -Отверстие глубиной до 20 диаметров сверла - сверление.. -Пробки, шпильки - полная токарная обработка. -Стаканы, полустаканы диаметром резьбы до 24 мм, длиной до 200 мм - полная токарная обработка. -Трубы и патрубки диаметром до 200 мм - подрезание торца, обточка фасок (обработка без люнета). -Фланцы, маховики, шкивы гладкие и для клиноременных передач, шестерни цилиндрические диаметром до 200 мм - токарная обработка. -Футорки, штуцера, угольники, тройники, ниппели диаметром до 50 мм - полная токарная обработка. -Штифты цилиндрические - токарная обработка с припуском на шлифование.
3-й раз- ряд	Обработка на универсальных токарных станках деталей по 8-	<ul style="list-style-type: none"> -Башмаки тормозные - токарная обработка после наплавки. -Болты призонные гладкие и конусные - полная токар-

	<p>11 квалитетам и сложных деталей по 12-14 квалитетам. Обработка деталей по 7-10 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей или выполнения отдельных операций. Токарная обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и длиной до 200 мм. Выполнение токарных работ методом совмещенной плазменно-механической обработки под руководством токаря более высокой квалификации. Нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецидальной резьбы резцом. Нарезание резьб вихревыми головками. Управление токарно-центровыми станками с высотой центров 2000 мм и выше, расстоянием между центрами 10000 мм и более. Управление токарно-центровыми станками с высотой центров до 800 мм, имеющих более трех суппортов, под руководством токаря более высокой квалификации. Выполнение необходимых расчетов для получения заданных конус-</p>	<p>ная обработка Н9-Н11 (3-4 класс точности).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Валы, оси и другие детали - токарная обработка с припуском на шлифование. -Валики гладкие и ступенчатые длиной до 1500 мм - полная токарная обработка. -Валы длиной свыше 1500 мм (отношение длины к диаметру свыше 12) - обдирка. -Валы и оси с числом чистовых шеек до пяти - полная токарная обработка. -Валы коленчатые для прессов, компрессоров и двигателей - предварительное обтачивание шеек, подрезание торцов шеек и обтачивание конуса. -Валы и оси длиной до 1000 мм - сверление глубоких отверстий и полная токарная обработка. -Винты суппортные с длиной нарезки до 500 мм - полная токарная обработка. -Втулки - токарная обработка внутренних продольных и винтовых смазочных канавок. -Втулки гладкие и с буртиком диаметром и длиной свыше 100 мм - полная токарная обработка. -Втулки переходные с конусом Морзе - полная токарная обработка. -Гайки до М22, шпильки до М20, фланцы до Д100 мм - полная токарная обработка. -Гайки и контргайки с диаметром резьбы до 100 мм - полная токарная обработка. -Гайки повышенной точности диаметром резьбы М24 и выше - токарная обработка под метчик-протяжку. -Детали типа втулок, колец из неметаллических материалов - токарная обработка. -Диски, шайбы диаметром свыше 200 мм - полная токарная обработка. -Диффузоры, переходники, наконечники конусные, доньшки диаметром свыше 200 мм - полная токарная обработка. -Заглушки для разъемов - полная токарная обработка. -Колена, четверники, крестовины диаметром до 280 мм - полная токарная обработка. -Кольца диаметром свыше 200 мм - полная токарная обработка. -Кольца прокладные диаметром 150 мм и выше и толщиной стенки до 8 мм - токарная обработка по 3 классу точности. -Кольца прокладные сферические - обтачивание по шаблону, растачивание. -Кольца смазочные, пригоночные и прижимные -
--	--	--

	<p>ных поверхностей. Управление подъемно-транспортным оборудованием с пола. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования. Токарная обработка заготовок из слюды и микалекса.</p>	<p>окончательная обработка.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Корпуса вентиля - обточка, расточка с нарезанием резьбы. -Корпуса и крышки клапанов средней сложности - полная токарная обработка. -Корпуса клапанных колодок высокого давления - предварительная обработка. -Крышки манжет из двух половин - окончательная обработка. -Крышки, кольца с лабиринтными канавками диаметром до 500 мм - полная токарная обработка. -Поршни - подрезание днища, обтачивание наружной поверхности, расточка камеры. -Пружины из проволоки - навивка. -Пуансоны вырубные и проколочные - токарная обработка под шлифование. -Резцедержатели, рейки зубчатые, ручки для калибров с конусными отверстиями - полная токарная обработка. -Ручки и рукоятки фигурные - полная токарная обработка. -Рычаги, кронштейны, серьги, тяги и шатуны - окончательная токарная обработка. -Сальники, сальниковые гайки, стаканы переборочные с резьбой до М100, тарелки клапанов - полная токарная обработка. -Стержни токарная обработка с нарезанием резьбы. -Фланцы, маховики диаметром свыше 200 мм - полная токарная обработка. -Фрезы: угловые односторонние дисковые, прорезные, шлицевые, гантельные, фасонные по дереву, шпоночные, концевые Карасева - токарная обработка с припуском под шлифовку. -Шайбы и прокладки прогоночные - токарная обработка по эскизам.
4-й разряд	<p>Токарная обработка и подводка сложных деталей по 7-10 квалификациям на универсальных токарных станках, а также с применением метода совмещенной плазменно-механической обработки. Включение и выключение плазменной установ-</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Болты и гайки свыше М48 - окончательная обработка. -Валики гладкие и ступенчатые длиной свыше 1500 мм - полная токарная обработка. -Валики пустотелые многоступенчатые - обтачивание, сверление и растачивание. -Валы гладкие и ступенчатые длиной до 5000 мм - обтачивание с припуском на шлифование. -Валы и оси с числом чистовых шеек свыше пяти - полная токарная обработка. -Валы паровых турбин - предварительная обработка. -Валы распределительные дизелей длиной до 1000 мм

