**1. Общая технико-экономическая характеристика оборудования для восстановления деталей двигателей методом железнения натиранием**

В результате ремонта восстанавливается технический ресурс двигателя и машины в целом, также увеличивается общий срок их службы, что снижает себестоимость работ и себестоимость продукции.

Оборудование для железнения предназначено для восстановления изношенных деталей.

При этом используются различные способы и методы восстановления. Одним из универсальных способов является электроконтактное железнение (железнение натиранием). Он может применяться для широкой номенклатуры деталей, и поэтому выбрать базовую технологию для определения экономических показателей затруднительно. Целесообразнее проводить сравнение с приспособлениями–аналогами. Отечественной промышленностью выпускается оборудование для железнения натиранием в малом объеме и узкой направленности, а импортные аналоги имеют высокую стоимость.

Проектируемое оборудование может применяться для восстановления отверстий и валов различного диаметра. Работы могут проводиться в условиях ремонтной мастерской или участка. Оборудование должно обеспечивать равномерное осаждение металла на поверхности с заданными параметрами и свойствами поверхности.

Существующее оборудование, однако, позволяет проводить восстановление лишь некоторых деталей (цилиндрической формы), но большинство восстанавливаемых деталей имеют сложную форму поверхности.

Подобные детали выбраковывается или восстанавливается с большим расходом материалов и трудовых ресурсов.

Технико–экономическим обоснованием создания и внедрения данного оборудования является отказ от закупки оборудования аналогичного исполнения импортного производства.

В качестве базового аналога принимаем оборудование для железнения натиранием деталей двигателей сельскохозяйственных машин фирмы «Бортех».

**2. Расчет капитальных затрат**

Капитальные затраты на внедрение новой технологии – это единовременные затраты, связанные с осуществлением технического решения:

приобретение оборудования,

монтаж оборудования,

транспортные расходы.

Капитальные затраты по приспособлениям для железнения Кпрж, руб.:

Кпрж = ni (Ц+ Км+ Ктр+ Кзч),

где ni – количество единиц i-го типоразмера;

Цi – оптовая цена единицы оборудования i-го типоразмера,

Цi= 1423,3 руб.

Ктр – затраты на перевозку (8% от цены оборудования),

Ктр= 0 руб. (т. к. монтаж осуществляется непосредственно на месте),

Км – затраты на монтаж, Км= 113,36 руб.

Кзч – затраты на запасные части (3% от цены оборудования),

Кзч= 42,7 руб.

m – количество типоразмеров машин.

Кнпр = 1423,3 + 113,36 + 42,7 = 1579,36 руб.

**3. Расчёт себестоимости и цены проектируемой установки**

Полная себестоимость машины:

Sполн= [( Sм + Sn) +L\*(1 + (к1 + к2 + к3)/100) + L\* + (L +

+ L\*)\*]\*(1+к4/100),

где Sм – затраты на основные материалы, руб;

Sn – затраты на покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, руб;

L – основная заработная плата производственных рабочих, руб;

к1 – процентное отношение расходов по содержанию оборудования, к1= 250%;

к2 – процентное отношение общецеховых расходов, к2= 60%;

к3 – процентное отношение общезаводских расходов,

к3= 70%;

к4 – процентное отношение внепроизводственных расходов,

к4= 6%;

 - процент дополнительной заработной платы (20 %);

 - процентное отчисление на социальное страхование основных производственных рабочих (35,6%).

Стоимость основных материалов определяется исходя из норм расхода их на машину и оптовых цен:

Sм = Нмj \*Цмj,

где Нмj – норма расхода материала j-го наименования, кг;

Цмj – цена материала j-го наименовния, руб/кг;

l – номенклатура применяемых материалов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материала | Норма расхода материала, кг | Цена материала, руб./кг | Стоимость материала, руб. |
| 1 | Сталь 45 | 5 | 6 | 30,0 |
| 2 | Медь | 1,5 | 46,5 | 69,75 |
| 3 | Уголок 25 | 4,5 | 18 | 81,0 |
| 4 | Лист горячекатаный | 10 | 12,0 | 120,0 |

Sм = 30 + 69, 75 + 81 + 120,00 = 300,75 руб.

Затраты на покупные полуфабрикаты и комплектующие:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование приобретаемых полуфабрикатов и комплектующих | Количество наименований | Цена наименования полуфабриката и комплектующего | Стоимость,руб |
|  | Крепёжные изделия | 10 кг | 20 руб/кг | 200,00 |

Sп = 200, 00 руб.

Расходы на основную заработную плату производственных рабочих:

L = τ \* Т,

τ1– часовая тарифная ставка сварщика III разряда на предприятии КАРЗ

τ1 = 14 руб/час;

τ2– часовая тарифная ставка слесаря IV разряда на предприятии КАРЗ

τ2 = 12,50 руб/час;

Т1 – норма времени на данную сварочную операцию;

Т2 – норма времени на данную сборочную операцию;

При заданной скорости автоматической сварки основное время на определяется по формуле:

Т = L / VСВ + ТПОД

L – длина шва;

VСВ – скорость сварки, VСВ = 43,2 м/час;

TПОД - подготовительное время, = 2 часа.

Т1 = 32 / 43,2 = 0,74 час; L1 = 14 ⋅ (0,74 + 2) = 38,36 руб.

Т2 = 8 час; L2 = 6· 12,50 = 75руб.

