

УДК 621.3.038

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОБІВАРТОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ВАЛ»

Савуляк Валерій Іванович д.т.н., професор
Дусанюк Жана Павлівна к.т.н., доцент
Шиліна Олена Павлівна к.т.н., доцент
Краковська Олена Олександрівна студентка
Вінницький національний технічний університет
Savyliak V.
Dusanyk G.
Shilina O.
Krakovska O.
Vinnitsa national technical University

Анотація: проведено дослідження доцільності виконання відновлювальних робіт для деталей типу «Вал» блока ділильного транспортера, що використовується в сільськогосподарській промисловості при виробництві продукції. Проведено порівняння собівартості виготовлення нової деталі та відновлення спрацьованих поверхонь деталей при забезпеченні всіх показників якості.

Ключові слова: блок ділильний, транспортер, відновлення, собівартість, технологічний процес, напилювання.

Вступ

При експлуатації машини на її складові, а саме на деталі, діють навантаження, що призводять до виникнення руйнівних процесів (тертя, зношування, пластичне деформування, втомлюваність, корозія, старіння, і т.д.) та шкідливі фактори (накип, нагар, вібрації і т.д.), що з часом призводять до виходу їх із ладу.

Необхідна заміна деталей на нові або відновлення спрацьованих поверхонь деталей машин. Доцільним є дослідження ефективності ремонту зношених деталей машин та механізмів із забезпеченням їх якості, працездатності, що дозволяє одержати економію матеріальних ресурсів.

Метою дослідження є встановлення ефективності відновлення деталі шляхом порівняння собівартості виготовлення її з прокату та відновлення зі спрацьованої, вибір оптимального рішення.

Задачі, що ставляться при виготовленні деталі: вибір матеріалу виготовлення деталі; проектування технологічного процесу; розрахунок режимів різання, виготовлення; розрахунок норм часу, собівартість виконання операцій; розрахунок витрат матеріалів та його вартість; розрахунок собівартості виготовлення деталі.

Задачі, що вирішуються при відновленні деталі: вибір способів відновлення; проектування технологічного процесу; розрахунок режимів різання, відновлення; розрахунок норм часу, собівартість виконання операцій; розрахунок витрат матеріалів та його вартість; розрахунок собівартості відновлення деталі.

Результати досліджень

Для дослідження обрано деталь, яка входить до складу збірної конструкції блоку ділильного. Креслення вузла зображено на рисунку 1.1. Робоче креслення деталі, що підлягає відновленню представлено на рисунку 1.2. Розроблене ремонтне креслення зображено на рисунку 1.3, на якому вказані поверхні, які спрацьовуються при роботі ділильного блоку та підлягають відновленню (Д1, Д2, Д3, Д4).

При аналізі можливих варіантів виготовлення заготовки деталі встановлено, що для середньо – серійного виробництва оптимальним є метод прокатування. Проведені проектні розрахунки,

визначені розміри заготовки та розрахована її собівартість виготовлення, що складає 20,58 грн.

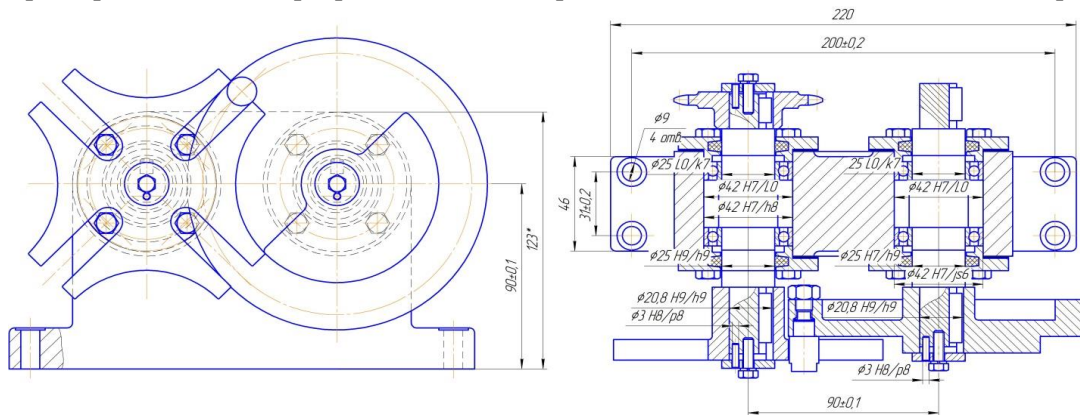


Рис. 1.1. Дільний блок конвеєра

Спроектований технологічний процес механічної обробки та включає в себе 6 операцій механічної обробки, одна термічна, що виконуються на верстатах з числовим програмним керуванням та печі для термічної обробки.