	<p>ки. Токарная обработка длинных валов и винтов с применением подвижного и неподвижного люнетов, глубокое сверление и расточка отверстий пушечными сверлами и другим специальным инструментом. Токарная обработка тонкостенных деталей с толщиной стенки до 1 мм и длиной свыше 200 мм. Нарезание наружных и внутренних двухзаходных треугольных, прямоугольных, полукруглых, пилообразных и трапецеидальных резьб. Установка деталей в различных приспособлениях и на угольнике с точной выверкой в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Наладка станка, плазменной установки и плазмотрона на совмещенную работу. Токарная обработка деталей, требующих точного соблюдения размеров между центрами эксцентрично расположенных отверстий или мест обточки. Токарная обработка деталей из графитовых изделий для производства твердых сплавов. Токарная обработка новых и переточка выработанных прокатных валков с калиброванием простых</p>	<ul style="list-style-type: none"> - чистовое обтачивание и подрезание кулачков. -Валы шестерни шестеренных клетей прокатных станов диаметром до 500 мм, длиной до 2000 мм - полная токарная обработка. -Втулки - окончательная обработка. -Втулки и поршни - окончательная обработка внутренних канавок по Н9 (3 класс точности). -Гайки и контргайки с диаметром резьбы свыше 100 мм - полная токарная обработка. -Гайки специальные с резьбой - полная токарная обработка после термообработки. -Детали с конусной резьбой - полная токарная обработка с нарезанием резьбы. -Детали с несколькими параллельными отверстиями с точным расстоянием между центрами - чистовое растачивание отверстий. -Детали сложной конфигурации с несколькими поверхностями - окончательная обработка. -Кольца поршневые - полная токарная обработка с припуском на шлифование. -Кольца резьбовые - полная токарная обработка. -Корпуса клапанов, подшипников, буксы, ролики - окончательная обработка. -Корпуса стаканов и сальников диаметром свыше 150 мм - окончательная обработка с большим количеством переходов и посадок. -Крышки, кольца с лабиринтными канавками диаметром свыше 500 мм - полная токарная обработка. -Метчики с однозаходной трапецеидальной и двухзаходной треугольной, прямоугольной, полукруглой резьбой - полная токарная обработка. -Патроны кулачковые и планшайбы - полная токарная обработка. -Поверхности цилиндрические наружные и внутренние - доводка и притирка. -Подшипниковые щиты фланцевого исполнения - полная токарная обработка. -Подушки упорных подшипников - окончательная обработка. -Поршни алюминиевые - полная токарная обработка. -Пресс-формы средней сложности - полная токарная обработка. -Пресс-формы средней сложности - полная токарная обработка с полированием. -Прогонки трубные с трапецеидальной резьбой - нарезание резьбы.
--	---	--

	и средней сложности профилей. Обдирка и отделка шеек валков. Управление токарно-центровыми станками с высотой центров свыше 800 мм, имеющих более трех суппортов.	-Роторы и якоря электродвигателей - полная токарная обработка. -Скользящие опоры и ступицы из двух половин диаметром до 300 мм - окончательная токарная обработка. -Шестерни цилиндрические, шкивы гладкие и для клиноременных передач диаметром свыше 500 до 1000 мм, конические и червячные диаметром свыше 300 до 600 мм - полная токарная обработка.
Слесарь по сборке металлоконструкций		
2-й разряд	Рубка и резка вручную проволоки, заготовок из листового и сортового металла. Опиливание и зачистка заусенцев. Участие под руководством слесаря более высокой квалификации в выполнении отдельных простых и средней сложности работ и операций по сборке металлоконструкций и при их испытании. Изготовление простых деталей из сортового и листового металла. Разметка деталей по простым шаблонам. Прогонка и порезка резьб вручную метчиками и плашками. Выравнивание стеллажей под сборку. Установка болтов и шпилек в совмещаемые отверстия узлов металлоконструкций. Сборка несложных узлов металлоконструкций под сварку и клепку по чертежам и эскизам с применением универсально-сборочных специальных приспособлений. Прихватка дета-	-Детали из листовой и полосовой стали - разметка по шаблону, правка. -Детали из листовой стали - гибка. -Детали из сортовой стали всех профилей толщиной до и свыше 6 мм - резка, рубка. -Детали разные - опиливание свободных размеров, обрезка под углами, сверление по разметке. -Кожухи малогабаритные - сборка. -Колпаки, крышки, щетки, сосуды, воронки, ящики, шкафы всех размеров - заготовка, правка и сборка деталей под сварку. -Металл листовой и профильный - сверление, резка на гильотинных и пресс-ножницах, стыковка под сварку. -Металл полосовой и крученный - гибка и зачистка после газовой резки. -Накладки стыковые, элементы жесткости, болты временные - установка. -Опоры и рамы под аппараты - сборка. -Прокладки простой и сложной конфигурации из листовой стали, картона, асбеста, клиногерита, резины - вырубка и вырезка по разметке вручную. -Скобы из материала разного сечения - гибка в приспособлении. -Стеллажи сварные - сборка под сварку. -Транспортеры ленточные - сборка металлоконструкций. -Штуцера из труб с фланцами - сборка. -Шкафы и этажерки металлические - сборка.

