

отличается от традиционных низкотемпературных газовых процессов кратковременностью обработки (2 – 4 ч), экологичностью, низкой энергопотребляемостью и не требует для своего проведения дорогого и сложного оборудования.

Список использованной литературы

1. Лахтин Ю.М., Коган Я.Д. Азотирование стали. – М: Машиностроение, 1976. – 256 с.
2. Лахтин Ю.М., Коган Я.Д., Шпис Г.-Й., Бемер З. Теория и технология азотирования. – М.: Металлургия, 1991, –320 с.
3. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. / Справочник под редакцией проф. Л.С. Ляховича. – М.: Металлургия, 1981. – 424 с.
4. Крукович М.Г. Моделирование процесса азотирования // МиТОМ. - 2004, № 1. С. 21 – 25.
5. Герасимов С.А., Голиков В.А., Гресс М.А., Мухин Г.Г., Сноп В.И. Газобарическое азотирование сталей // МиТОМ, 2002, № 6. С. 7 – 9.
6. Федотова А.Д., Крукович М.Г. Прединформационный расчет толщины фаз азотированных слоев. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – №12-1 (114). – С.108-113.
doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.016.
7. Ляхович Л.С., Ворошнин Л.Г., Щербаков Э.П., Панич Г.Г. Силицирование металлов и сплавов. – Мн.: Наука и техника, 1972, 277 с.
8. А. с. 522280 СССР, МПК С 23 С 9/10. Состав среды для цирконосилицирования / Ляхович Л.С., Крукович М.Г., Туров Ю.В., Наумчик А.А., Левитан С.Н. (СССР). 2079143/01; заявлено 26.11.74; оубл.25.07.76, Бюл.№ 27.
9. Крукович М.Г., Федотова А.Д. Пути повышения жаростойкости силицированных слоев // Международный научно-исследовательский журнал. № 1(91). 2020. Часть 1. С. 18 – 21. DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017.
10. Крукович М.Г., Федотова А.Д. Азотирование легированных сталей в твердых средах // Новые материалы и технологии в машиностроении. 2021, Вып. 33, С. 33 - 37
11. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов. – М.: Металлургия, 1985, 256 с.
12. Ratajski J. Model of growth kinetics of nitride layers in the binary Fe – N system. // Nitriding technology. Proceedings the 9th international seminar. Warsaw, Poland 2003. P. 149-159.
13. Арзамасов Б.Н., Братухин А.Г., Елисеев Ю.С., Панайоти Т.А. Ионная химико-термическая обработка сплавов. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999, 400 с.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ МОЕЧНОГО УЧАСТКА

Тойгамбаев С.К.,

к.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

Абенев А.Т.

аспирант кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева.

Буканов Е.С.

аспирант кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

S. K. Toigambayev,

Professor of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of Environmental Management, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University – MSHA.

Abenov A.T.

postgraduate student of the Department of Technical Operation of Technological machines and Equipment of Environmental Management. Russian State Agrarian University of the Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

Bukanov E. S.

postgraduate student of the Department of Technical Operation of Technological Machines and Equipment of Environmental Management, FSUE IN RGAU – MSHA named after K.A.Timiryazev.

АННОТАЦИЯ

В статье представлены экономические расчеты применения модернизации моечной щеточной установки. Экономические расчеты показывают снижение себестоимости работ по сравнению со старой технологией, уменьшение времени выполнения операции по мойке машин.

Ключевые слова: мойка; стоимость; затраты; оплата труда; расчет.

Сущность разработки: внедрение более прогрессивной технологии мойки машин. Преимущества предлагаемого экономического решения:

1. Экономические: - снижение стоимости по сравнению со старой технологией
- рост прибыли.

2. Технические: - увеличение скорости выполнения операций.

3. Экологические: - уменьшение количества сточных вод.

4. Социальные: - улучшение условий труда рабочих

Таблица 1.

Исходные данные для расчета.

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Варианты	
			Базовый	Новый
1	Площадь, занимаемая машиной	м ²	27	22
2	Стоимость производственных фондов	тыс.руб.	1312,0	1271,54
3	Стоимость оборудования	тыс.руб.	891,0	754,5
4	Количество производственных рабочих	человек	1	1
6	Производительность установки для очистки	м ² /час	80	80
8	Расход воды	м ³ /час	1,38	0,396

Определение производственной площади участка мойки. В результате проведенных расчетов по определению площади специализированного участка мойки составила 36 м².

1. Определение основных средств специализированного участка.