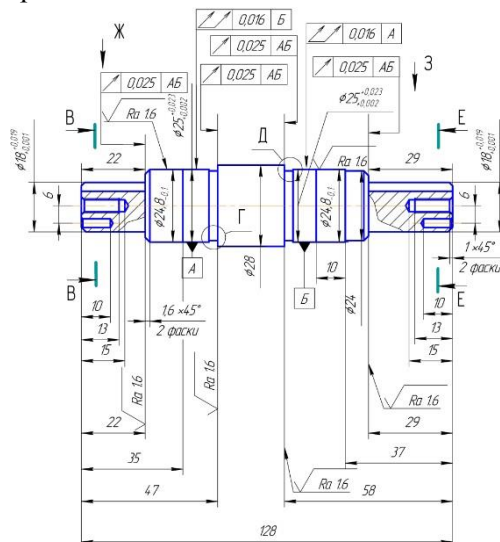


Рис. 1.2. Робоче креслення деталі

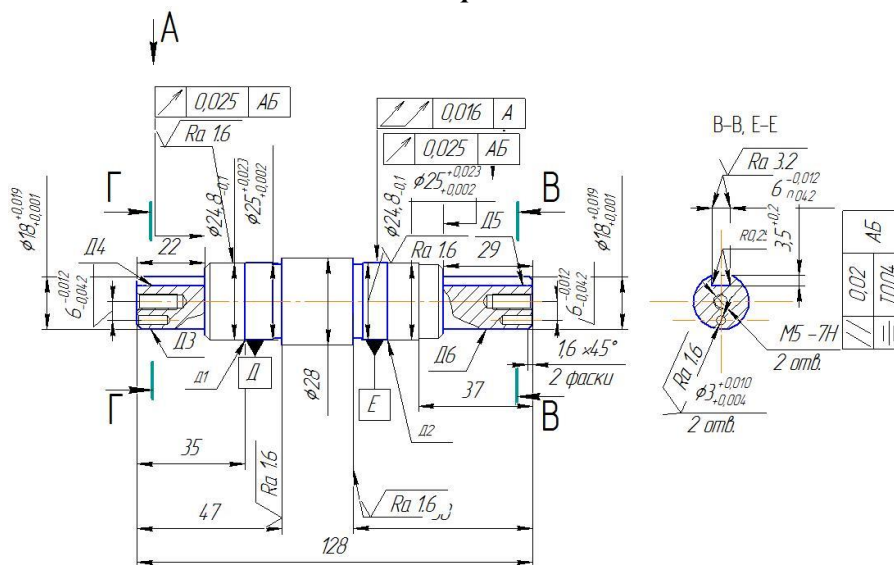


Рис. 1.3. Ремонтне креслення деталі

За нормуванням технологічних операцій виготовлення деталі встановлено трудомісткість робіт, що складають $T_{шт-к} = 15,26$ хв.

Проведено розрахунок собівартості виконання операцій технологічного процесу виготовлення деталі, що складає: $C_{обр} = 10,68$ грн.

Результати дослідження приведені в табл. 1.1 без урахування вартості заготовки, яка складає

Таблиця 1.1

Собівартість виготовлення деталі

Операція	Верстат	$C_{п-з}$, грн./год.	$T_{шт-к}$, хв	$C_{обр}$, грн
005	Токарний 16К20Ф3	54	3,17	2,19
010	Токарний 16К20Ф3	54	2,99	2,07
015	Верт.фрезерний 6Р13Ф3	83,1	3,4	3,62
020	Верт.свердл. 2Н118	40,8	3	1,56
030	Шліфувальний 3М150Ф3	42	2,3	1,24
				$C_{обр\Sigma} = 10,68$

Примітка: $C_{п-з}$ – цехові витрати вказані за 1 годину роботи обладнання, грн.