	<p>лей в процессе сборки электросваркой.</p> <p>Сверление, рассверливание и развертывание отверстий мелких деталей по разметке на станке и переносным механизированным инструментом. Правка деталей и узлов металлоконструкций.</p>	
3-й разряд	<p>Сборка узлов металлоконструкций средней сложности под сварку и клепку по чертежам и эскизам с применением универсальных приспособлений, а также сборка сложных узлов металлоконструкций с применением универсально-сборочных и специальных приспособлений и шаблонов. Подгонка уплотнительных поверхностей.</p> <p>Разметка мест под установку простых базовых деталей и узлов металлоконструкций. Сборка сложных металлоконструкций совместно со слесарем и электросварщиком более высокой квалификации. Правка деталей и узлов металлоконструкций средней сложности. Гидравлические и пневматические испытания узлов металлоконструкций средней сложности, работающих под давлением.</p>	<p>-Балки двутавровые для монорельсов - сборка.</p> <p>-Ванны прокатного оборудования и масляных редукторов, ковши разливочные различной вместимости - сборка под сварку.</p> <p>-Изоляция коллекторов - изготовление и сборка деталей.</p> <p>-Конвейеры пластинчатые и подвесные - сборка металлоконструкций.</p> <p>-Коробки дверные и оконные и двери металлические с жестким каркасом - сборка.</p> <p>-Корпуса противовесов - сборка под сварку.</p> <p>-Лестницы, площадки, прогоны, стенки бункеров, настилы, перила металлические из труб и тройников, тормозные листы, ограждения, скользящие опоры, решетки - сборка.</p> <p>-Обечайки цилиндрические и конические из листового металла - гибка.</p> <p>-Отстойники, мерники, сборники - сборка.</p> <p>-Решетки жалюзийные, настилы для проемов, прутковые стойки для крепления кондукторов, кондуктора для анкерных болтов - сборка.</p> <p>-Стержни двутаврового сечения - сборка металлоконструкций.</p> <p>-Фермы - сборка по копиру.</p>

4-й разряд	<p>Сборка сложных узлов металлоконструкций под сварку и клепку по чертежам и сборочным схемам с применением универсальных приспособлений, а также сборка сложных узлов металлоконструкций с применением универсально-сборочных и специальных приспособлений и шаблонов. Разметка мест под установку сложных базовых деталей и узлов металлоконструкций. Правка сложных и сложных деталей и узлов металлоконструкций. Зачистка под гуммирование сварных швов ручной пневматической шлифовальной машиной. Участие в сборке экспериментальных и уникальных узлов металлоконструкций под руководством слесаря более высокой квалификации. Гидравлическое и пневматическое испытание сложных узлов металлоконструкций, работающих под давлением. Устранение дефектов, обнаруженных после испытания сложных узлов металлоконструкций. Составление эскизов и сборочных схем. Сборка, подъем и установка с временным распределением элементов</p>	<p>-Баки таврового, коробчатого и решетчатого сечения для несущих металлоконструкций - сборка. -Бандажи миксера - сборка. -Барабаны смесительные с внутренними спиралями - сборка. -Валы ячеиковые дисковых вакуум-фильтров из высоколегированной стали - сборка. -Винты шнеков - сборка. -Вышки буровые - сборка отдельных частей металлоконструкций. -Газгольдеры, воздухосборники и водоотделители - сборка. -Газопроводы - сборка. -Каркасы обшивки турбин - сборка. -Каркасы и кожухи промышленных печей и сушил - сборка. -Кожухи защитные - сборка, монтаж. -Конструкции несущих мостов трубопроводов - сборка. -Кондуктора, копиры для ферм - сборка. -Корпуса испарителей и конденсаторов - сборка со сферическими днищами и арматурой под сварку. -Краны грузоподъемностью до 100 т - сборка конструкций и отдельных узлов. -Монорельсы - сборка. -Опоры решетчатые - сборка. -Резервуары сварные габаритные - сборка. -Связи и распорки - сборка. -Секции насадок сушильных барабанов - сборка. -Траверсы - сборка под сварку. -Фахверки - сборка прогонов и элементов. Холодильники и наклонные машины доменных печей - изготовление и сборка. -Шкафы и ящики (водонепроницаемые) - сборка. -Электровоздуходувки и турбовоздуходувки - сборка. -Элементы радиобашен, опоры линий электропередач - сборка. -Элеваторы, дымососы, эксгаустеры - сборка.</p>
------------	---	---