Основные средства специализированного участка мойки определяется из выражения:

$$C_0 = C_{зд} + C_{об} + C_{и.п} + C_{и}, \quad (1)$$

где $C_{зд}$ – стоимость помещения участка, руб., $C_{об}$ – стоимость оборудования, руб., $C_{и.п}$ – стоимость инструмента и приспособления, руб., $C_{и}$ – стоимость инвентаря, руб.

Стоимость основных средств специализированного участка составляет:

$$C_0 = 1271540 \text{ руб.}$$

Для дальнейших расчетов сведем в табл. 2 основные расчетные данные по специализированному участку на основании вышеприведенных расчетов и расчетов по специализированному участку.

Определение производственной себестоимости наружной очистки машин.

В общем виде себестоимость (С) услуги можно представить как сумму

следующих затрат, сгруппированному по их экономическому содержанию:

$$C = Z_0 + M_3 + O_c + A_0 + П_p + Н_p, \quad (2)$$

где Z_0 – затраты на оплату труда, M_3 – материальные затраты, O_c – отчисления на социальные нужды, A_0 – амортизация основных фондов, $П_p$ – прочие затраты, $Н_p$ – накладные расходы.

В затраты на оплату труда входят выплаты заработной платы и премии рабочим и специалистам за фактически выполненную работу, а также надбавки и доплаты за совмещение профессий, оплата отпусков. Сумма заработной платы исчисляется исходя из специальных расценок, тарифных ставок и должностных окладов. В материальных затратах отражают стоимость приобретенных со стороны материалов, топлива и энергии всех видов, услуги других организаций. Расходы на социальные нужды включают обязательные отчисления, по установленным законодательством нормам, органам государственного социального страхования, Пенсионного фонда, государственного (муниципального) фонда занятости и медицинского страхования. Расходы на амортизацию основных производственных фондов представляют собой сумму отчислений на полное восстановление производственных фондов, исходя из балансовой стоимости данных фондов и действующих норм. В состав прочих затрат входят налоги, сборы, отчисления в специальные внебюджетные фонды и платежи за нарушение экологии. Накладные расходы – это расходы на организацию и управление производством. В практических расчетах себестоимость работ рассчитывают по двум показателям, приведенным – это:

1. Сумме прямых затрат и 2. Общепроизводственные расходы специализированного участка.

1. Сумму прямых производственных затрат специализированного участка рассчитывают по следующим показателям, отнесенные на единицу продукции: - зарплата производственным рабочим; - начисления на зарплату; - стоимость материалов; - затраты на амортизацию основных фондов

участка; - затраты на электроэнергию, - затраты на воду; - прочие расходы.

А. Заработная плата работникам специализированного участка (по данным бухгалтерии) представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Расчет заработной платы

№	Должность	Кол-во человек	Оклад в месяц, руб	Зарплата, с учетом начислений
1	Директор	1	20000	25240
2	Бухгалтер	1	10000	12620
3	Менеджер	2	5000	6310
4	Оператор автоматической линии	1	8500	10727
5	Работников боксов ручной мойки	4	9000	11358
6	Кассир	1	6500	8203
7	Сторож	2	5000	6310
Итого затраты внутри участка составляют				$Z_{в.у} = 80768$ руб

Начисления на зарплату составляют 26,2% от основной зарплаты рабочих. Зарплата с учетом начислений указана в табл. 2. Бухгалтер-экономист осуществляет бухгалтерскую отчетность и технико-экономическое планирование. Он выполняет расчетные работы, оформляет необходимую документацию. Следит за точностью и своевременностью расчетов с потребителями, поставщиками и органами налогового контроля. Составляет итоговые бюджетные отчеты для предоставления в налоговые органы. Принимает активное участие в планировании в области налоговой и ценовой политики предприятия. Общие затраты внутри участка, отнесенные к себестоимости мойки одной машины составят

Базовая $80768 / 1300 = 62,3$

Новая $80768 / 1300 = 62,3$

Б. Стоимость используемых материалов: - моющие средства; - полироли; - губки; - прочие МБП; - фильтры, насадки; - бумага, канцелярские товары.

Из расчета закупки на месяц: $C_m = 5200$ (по бухгалтерской отчетности)

Стоимость 1 кг абразива, руб. 0,5

Базовая: Для одной мойки необходимо $0,5 \cdot 4,8 \cdot 0,5 = 1,2$ руб. на одну мойку, таким образом для базового варианта стоимость используемых материалов вырастет на 3120 руб.

затраты на сопутствующие материалы мойки одной машины составят:

Базовая $5200 / 1300 = 4,0$ руб. + 1,2 руб. = 5,2 руб.

