

УДК 621.86. 621. 629.3; 669.54. 793

Тойгамбаев С.К. Расчет себестоимости восстановления распределительных валов

Calculation of the cost of restoring camshafts

Тойгамбаев С.К.

д.т.н., профессор кафедры технической сервис машин и оборудования. Российский государственный аграрный университет им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
Toygambayev S.K.,

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technical service of Machinery and Equipment. K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University, Moscow, Russia

***Аннотация.** Выбор оптимального способа восстановления работоспособности изношенных деталей машин является одним из основных вопросов при разработке технологических процессов. Однако немаловажным критерием при решении вопросов ремонта деталей остаются вопросы себестоимости производства работ. В данной статье приводится методика экономического расчета работ по восстановлению кулачков распределительных валов двигателей, выполняемых на участке мастерской предприятия.*

***Ключевые слова:** производственные фонды; затраты производства; заработная плата; технологический процесс.*

***Abstract.** The choice of the optimal way to restore the operability of worn machine parts is one of the main issues in the development of technological processes. However, the cost of work remains an important criterion in solving issues of repair of parts. This article provides a methodology for the economic calculation of work on the restoration of camshafts of engines performed at the site of the workshop of the enterprise.*

***Keywords:** production assets; production costs; wages; technological process.*

Рецензент: Мартеха Александр Николаевич – кандидат технических наук, доцент. Доцент ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Для расчетов принят технологический процесс восстановления работоспособности кулачков распределительных валов двигателей внутреннего сгорания, методом плазменного напыления. По технологическому критерию выбор способов производят на основании возможностей их применения для устранения конкретного дефекта заданной детали с учетом величины и характера износа, материала детали и ее конструктивных особенностей. По этому критерию назначают все возможные способы, которые в принципе могут быть использованы для устранения конкретного дефекта.

Основные производственные фонды определяем по формуле:

$$C_{опф} = F_{об} \cdot C_{уд}; \quad (1)$$

где: $F_{об}$ – площадь; $C_{уд}$ – средняя удельная стоимость строительно-монтажных

работ, руб/м²;

$$C_{опф} = 93,48 \cdot 5000 = 467400 \text{ руб.}$$

Годовую себестоимость восстановительных работ, выполняемых на участке мастерской, определяем по формуле:

$$C_G = C_{зп} + C_{нч} + C_{зч} + C_M + C_K + C_{опу}, \quad (2)$$

где: $C_{зп}$ – затраты на полную заработную плату производственных рабочих, руб; $C_{нч}$ – начисления на заработную плату, социальные отчисления, руб;

C_M – затраты на запасные части, руб; C_K – затраты на оплату работ, выполняемых для мастерской на других ремонтных предприятиях, руб; $C_{опу}$ – затраты на организацию производства и управление мастерской, руб.

Полная заработная плата производственных рабочих состоит из основной ($C_{зпо}$) и дополнительной ($C_{зпд}$).

$$C_{зп} = C_{зпо} + C_{зпд}, \quad (3)$$

Основную заработную плату начисляют рабочим за непосредственное выполнение технологических операций в соответствии с их трудоемкостью и тарифно-квалификационным разрядом и определяют по формуле:

$$C_{зпо} = K_{доп} \cdot \sum_{i=1}^n T_i \cdot C_i^ч, \quad (4)$$

где: T_i – годовая трудоемкость i -го вида работ, выполняемых в мастерской;

$C_i^ч$ – часовая тарифная ставка рабочих при выполнении i -го вида работ. руб/чел;

$K_{доп}$ – коэффициент, учитывающий доплаты за работу по смежной профессии, за сложность труда;

$$C_i^ч = \frac{З_{min}}{\Phi_D^M} \cdot 1,91, \quad (5)$$

где: $З_{min}$ – минимальная заработная плата, руб; Φ_D^M – месячный фонд времени, ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих начисляется за неявочное – не проработанное время, главным образом очередных и дополнительных отпусков, выполнение общественных и государственных обязанностей:

$$C_{зпд} = 0,15 \cdot C_{зпо}, \quad (6)$$

На полную заработную плату государственных рабочих делаются начисления: на социальное и медицинское страхование, отчисления в различные фонды, формируемые

в рамках государственного бюджета

$$C_{НЧ} = C_{ЗП} \cdot K_{НЧ}, \quad (7)$$

где: $K_{НЧ}$ – установленный государством процент начислений; $K_{НЧ} = 30\%$.