	металлоконструкций в различных положениях на различной высоте.	
Сверловщик		
3-й разряд	<p>Сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание отверстий по 8-11 квалитетам в различных деталях, а также сверление отверстий по 12-14 квалитетам в сложных, крупногабаритных деталях. Сверление глубоких отверстий в деталях различной конфигурации на глубину сверления свыше 5 до 15 диаметров сверла на сверлильных станках, а также на глубину свыше 10 до 20 диаметров сверла с применением специальных направляющих приспособлений, а также на специальных налаженных станках на глубину свыше 10 диаметров сверла. Установка и крепление сложных деталей на угольниках, призмах, домкратах и прокладках с выверкой в двух и более плоскостях. Сверление отверстий под разными углами и в различных плоскостях. Сверление отверстий в различных деталях под нарезание резьбы. Нарезание резьбы диаметром до 2 мм и свыше 24 до 42 мм на проход</p>	<p>-Бабки задние токарных станков - сверление отверстий под болты.</p> <p>-Валы, оси - сверление косых смазочных отверстий.</p> <p>-Детали из титановых сплавов - нарезание резьбы метчиками на проход и в упор.</p> <p>-Детали металлообрабатывающих станков - гитары токарных станков, шпиндели различных станков - сверление отверстий по разметке.</p> <p>-Детали, узлы и сварные конструкции разные - сверление отверстий, зенкерование пневмоинструментом.</p> <p>-Днища сферические для фильтров - сверление, зенкерование, зенкование.</p> <p>-Корпуса фильтров - сверление отверстий во фланцах.</p> <p>-Корпуса и крышки подшипников судовых опорных с диаметром вала до 500 мм и упорных с диаметром вала до 400 мм - сверление и подрезка отверстий на разьемах под болты для спаривания.</p> <p>-Корпуса и крышки редукторов в сборе - сверление, зенкерование, зенкование.</p> <p>-Корпуса подшипников - сверление отверстий под шпильки и болты в местах соединения.</p> <p>-Кольца прижимные для крышек "т" и "к" и кремальберных крышек и дверей - сверление отверстий по разметке, зенкование.</p> <p>-Коробки кабельные - сверление отверстий.</p> <p>-Корпуса кремальберных крышек и дверей - сверление отверстий под установку съемных клиньев и прижимных колец.</p> <p>-Платы печатные III группы сложности - сверление, зенкование отверстий.</p> <p>-Плиты акустические - сверление.</p> <p>-Стулья, стаканы, фланцы и другие детали - нарезание резьбы диаметром до 2 мм и свыше 24 мм до 42 мм на проход и в упор.</p> <p>-Тройники, патрубки, колена с фланцами - сверление отверстий во фланцах.</p> <p>-Фланцы, кольца диаметром свыше 500 мм - сверление отверстий по разметке или кондуктору, зенкование, цекование, зенкерование.</p> <p>-Шестерни зубчатой передачи совместно с зубчатым венцом - сверление и развертывание отверстий.</p>

	и в упор. Подналадка станка с применением универсальных и специальных приспособлений и самостоятельное определение технологической последовательности обработки деталей и режимов резания. Управление подъемно-транспортным оборудованием с пола. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.	-Шестерни и шкивы разъемные - сверление отверстий в местах соединений и под смазку. -Штампы - сверление отверстий под направляющие колонки.
4-й разряд	Сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание отверстий по 6-9 квалитетам в сложных деталях, расположенных в различных плоскостях. Сверление глубоких отверстий в деталях различной конфигурации на глубину сверления свыше 15 диаметров сверла, а также на глубину свыше 20 диаметров сверла с применением специальных направляющих приспособлений. Сверление отверстий под разными углами и в различных плоскостях, требующих нескольких установок и большой точности направления по оси отверстия и расстояния между центрами отверстий. Подрезка, растачивание и нарезание резьбы в труднодоступных местах.	-Бабки передние станков - сверление и развертывание отверстий. -Детали, узлы и сварные конструкции, крупногабаритные сложной конфигурации - сверление и подрезка отверстий, зенкерование, развертывание и нарезка резьбы. -Каретки суппортов, суппорты и коробки скоростей станков - сверление, развертывание, нарезание резьбы и подрезание. -Крышки и фланцы кабельных коробок с большим числом отверстий - сверление отверстий разных диаметров, подрезание отверстий с образованием радиусов. -Корпуса и крышки редукторов в сборе - развертывание отверстий под цилиндрические и конические штифты. -Корпуса и крышки подшипников судовых в сборе - развертывание отверстий под штифты и болты. -Матрицы и пуансоны штампов и основания кондукторов, приспособлений больших размеров и сложной конфигурации - сверление отверстий по разметке в разных плоскостях. -Платы печатные IV группы сложности - сверление, зенкование отверстий. -Плиты фундаментные больших размеров - сверление отверстий разных диаметров по разметке под установку механизмов. -Фартуки токарных и других станков - сверление и развертывание отверстий.