L = 38, 36 + 75 = 113, 36 руб.

**4. Калькуляция полной себестоимости**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Статьи | % от статьи | Σ, руб. |
|  | Материалы основные | 300,75 | 300,75 |
|  | Полуфабрикаты покупные и комплектующие | 200,00 | 200,00 |
| Итого материалов и покупных полуфабрикатов | 500,75 |
|  | Транспортные расходы | 8%(п. 1 + п. 2) | 40,06 |
|  | Полуфабрикаты своего производства | – | – |
|  | Отходы возвратные | – | – |
|  | Основная заработная плата производственных рабочих | 113,36 | 113,36 |
|  | Дополнительная заработная плата производственных рабочих | 20%(п. 6) | 22,67 |
|  | Отчисления на соцстрах от з/п производственных рабочих (ЕСН) | 35,6%(п. 6 + п. 7) | 48,43 |
|  | Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования | 250%(п. 6) | 283,40 |
|  | Общецеховые расходы | 80%(п. 6) | 90,69 |
| Итого цеховая себестоимость |  |
|  | Общезаводские расходы | 60%(п. 6) | 68,02 |
|  | Расходы по подготовке производства новой продукции | – | – |
| Итого заводская себестоимость | 1171,19 |
|  | Внепроизводственные расходы | 6%(произв. с/сть) | 70,27 |
| Итого полная себестоимость | 1237,65 |

Оптовая цена машины:

Ц = Sполн\*(1 + ),

где = плановый уровень прибыли в соответствии с бизнес–планом (15%)

Ц = 1237,65\*(1 + 0.15) = 1423,3 руб.

**5. Расчёт эксплуатационных затрат проектируемого оборудования для восстановления деталей двигателей сельскохозяйственных машин методом железнения натиранием**

Технологическая себестоимость:

С = Сз + Сэл.эн + Ср + Са +Свсп,

где Сз – зарплата транспортных рабочих, включая дополнительную и отчисления на соцстрах, руб

Сз = к1\*к2\*Fэф\*тар\*Nсп,

где к1 – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, к1 = 1.20;

к2 – коэффициент, учитывающий отчисления на соц. страх, к1 = 1.384

Fэф – эффективный годовой фонд рабочего времени одного рабочего, Fэф= 2400 ч;

тар – часовая тарифная ставка рабочего, τтар= 12,5 руб./ч (сварщик III разряда) ; 14 руб./ч (слесарь IV разряда);

Nсп – численность рабочих, Nсп= 2 чел.

С3 = 1.2\*1.384\*2400\*12,5\*1 + 1.2\*1.384\*2400\*14,0\*1 = =105626,88руб.

Сэл.эн = 0; Ср = 0; Свсп = 0.

Рассчитаем амортизационные отчисления при прямой амортизации:

Са = Но\*Кз/100 = 16.7\*1579,36 /100 = 263,75 руб.

Са – амортизационные отчисления при прямой амортизации, руб

где Но – общая норма амортизации, Но= 16.7 %;

С = 105626,88 + 263,75 = 105890,63 руб.

**6. Расчёт эксплуатационных затрат оборудования – аналога восстановления деталей двигателей сельскохозяйственных машин методом железнения натиранием**

Технологическая себестоимость:

С = Сз + Сэл.эн + Са +Свсп,

где Сз – зарплата транспортных рабочих, включая дополнительную и отчисления на соцстрах, руб;

Сз = к1\*к2\*Fэф\* тар\*Nсп,

где к1 – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату,

к1 = 1.20;

к2 – коэффициент, учитывающий отчисления на соц. страх, к1 = 1.38.

Fэф – эффективный годовой фонд рабочего времени одного рабочего, Fэф = 2400 ч.

тар – часовая тарифная ставка рабочего, τтар. = 12,5 руб./ч; (сварщик III разряда); 14 руб./ч (слесарь IV разряда);

Nсп – численность рабочих, Nсп= 2 чел.

С3 = 1.2\*1.384\*2400\*12,5\*1 + 1.2\*1.384\*2400\*14,0\*1 = 105626,88 руб

Сэл.эн = 0; Ср = 0; Свсп = 0.

Рассчитаем амортизационные отчисления при прямой амортизации:

Са = Но\*Кз /100 = 16,7\*25000/100 = 4175 руб;

Са – амортизационные отчисления, руб.

где Но – общая норма амортизации, Но= 16,7%.

С = 105626,88 + 4175 = 109801,88 руб.

7**. Расчёт годового экономического эффекта**

Годовой экономический эффект получается в результате снижения эксплуатационных и капитальных затрат проектируемого приспособления для железнения натиранием по отношению к приспособлению-аналогу.

Годовая экономия составляет:

Э = С1 – С2;

Э = 109801,88– 105890,63 = 3911,25 руб.

Интегральная экономия составляет:

И = (С1 – С2) • Тсл

И = (109801,88– 105890,63) • 6 = 23467,5

Экономическая эффективность:

ЭЭ = (С1 – С2) • Тсл – Кз

ЭЭ = 23467,5 – 1579,36 = 21888,14

Вывод: полученный экономический эффект от создания проектируемого оборудования для восстановления деталей двигателей методом железнения натиранием получен в результате:

– сокращения затрат на обслуживание и ремонт приспособления;

– отказа от закупки более дорогостоящего оборудования фирмы «Бортех».