Новая $5200 / 1300 = 4,0$ руб.

В. Расходы на амортизацию производственных фондов участка.

Амортизационные отчисления на проведение текущего обслуживания и ремонт оборудования и приспособлений по участку составляют % от их стоимости (данные бухгалтерии): Новый - стоимость оборудования - 754500 руб.

- амортизационные отчисления за год - 75450 руб.

Для базового варианта

- стоимость оборудования - 891000 руб.

- амортизационные отчисления за год - 89100 руб.

На нашем комплексе установлена автоматическая линия, производительностью 50 автомашин за смену. Тогда время мытья одной машины составит в среднем 10 минут. Учитывая, что по установленному графику работы рабочих дней в году получается 312, а в месяце - 26, установим годовой объем оказания услуг, которое составит 15 600 (автомашин), а месячный - 600 (автомашин).

2. Амортизационные отчисления на мойку одной машины составят:

Базовый $891000 / 12 \cdot 1300 = 57,12$ руб.

Новый $754500 / 12 \cdot 600 = 48,36$ руб.

Амортизационные отчисления на производственное здание участка составляют 5 % от их стоимости (данные бухгалтерии): - балансовая стоимость помещения специализированного участка - 770000 руб.

$A_{зд} = 770000 / 30 = 25666,67$ руб.

Г. Затраты на электроэнергию и воду.

$$\text{Расход на электроэнергию: } P_3 = C_3 \cdot W, (3)$$

где C_3 - стоимость 1кВт энергии, руб. ($C_3 = 4,8$ руб./кВт), W - годовая потребляемость электроэнергии ремонтного участка, кВт.

$$W = \Phi_{д.о} \cdot N_{уст} \cdot n \cdot \eta_3, (4)$$

где $\Phi_{д.о}$ - действительный фонд времени оборудования, час, $\Phi_{д.о} = 2000$ час, $N_{уст}$ - среднее значение мощности установки, $N_{уст} = 15.79$ кВт, n - количество установок $n = 1$ шт., η - коэффициент загрузки моечной установки, $\eta = 0.85$

$W = 2000 \cdot 15.79 \cdot 1 \cdot 0.85 = 26843$ кВт

$P_3 = 4,8 \cdot 26843 = 128846,4$ руб.

Таблица 3.

Расходы на амортизацию производственных фондов участка.

№	Наименование оборудования	Балансовая стоимость, руб.	Срок службы, лет	Амортизация за год, в руб.	Отработанное кол-во дней в месяц работает оборудование по 5 часов)	Сумма амортизации за месяц, в руб.	Кол-во единиц оборуд.
1	Тоннельная автоматическая линия, ее узлы и агрегаты	285 000,0	12	23750	24	1979,2	1
2	Здания и сооружения	770 000,0	30	25667	24	2138,9	1
3	Аппараты высокого давления	72500,0	10	7250	24	604,2	2
4	Пылесосы сухой и влажной уборки	77900,0	10	7790	24	649,2	2
5	Аппараты для химчистки текстильных покрытий салона	42500,0	10	4250	24	354,2	2
6	Дополнительное оборудование	23640,0	5	4728	24	394	-
	Всего	1271540,0	-	73435	-	6119,2	8

3. Расходы электроэнергии, отнесенные на 1 операцию:

Новый $128846,4 / 1300 = 99,2$ руб.; Базовый $128846,4 / 1300 = 99,2$ руб.

$$\text{Расходы за воду: } P_g = C_g \cdot Q, \quad (5)$$

где C_b – стоимость 1 м³ воды, $C_b = 22,4$ руб./м³,
 Q – годовая потребность воды, м³.

$$Q = q \cdot n \cdot \Phi_{д.о} \cdot \eta_z, \quad (6)$$

где q – удельный расход воды для выполнения работ мойки, $q = 0,396$ м³/час для новой, для

базовой $q = 1,38$ м³/час; $n = 1$; $\Phi_{д.о} = 2000$ ч; $\eta = 0,85$
 новой $Q = 0,396 \cdot 1 \cdot 2000 \cdot 0,85 = 673,2$ м³/в месяц

$P_b = 673,2 \cdot 22,4$ руб. = 15080 р. базовой $Q = 1,38$
 $\cdot 1 \cdot 2000 \cdot 0,85 = 2346$ м³/в месяц $P_b = 2346 \cdot 22,4$
 руб. = 52550,4 руб.