	<p>Установка крупных деталей сложной конфигурации, требующих комбинированного крепления и точной выверки в различных плоскостях. Нарезание резьбы диаметром свыше 42 мм, а также резьб, выполняемых по 7-8 квалитетам. Наладка универсальных и специальных станков с применением сложных приспособлений и установление наиболее выгодных режимов резания.</p>	
Электросварщик ручной сварки		
2-й разряд	<p>Прихватка деталей, изделий и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Ручная дуговая и плазменная сварка простых деталей в нижнем и вертикальном положении сварного шва, наплавление простых деталей. Подготовка изделий и узлов под сварку и зачистка швов после сварки. Обеспечение защиты обратной стороны сварного шва в процессе сварки в защитном газе. Нагрев изделий и деталей перед сваркой. Чтение простых чертежей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Баки трансформаторов - подваривание стенок под автоматическую сварку. -Балки люлечные, брусья подрессорные и надрессорные цельнометаллических вагонов и вагонов электростанций - приваривание усиливающих угольников, направляющих и центрирующих колец. -Балки прокатные - наваривание точек и захватывающих колес по разметке. -Бойки, шаботы паровых молотов - наплавление. -Диафрагмы рам платформ и металлических полувагонов и оконные каркасы пассажирских вагонов - сварка. -Каркасы детского стула, табуретки, теплицы - сварка. -Кожухи ограждения и другие слабонагруженные узлы сельскохозяйственных машин - сварка. -Кронштейны жатки, валики тормозного управления - сварка. -Кронштейны подрамников автосамосвалов - сварка. -Накладки и подкладки рессорные - сварка. -Опоки стальные - сварка. -Рамы баков трансформаторов - сварка. -Рамы матрацев кроватей, сетки панцирные и ромбические - сварка. -Резцы простые - наплавление быстрорежа и твердого сплава. -Стальные и чугунные мелкие отливки - наплавление раковин на необрабатываемых местах.

		<p><i>Сварка электродуговая:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Бобышки, втулки, стаканы - прихватка. -Детали крепления оборудования, изоляции, концы технологические, гребенки, планки временные, бобышки - приваривание к конструкциям из углеродистых и низколегированных сталей. -Конструкции, не подлежащие испытанию, - приваривание набора на стенде и в нижнем положении. -Набор к легким перегородкам и выгородкам в нижнем положении - приваривание на участке предварительной сборки. -Плиты, стойки, угольники, уголки, каркасы, фланцы простые из металла толщиной свыше 3 мм - прихватка. -Площадки и трапы - наплавление валиков (рифление). -Стеллажи, ящики, щитки, рамки из угольников и полос - прихватка. -Тавровые узлы и чистка фундаментов под вспомогательные механизмы - сварка.
3-й разряд	<p>Ручная дуговая и плазменная сварка средней сложности деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей и простых деталей из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного. Ручная дуговая кислородная резка, строгание деталей средней сложности из малоуглеродистых, легированных, специальных сталей, чугуна и цветных металлов в различных положениях. Наплавление изношенных простых инструментов, деталей из углеродистых и конструкционных сталей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Барабаны битерные и режущие, передние и задние оси тракторного прицепа, дышла и рамы комбайна и хедера, шнеки и жатки, граблина и мотовила - сварка. -Валы электрических машин - наплавление шеек. -Детали кулисного механизма - наплавление отверстий. -Каркасы для щитов и пультов управления - сварка. -Катки опорные - сварка. -Кожухи в сборе, котлы обогрева - сварка. -Колодки тормоза грузовых автомобилей, кожухи, полуоси заднего моста - подваривание. -Кузова автосалонов - сварка. -Резцы фасонные и штампы простые - сварка и наплавка быстрорежа и твердого сплава. -Стойки, бункерные решетки, переходные площадки, лестницы, перила ограждений, настилы, обшивка котлов - сварка. -Трубопроводы безнапорные для воды (кроме магистральных) - сварка. -Трубопроводы наружных и внутренних сетей водоснабжения и теплофикации - сварка в стационарных условиях. -Трубы дымовые высотой до 30 м и вентиляционные из листовой углеродистой стали - сварка. -Трубы связанные дымогарные в котлах и трубы пароперегревателей - сварка. -Трубы нагретые - наплавление буртов. -Шестерни - наплавление зубьев.