Отже, собівартість виготовлення нової деталі, враховуючи витрати на заготовку, складає $C_{виг.дет} = 20,58$ грн.

Згідно ремонтного креслення відновлюються чотири поверхні деталі «Вал конвеєра» – дві поверхні під підшипники $\varnothing 25^{+0,023}_{+0,002}$, мм та дві поверхні під шпонку $6^{+0,012}_{-0,042}$ мм.

Провівши аналіз можливих варіантів відновлення деталі встановили, що зношені поверхні під підшипник доцільно відновлювати за допомогою плазмового напилювання, а поверхні під шпонку методом електролітичного насталування, враховуючи невеликі розміри деталі..

Плазмове напилювання виконується на установці УМП – 6 з подальшою механічною обробкою, а саме шліфування. Насталування виконується на установці 0013 – 040 «Ремдеталь» з подальшою механічною обробкою – фрезерування.

Спроектований технологічний процес відновлення деталі «Вал конвеєра» включає в себе 11 операцій.

Для реалізації даного технологічного процесу відновлення розраховані режими механічної обробки та нанесення покриттів, а також виконане нормування операцій, що складають $T_{шт-к} = 23,512$ хв.

Розрахована собівартість виконання операцій відновлення, їх вартість складає $C_{оп} = 10,69$ грн.

Проведенні розрахунки товщини нанесення покриття та витрат матеріалу. Для місць під підшипники потрібно 0,0198 кг порошку, вартість його складає $C_{м1} = 1,17$ грн. Для відновлення місць під шпонку потрібно реагенти в електроліт – $5,3 \left(\frac{Дм^2 \cdot Кг}{л} \right)$, вартість яких становить $C_{м2} = 0,09$ грн.

Результати проведених досліджень наведені в табл. 1.2 без урахування витрат на матеріали.

Собівартість відновлення зношених поверхонь деталі «Вал конвеєра» – , враховуючи витрати на матеріал, $C_{відн.дет}$ складає:

$$C_{відн.дет} = C_{мат.напил.} + C_{мат.наст.} + C_{обр.} = 1,17 + 0,09 + 10,49 = 11,75 \text{ грн.}$$

Таблиця 1.2

Розрахована собівартість виконання операцій технологічного процесу відновлення

Операція	Верстат	$C_{п-з}$, грн./год.	$T_{шт-к}$, хв	$C_{обр.}$, грн.
005 Мийна	Мийна машина UNIX 120 - 2В	26,0	0,4	0,13
010 Дефектація	Дефектувальний стіл , інструмент	12,0	0,31	0,04
015 Токарна	Токарний верстат 16К20Ф3	54,0	0,89	0,62
020 Захистна	Обертач	27,0	3,53	1,22
025 Знежирювальна		10,0	4,33	0,55
030 Протравлювальна		3,90	2,53	0,13
035 Насталювальна	Установка для насталювання 0013-040 «Ремдеталь»	18,0	3,7	0,85
040 Напилювальна	Установка для напилювання УМП-6	59,0	3,628	2,74
045 Фрезерна	Горизонтально-фрезерному верстаті 6Д91	44,0	1,3	1,83
050 Шліфувальна	Шліфувальний верстат 3А110А	65,4	0,324 0,612	1,38
055 Контрольна	Контрольний стіл	65,8	1,238	1,00
				$C_{відн. \Sigma} = 10,49$

Розподіл складових собівартості виготовлення нової деталі та відновлення спрацьованої деталі представлено на рисунку 1.4, у відсотках – на рисунку 1.5.

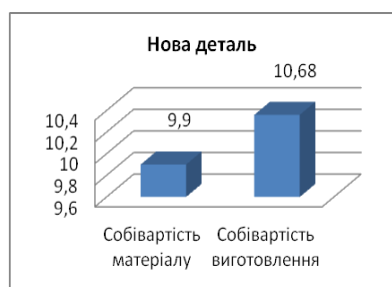


Рис. 1.4. Складові собівартості виготовлення нової деталі та відновлення спрацьованої (грн.)