Д. Прочие расходы, отнесенные на специализированный участок, составляют 0,6% (по данным бухгалтерии) от суммы заработной платы с начислениями работников участка за год: $\Pi = 80768 \cdot 12 \cdot 0,006 = 5815$ руб.

4. Прочие расходы, отнесенные на 1 операцию составят: $5815 / 1300 = 4,47$ р.

Проведенные расчеты прямых затрат участка, приведенные к одной операции представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Расчет прямых затрат

№ п/п	Показатели	Сумма, руб.	
		Базовый	Новый
1	Заработная плата с начислениями производственным рабочим	31,06	31,06
2	Затраты на используемые материалы	5,2	4,0
3	Расходы на амортизацию	57,12	48,66
4	Затраты на электроэнергию	99,2	99,2
5	Затраты на воду	52,55	15,08
6	Прочие расходы	4,47	4,47
Итого сумма прямых производственных затрат		249,6	202,47

Е. определение накладных расходов. Общепроизводственные расходы по участку составляют 5,4% (согласно данным бухгалтерии) от суммы затрат внутри участка и прямых затрат участка: $P_{уч} = (31,06 + 202,47) \cdot 0,054 = 12,61$ р.

5. Общепроизводственные расходы по мойке составляют 22% (по данным бухгалтерии) от затрат внутри участка: $N_{уч} = 80768 \cdot 0,22 = 17768$ руб., а отнесенные на выполнение 1 операции составят: $17768 / 1300 = 1,37$ руб

Расчет затрат и себестоимости продукции
на одну операцию

Таблица 5.

Таблица себестоимости продукции

№ п/п	Статьи расходов	Варианты т.р.		Обоснование статей расходов
		Базовый	Новый	
1	Зарплата производственных рабочих	31,06	31,06	Оклад в месяц составляет 11358 руб.
2	Начисления на зарплату	8,13	8,13	Начисления на з/п составляют 26,2% от основной з/п рабочих.
3	Затраты на используемые материалы	5,2	4,0	Стоимость моечных и полировочных материалов для мойки одной машины (п.Б)
4	Амортизация	57,12	48,66	Амортизационные отчисления составляют % в год от его стоимости (п.В)
5	Затраты на электроэнергию	99,2	99,2	Стоимость 1 кВт энергии составляет 1,8 руб./кВт.
6	Затраты на воду т.р.	52,55	15,08	Стоимость 1 м ³ воды составляет 22,4 руб/м ³
7	Прочие прямые затраты	4,47	4,47	По данным бухгалтерии (п. Д)
9	Общепроизводственные расходы	1,37	1,37	В экономических расчетах принято, что общепроизводственные расходы составляют 22-100%. Принимаем 22 %.
10	Прочие расходы	12,61	12,61	Прочие цеховые расходы составляют 5,4% от прямых затрат.
	Итого:	271,71	224,58	

Расчет экономических показателей. Цена продукции определяется как:

$$Ц = С + П_{п} + НДС, \quad (7)$$

где С – себестоимость продукции, руб. П_п – плановая прибыль, 25% от себестоимости, руб.

Новой Ц = 224,58 + 56,15 + 44,92 = 325,65 руб.

Базовой Ц = 271,71 + 67,93 + 54,34 = 393,98 руб.

Определение удельной прибыли на рубль производственных затрат.

$$P_{уд} = \frac{Ц_{п.к.} - З_{р.к.}}{З_{р.к.}}, \quad (8)$$

где Ц_{п.к.} – цена мойки, З_{р.к.} – затраты на мойку.

Определение фондоотдачи (ФО):

$$ФО = \frac{ТП}{ОФ} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где ТП – стоимость товарной продукции (восстановленный клапан), руб.;

Определение рентабельности основных фондов, руб.

$$P_{оф} = \frac{П_{пр}}{ОФ} \cdot 100\%, \quad (10)$$

где П_{пр} – величина прибыли от мойки, руб.,

ОФ – стоимость производственных фондов, руб.

Определение рентабельности производственных затрат.

$$P_{н.р.} = \frac{П_{пр}}{П_з} \cdot 100\%, \quad (11)$$

где П_{пр} – величина прибыли от мойки, руб.,

П_з – величина производственных затрат, руб.

Определение годовой экономии денежных средств.

Годовая экономия денежных средств участка по внешней очистке машин определяется как:

$$\mathcal{E}_m = [Ц_n - (Ц + E_n \cdot (C_o / N))] \cdot N, \quad (12)$$

где Ц_н – цена одной мойки, руб., Ц_н = руб. Ц – цена операции с применением кавитационной насадки, руб.