		<p><i>Сварка электродуговая:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Баки расширительные - сварка, приваривание труб. -Баки, трубопроводы, сосуды, емкости из углеродистой и низколегированных сталей под налив водой - сварка. -Валики, втулки - наплавление в нижнем положении. -Валы и станины электромоторов - заваривание раковин и трещин. -Втулки на лицевых панелях главных распределительных щитов - приваривание к кондуктору. -Детали распределительных щитов: колпачки, заменители, желобки, петли, бочки, стойки, наварыши, шпильки - приваривание к корпусу, каркасу или крышке. -Детали узлов, фундаментов мелких толщиной металла 3 мм и выше из углеродистых сталей - сварка. -Желоба прямые и угловые для прокладки кабелей - приваривание вдоль трассы дистанционного управления. -Зашивка при монтаже оборудования - сварка в нижнем положении. -Каркасы бытовок, постели - сварка в объемные узлы. -Каркасы и облицовка дверей токораспределительных устройств - сварка. -Каркасы, кронштейны, балки и рамы приборные простой конструкции - сварка. -Карманы для фотосхем, пеналов, запасных предохранителей, плавких вставок - приваривание в токораспределительных устройствах. -Каркасы и облицовка дверей токораспределительных устройств - сварка. -Кожухи, желоба, панели, поддоны из углеродистых и низколегированных сталей толщиной металла свыше 2 мм - сварка. -Кольца распорные, противовесы, балки распорные - приваривание к ОК с технологическим непромером. -Конструкции основного из сталей АК и ЮЗ - электроприхватка (удаляемая) по монтажным стыкам. -Крышки водонепроницаемые - приваривание под давлением от 0,1 до 1,5 МПа (1 - 15 кгс/кв. см). -Крышки герметических коробок - приварка обечаек, желобков. -Насыщение слесарного корпуса - сварка. -Несложные корпусные конструкции - электровоздушная строжка (наплавка корня шва и удаление временных креплений).
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> -Опоры, накладки для распределительных щитов - сварка. -Подвески труб, кабелей, крепления электроприборов, скобы из углеродистых и низколегированных сталей - сварка. -Подставки опорные, тумбы, балки без разделки кромок - сварка. -Приспособления специальные для заливки кабельных коробов - приваривание втулки к валу. -Рамы и каркасы приборные сложной конфигурации - сварка. -Распорные балки, кольца, крестовины - приваривание к основному корпусу. -Решетки из трубок диаметром от 10 до 15 мм - сварка. Ролики, ступицы, муфты - заварка и наплавление зубьев. -Скобы, крепления пакетников, клещей, панелей - сварка. -Стеллажи для хранения документации - сварка. -Стенки из листового металла толщиной 3 мм и выше - сварка в нижнем и вертикальном положении. -Столы газорезательные, ящики для перевозки деталей и муфты - сварка. -Хвостовики сальников, пуансонов, штампов - приваривание к металлическим конструкциям. -Цилиндры, патрубки, стаканы, не требующие испытаний на герметичность, - сварка продольных и кольцевых швов. -Шкафы и сейфы с замками - сварка. <p>к обшивке на участке предварительной сборки.</p>
Фрезеровщик		
2-й разряд	<p>Фрезерование на горизонтальных, вертикальных и копировальных фрезерных станках простых деталей по 12-14 классам с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений и соблюдением последовательности обработки и режимов резания в соответствии с технологической картой или ука-</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Балки из симметричного полосульбового профиля фрезерование. -Болты, гайки, пробки, штуцера, краны - фрезерование граней под ключ. -Валы, оси длиной до 500 мм - фрезерование сквозных и глухих шпоночных пазов. -Вилки и кронштейны - фрезерование пазов. -Втулки диаметром до 150 мм - фрезерование пазов по разметке. -Втулки - фрезерование канавок. -Гайки корончатые - фрезерование пазов для шплинта. -Детали металлоконструкций малогабаритные - фрезерование. -Детали длиной до 1500 мм - фрезерование прямоли-

	<p>занятиями мастера. Выполнение операций по фрезерованию граней, прорезей, шипов, радиусов и плоскостей. Обработка простых деталей и игольно-платинных изделий по 8-11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений. Установка деталей в специальных приспособлениях и на столе станка с несложной выверкой. Управление многошпиндельными продольно-фрезерными станками с длиной стола до 10000 мм под руководством фрезеровщика более высокой квалификации.</p>	<p>нейных кромок, фасок и вырубки лакирующего слоя.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Детали размером не свыше 560x500 мм - фрезерование плоскостей. - Заготовки различного профиля - резка на детали. - Кницы, бракеты пластмассовые - фрезерование по разметке. - Корпуса клапанов - фрезерование контура фланца. - Кронштейны, рычаги, тяги, штанги - фрезерование плоскостей. - Метчики ручные и машинные - фрезерование стружечных канавок. - Муфты, стаканы, вилки фасонные, фланцы - фрезерование контура по разметке. - Пальцы, оси диаметром до 50 мм и длиной до 250 мм - фрезерование прорезей под ключ и отвертку. - Петли - фрезерование шарниров. - Прокладки - фрезерование торцов и скосов. - Развертки цилиндрические с прямым зубом диаметром свыше 4 мм - фрезерование зубьев. - Сверла спиральные диаметром свыше 1 до 4 мм - фрезерование спиральных канавок на специальном оборудовании или с применением приспособлений. - Шпонки - фрезерование закруглений на концах. - Штуцера, шайбы быстросъемные - фрезерование пазов. - Шпонки, планки, листы и другие детали - фрезерование плоскостей длиной до 250 мм под угольник.
3-й разряд	<p>Фрезерование деталей средней сложности и инструмента по 8-11 квалитетам на одноступенчатых горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках, на простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений. Установка</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Башмаки тормозные, баночки, подвески тяговых электродвигателей, буксы - фрезерование. - Валики, оси, штоки - фрезерование квадратов и лысок по Н9-Н11 (3-4 класс точности). - Валы, оси длиной свыше 500 мм - фрезерование сквозных и глухих шпоночных пазов. - Валы шлицевые - фрезерование шлицов. - Вальцовки - фрезерование окон. - Вкладыши, подшипники - фрезерование замка и плоскостей разъема под шлифование. - Вырезы треугольные - фрезерование. - Горловины, рамки, платы - фрезерование пазов, плоскостей, отверстий. - Детали длиной свыше 1500 мм - фрезерование прямых кромок, фасок и вырубка лакирующего