Результаты обобщенных данных по многим центральным ремонтным мастерским свидетельствуют, что полная заработная плата производственных рабочих ($C_{ЗП}$) с начислениями ($C_{НЧ}$) и затратами на организацию производства и управление ($C_{ОПУ}$) составляют 45-50%, а затраты на запасные части ($C_{ЗЧ}$), ремонтные материалы ($C_{М}$) и оплату работ по кооперации ($C_{К}$) – 50-55% от годовой себестоимости ремонтно-обслуживающих работ:

$$C_{ЗП} + C_{НЧ} + C_{ОПУ} = 0,45 \cdot C_{Г}, \quad (8)$$

Затраты на организацию производства и управления подразделяют на общепроизводственные ($C_{ОПР}$), общехозяйственные ($C_{ОХР}$) и внепроизводственные расходы ($C_{ВП}$).

$$C_{ОПУ} = C_{ОПР} + C_{ОХР} + C_{ВП}, \quad (10)$$

Для специализированных ремонтных подразделений:

$$C_{ОПУ} = (2,5 \dots 3) \cdot C_{ЗПО}, \quad (11)$$

Годовая себестоимость определяется из выражения:

$$C_{Г} = \frac{C_{ЗП} + C_{НЧ} + C_{ОПУ}}{0,5}, \quad (12)$$

Расчет относительных технико-экономических показателей. К расчетным технико-экономическим показателям относятся:

- удельный вес активной части основных производственных фондов;
- фондо- и техническая вооруженность труда;
- стоимость оборудования, приходящаяся на 1м производственной площади;
- фондоотдача (в том числе активной части основных производственных фондов);
- выработка продукции на 1м² производственной площади;
- производительность труда (в том числе производственных рабочих);
- себестоимость ремонта.

Удельный вес активной части основных производственных фондов определяем по формуле:

$$Y_A = \frac{C_{ОПФ_A}}{C_{ОПФ}} \cdot 100\%. \quad (13)$$

Фондовооруженность труда находим по формуле (6.14):

19

$$\Phi_{TP} = \frac{C_{ОПФ}}{P_{СП}}, \quad (14)$$

Техническая вооруженность труда определяется по формуле:

$$\Phi_{ТЕХ} = \frac{C_{ОПФ_A}}{P_{СП}}, \quad (15)$$

Стоимость оборудования, приходящаяся на 1 м² производственной площади, рассчитывается по формуле:

$$C_F = \frac{C_{ОПФ_A}}{F_{П}}, \quad (16)$$

Фондоотдача определяется по формуле:

(17)

$$f = \frac{C_{Г}}{C_{ОПФ}}$$

Фондоотдача по активной части основных производственных фондов:

$$f_A = \frac{C_{Г}}{C_{ОПФ_A}}, \quad (18)$$

Выработка продукции на 1 м² производственной площади:

$$Q_F = \frac{C_{Г}}{F_{П}}, \quad (19)$$

Производительность труда производственных рабочих определяется по формуле:

$$П_{Т} = \frac{C_{Г}}{P_{СП}}, \quad (20)$$

Себестоимость ремонта равна:

$$C_B = \frac{C_{Г}}{N_{Г}}, \quad (21)$$

Прибыль определяется по формуле (6.22):

$$П_{РБ} = C_{НД} - C_B, \quad (22)$$

где, $C_{НД}$ – стоимость новой детали (по данным ряда ремонтных предприятий стоимость новой детали (распределительного вала).

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{Э}_{Г} = \mathcal{Z} \cdot (C_{НД} - C_B \cdot 0,8) \text{ руб.} \quad (23)$$

Срок окупаемости основных фондов:

$$O_K = \frac{C_{опф}}{\Delta_T}, \quad (24)$$

Выводы

Данная методика расчета технико-экономических показателей дает более полное основание считать разработку технологии восстановления распределительных валов двигателей внутреннего сгорания методом плазменной наплавки экономически эффективной.

Библиографический список

1. Андреев А.А., Апатенко А.С., Улюкина Е.А., Гусев С.С. Самоочищающийся фильтр. Патент на полезную модель RU 205889 U1, 11.08.2021. Заявка № 2021113888 от 17.05.2021.
2. Голубев И.Г., Севрюгина Н.С., Апатенко А.С., Фомин А.Ю. Модернизация технологических машин как механизм продления назначенных ресурса и срока службы. / Вестник машиностроения. 2023. № 1. С. 36-41.
3. Гусев С.С., Боярский В.Н. Регенерация отработанных моторных и гидравлических масел при эксплуатации автотракторной и сельскохозяйственной техники. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2015. № 2. С. 76.
4. Гусев С.С. Восстановление качества отработанных нефтяных масел с помощью пгс-полимеров на сельскохозяйственных предприятиях. / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. Москва, 2006.
5. Гусев С.С. Физико-химическая очистка отработанных минеральных масел с помощью полимерных материалов. / Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2006. № 6. С. 4.
6. Тойгамбаев С.К., Дидманидзе О.Н. Определение трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта грузовых автомобилей. / International Journal of Professional Science. 2021. № 1. С. 65-73.
7. Тойгамбаев С.К., Абенов А.Т., Буканов Е.С. Экономическое обоснование реконструкции моечного участка. Тенденции развития науки и образования. 2022. № 92-9. С. 132-138.
8. Тойгамбаев С.К., Дидманидзе О.Н., Гузалов А.С. Проектирование стенда для диагностики состояния тормозной системы автомобиля камаз-65117. / Международный

технико-экономический журнал. 2020. № 6. С. 63-72.

9. Тойгамбаев С.К., Дидманидзе О.Н. Определение трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта грузовых автомобилей. International Journal of Professional Science. 2021. № 1. С. 65-73.

10. Тойгамбаев С.К. Восстановление бронзовых втулок скольжения центробежной заливкой с применением электродугового нагрева. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 7. С. 28-32.