E_н – нормативный коэффициент эффективности капитальных затрат, E_н = 0,15,

С – стоимость производственных фондов участка, руб., N – производственная программа очистки машин, шт.

$\mathcal{E} = (325,65 - (0,15 \cdot (1271540 / 1300))) \cdot 1300 = 232596$ р.

Определение окупаемости капитальных затрат.

$$T = C_o / \mathcal{E}_t \quad (13)$$

T = 1271540 / 232596 = 5,5 лет

Выводы.

Использование модернизации моечной машины позволяет увеличить производительность

работ. Позволяет экономить расходы на воду и так же расход воды в три раза.

Conclusions.

The use of a washing machine upgrade allows you to increase the productivity of work. It allows you to save water costs and also water consumption by three times.

Список литературы

1. Горностаев В.И. Повышение эффективности эксплуатации парка машин в природообустройстве с помощью информационно- экспертных систем./ Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.20.01 / Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Москва, 2018г.
2. Дидманидзе О.Н., Егоров Р.Н. Основы оптимального проектирования машино-тракторных агрегатов. / Москва, 2017.
3. Кузнецов Ю.А., Коломейченко А.В., Кулаков К.В., Гончаренко В.В. Практикум по экономике и организации технического сервиса./ Учебное пособие Орел, 2013. -300с.
4. Тойгамбаев С.К., Слепцов О.Н. Математическое моделирование испытания топливных насосов низкого давления топливной системы дизеля. В сборнике: ЛОГИСТИКА, ТРАНСПОРТ, ЭКОЛОГИЯ - 2017. Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 83-94.
5. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С. Определение состава подразделений мастерской для хозяйства Костанайской области./

Естественные и технические науки. 2020. № 8 (146). С. 207-212.

6. Тойгамбаев С.К., Соколов О.К. Оптимизация параметров участка ТО и ремонта машино-тракторного парка. / В сборнике: Вестник Международной общественной академии экологической безопасности природопользования (МОАЭБП). Москва, 2020. С. 5-21.

7. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Выбор критериев оптимизации при решении задач по комплектованию парка машин производственных сельскохозяйственных организации. В сборнике: Доклады ТСХА. 2019. С. 317-322

8. Шмонин В.А., Теловов Н.К., Тойгамбаев С.К. Комбинированное орудие для глубокого рыхления почвы с внесением удобрений. Патент на изобретение RU 2500092 С1, 10.12.2013. Заявка № 2012126854/13 от 27.06.2012.

9. Martynova N.B., Bondareva G.I., Toygambaev S.K., Telovov N.K. Machine for carrying out work on deep soiling with the simultaneous application of liquid organic fertilizers. В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 42091.

10. V. Karpuzov, Golinitsky P. V., Cherkasova E., Antonova O. Toygambayev S. K. Development of the knowledge management process at the agro-industrial complex maintenance enterprise./ The materials of the ASEDU-2020 conference are published in the Journal of Physics: Conference Series - Vo-lume 1691. ASEDU 2020. Jour-nal of Physics: Conference Series. 1691 (2020) 012031. IOP Publishing.

doi:10.1088/1742-6596/1691/1/012031. Krasnoyarsk city. 11.20 g.

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКИ ПРИ РЕМОНТЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Тойгамбаев С.К.,

к.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

Абенов А.Т.

аспирант кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства.

АННОТАЦИЯ

На сегодняшний день ужесточаются требования к качеству технического обслуживания и ремонта, а также восстановлению изношенных деталей. Также серьезной проблемой является постоянная нехватка запасных частей для ремонтного производства, которая снижает техническую готовность парка машин. Для расширения производства запасных частей целесообразно вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта. Чтобы повысить ресурс восстанавливаемых деталей, необходимо использовать порошковые твердые сплавы. Эффективным механизированным способом нанесения покрытий различной толщины порошковыми твердыми сплавами является плазменная наплавка. Плазменная наплавка характеризуется высокой температурой сжатой дуги (порядка 1000 - 2000°С), концентрированным вводом в изделие теплоты, что обеспечивает повышение производительности процесса наплавки. При плазменной наплавке в струю подаются материалы, которые полностью расплавляются, после чего подаются на наплавляемую деталь, которая нагревается в процессе наплавки. Таким образом, для поддержания машинного парка в постоянной готовности необходимо расширять и совершенствовать эксплуатационную базу существующих ремонтных предприятий. Одним из узких мест является выход из строя в результате интенсивного изнашивания распределительных валов ДВС техники.

Ключевые слова: плазменная наплавка; двигатель; методика; расчет.