	<p>последовательности обработки и режимов резания по технологической карте. Обработка деталей средней сложности и игольно-платинных изделий по 8-10 квалитетам на специализированных станках, налаженных для обработки определенных деталей и для выполнения отдельных операций, или на универсальном оборудовании с применением мерного режущего инструмента и специальных приспособлений. Фрезерование прямоугольных и радиусных наружных и внутренних поверхностей, уступов, пазов, канавок, однозаходных резьб и спиралей. Установка деталей в тисках различных конструкций, на поворотных кругах, универсальных делительных головках и на поворотных угольниках. Фрезерование зубьев шестерен и зубчатых реек по 10-11 степени точности. Выполнение фрезерных работ методом совмещенной плазменно-механической обработки под руководством фрезеровщика более высокой квалификации. Управление многошпиндельными продольно-фрезерными</p>	<p>слоя.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Детали фигурные - фрезерование. -Диски к дробетным аппаратам - фрезерование пазов. -Дюбели - фрезерование. -Звездочки, рейки зубчатые - фрезерование под шлифование. -Звездочки цепи Галля - нарезание модульной фрезой. -Калибры плоские - фрезерование рабочей мерительной части. -Калибры резьбовые (кольца, пробки) - фрезерование заходных ниток. -Кольца поршневые маслосъемные двигателей - фрезерование канавок. -Кольца поршневые - разрезка, фрезерование замка. -Корпуса захлопок горизонтальных проходных с условным проходом до 150 мм - фрезерование контура окна и плоскости фланца под крышку, -Корпуса и крышки подшипника - фрезерование замков. -Корпуса коробок передач автомобилей - фрезерование плоскостей на специальном фрезерном станке. -Корпуса подшипников - фрезерование канавок для смазки. -Кривошпы - фрезерование наружной поверхности по копиру. -Кулисы - фрезерование паза для камня по копиру. -Направляющие сварные нежестких конструкций длиной до 1500 мм - фрезерование. -Оправки, втулки - фрезерование окон. -Пазы Т-образные - окончательное фрезерование. -Патроны трехкулачковые - фрезерование пазов. -Подшипники разъемные - фрезерование скосов, смазочных канавок. -Профиль полособульбовый - фрезерование торцов с разделками под сварку. -Развертки конические с винтовым зубом и ступенчатые - фрезерование зубьев. -Рейки зубчатые - окончательное фрезерование зубьев на специальном делительном приспособлении -Резцы - фрезерование передних и задних углов. Ролики для накаток с прямым зубом - фрезерование под шлифование. -Сверла спиральные диаметром до 1 и свыше 4 мм - фрезерование спиральных канавок на универсальном
--	---	--

	<p>станками с длиной стола от 10000 мм и выше под руководством фрезеровщика более высокой квалификации. Управление подъемно-транспортным оборудованием с пола. Строповка и увязка грузов для подъема, перемещения, установки и складирования.</p>	<p>оборудовании.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Струбцины - фрезерование внутреннего паза и насечка. -Столы станков длиной до 1000 мм - фрезерование Т-образных пазов. -Ступицы - фрезерование плоскостей, пазов, радиусных поверхностей. -Суппорты, каретки, фартуки - черновая обработка. -Шаблоны сложной конфигурации - фрезерование контура по разметке. -Шарошки сферические и угловые - фрезерование. -Шестерни цилиндрические и спиральные с модулем до 10 - фрезерование зубьев -Штыри, гнезда контактные, заглушки, корпуса и стаканы герметичных разъемов - фрезерование.
--	---	---

Приложение 2

Нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов (в % от балансовой стоимости)

Группа и вид основных средств	Норма амортизационных отчислений
1	2
Здания одноэтажные, бескаркасные со стенами облегченной каменной кладки двух- и более этажные	2,5
Здания деревянные, каркасные и щитовые	5,0
Здания передвижные: цельнометаллические	10,0
деревометаллические	12,5
Специальные стенды	12,5
Тракторы колесные общего назначения класса 5 т К700, К-701 и их модификации	10,0
Тракторы гусеничные общего назначения класса Т- 30-62 и их модификации	12,5
Тракторы колесные общего назначения класса 3 т Т-150К	10,0
Тракторы гусеничные общего назначения класса 3 т ДТ-75Д, ДТ-75Н, Т-30-70, ДТ-175С, Т-150	12,5 10,0
Тракторы гусеничные спец. назначения класса 2,6 т Т-40, Т-70С	12,5
Тракторы колесные универсально-пропашные класса 0,9 и 1,4 т Т-45 А и их модификации ХТЗ - 16131 и их модификации МТЗ-80, Беларус-80 Х и их модификации	12,5 11,1 9,1

1	2
Плуги общего назначения	11,0
Культиваторы тракторные для сплошной обработки почвы: луцильники лемешные и дисковые, бороны дисковые, бороны зубовые, сетчатые, ножевые, игольчатые, ротационные, шарнирные, пружинные, шлейф-волушки, машины и орудия комбинированные универсальные катки тракторные	12,5 16,7 11,0
Средства транспортные сельскохозяйственного назначения (прицепы, полуприцепы, шасси, тележки)	12,5
Автомобили грузоподъемностью: до 0,5 т от 0,5 до 2 тонн более 2 тонн	20,0 14,7 0,37
Для автомобилей ГАЗ-3307, ГАЗ-3309 и ЗИЛ-5310	10,0

Приложение 3

Нормативы удельной трудоемкости изготовления оборудования

Характеристика конструкции	Удельная трудоемкость изготовления, чел.-ч/кг
Простые металлические конструкции (рамы, емкости, простые стенды, установки и т. д.)	0,3...0,5
Сложные металлические конструкции (стенды) установки для испытаний, отдельные узлы и прочее	0,7...1,0
Металлорежущие станки, отдельные их узлы и агрегаты	0,7...1,2

Приложение 4

Средняя трудоемкость изготовления оригинальных деталей

Деталь	Размер, мм	Квалитет	Средняя трудоемкость изготовления 1 детали, чел.-ч
Вал	-	6	2
	-	8	1,2
Втулка	До 0 100	7	20
	Свыше 0 100	7	3
	До 0 100	8	1,4
	Свыше 0 100	8	3,2
Кольцо	До 0 100	7	1,1
	Свыше 0 100	7	3,4
	До 0 100	8	0,4
	Свыше 0 100	8	2

Приложение 5

Трудоемкость сборки отдельных элементов машин и конструкций

Вид работы	Время сборки, мин
Завертывание винта	0,5
Завертывание болта, шпильки, штуце-	0,6
Завертывание гайки	1
Запрессовка втулки или заглушки	1,8
Установка шарикового и роликового	3,6
Подгонка шпонки к валам	26,7
Установка шестерни, зубчатого секто-	2
Установка шайбы, кольца, прокладки	0,45
Сверление по месту (электродрелью)	1,5
Развертывание конического отверстия	4,78
Нарезание резьбы по месту	2

Приложение 6

Тарифные коэффициенты Единой тарифной сетки по оплате труда рабочих

Профессия	Разряд							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Сварщик	-	1,0	1,25	1,50	1,75	2,0	-	-
Сверловщик	-	1,0	1,33	1,67	2,00	-	-	-
Слесарь	-	1,0	1,25	1,50	1,75	2,0	-	-
Токарь	-	1,0	1,17	1,33	1,50	1,67	1,83	2,00
Фрезеровщик	-	1,0	1,25	1,50	1,75	2,0	-	-

Расчет тарифной ставки по оплате труда рабочих

Расчет базовой часовой тарифной ставки первичного разря-

да:

$$C_{\text{ч}} = \frac{МРОТ(\text{без}_\text{ районного}_\text{ коэф.})}{\text{Продолжительность}_\text{ раб.дня} * \text{Кол} - \text{во}_\text{ раб.дней}_\text{ замесяц}}$$

Для расчета тарифной ставки нужного разряда рабочего необходимо базовую часовую ставку умножить на тарифный коэффициент нужного разряда рабочего.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель и задачи дисциплины.....	3
2	Экономическая оценка инновационных процессов и машин в агробизнесе.....	4
2.1	Методика определения затрат на конструкторскую разработку.....	4
2.2	Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение трудоёмкости.....	12
2.3	Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на улучшение эксплуатационных свойств машины.....	14
2.4	Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на увеличение выхода продукции..	18
2.5	Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на повышение качества продукции.....	20
2.6	Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение расхода материальных ресурсов.....	22
2.7	Технико-экономическое обоснование конструкторских разработок.....	23
2.7.1	Технико-экономическое обоснование изготовления (модернизации) конструкторской разработки.....	23
2.7.2	Технико-экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение трудоёмкости.....	28
2.8	Задание для самостоятельной работы.....	32
3	Разработка производственно-финансовых планов в агробизнесе.....	48
3.1	Методика разработки производственно-финансового плана организации предприятия.....	49
3.2	Расчет экономической эффективности организации предприятия.....	53
3.3	Задание для самостоятельной работы.....	61
	Приложения.....	68

Составитель: **Понуровская Валентина Руслановна**

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

**Методические указания
для практических занятий**

Печатается в авторской редакции

Компьютерный набор В.Р. Понуровская

Подписано к печати . Формат 60×84^{1/16}
Объем 5,5 уч.-изд. л. Изд. №72 Тираж 100 экз.