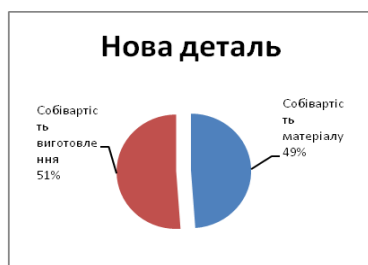


Рис. 1.5. Складові собівартості виготовлення нової деталі та відновлення спрацьованої (%)

Економічний ефект при відновленні робочих поверхонь:

$$E = (C_{виг.дет} - C_{відн.дет}) \cdot N [грн]$$

$$E = (20,58 - 11,75) \cdot 10000 = 88300 \text{ грн.}$$

Висновки

1. Собівартість відновлення деталі складає 75 % від виготовлення і дає змогу зберегти кошти підприємства в розмірі 88300 тис.грн /рік.
2. Застосування технологічного процесу відновлення при умові забезпечення всіх показників якості дозволяє одержати позитивний економічний ефект, який суттєво залежить від програми відновлюваних деталей.
3. Дослідження, виконані в роботі, показали ефективність способу відновлення зношених поверхонь деталі, завдяки чому не тільки зберігається ресурс матеріалу, а й кошти підприємства.

Список літератури

1. *Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мецержякова. Т. 1. – М.: Машиностроение, 1985. – 656с.*
2. *Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Учебник для вузов. / Под ред. Митина В.С. – В.Н. Анциферов, Г.В. Бобров, Л.К. Дружинин и др. / –М. : Металлургия, 1987, – 792 с.*
3. *Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении: Справочник технолога.// А. Г. Косилова, Р. К. Мецержяков, М. А. Калинин – М.: Машиностроение, 1976. – 288 с.*
4. *Ремонт транспортных засобів. Методичні вказівки.// А.В. Коваленко, М.А. Голтв'янський./ Харків: ХНАМГ, 2009 – 70 с.*
5. *Расчеты экономической эффективности новой техники. Справочник / Под.ред. К.М. Великанова./ Л.: Машиностроение, 1990 – 488 с.*

References

1. *Shrvatoshk tehnologa- mashinostroitelyi / Pod red. A. G. Kosilovoy i R. K. Mestheriykova. T. 1. – М.: Mashinostroenie, 1985. – 656 p.*
2. *Poroshkovaiy metallurgiy i napilenniy pokritiy. Utshebnyk dliy vuzov. / Pod red. Mstsna V.S. – V.N. Antziferov, G.V. Bobrov, L.K. Druginin i dr. / –М. : Metallurgiy, 1987, – 792 p.*
3. *Totshnost obrabotki, zagotovki i pripuski v mashinostroeniy: Spravatshk tehnologa.//. A. G. Kosilova, R. K. Mestheriykov, M. A. Kalinin – М.: Mashinostroenie, 1976. – 288 p.*
4. *Remont transportnuh zasobiv. Metoditshni vkazivki.// A.V. Kovalenko, M.A. Goltviynskiy./ Harkiv: HNAMG, 2009 – 70 p.*
5. *Rastsheti ekonomistheskoy effektivnosti novoy tehniki Rastshety. Spravatshk. /. Pod red K.M. Velikanova./ L.: Mashinostroenie, 1990 – 488 p.*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ «ВАЛ»

Аннотация: проведены исследования возможности выполнения восстановительных работ для деталей типу «Вал» блока дилительного транспортера, который используется в сельскохозяйственной промышленности при изготовлении продукции. Проведены сравнения себестоимости изготовления новой детали и восстановления изношенных поверхностей деталей обеспечивающих все показатели качества.

Ключевые слова: блок делительный, транспортер, восстановление, себестоимость, технологический процес, напыление.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE COST OF MANUFACTURING AND RESTORING THE DETAILS AS "SHAFT"

Summary: study of expediency of implementation of repair works is undertaken for details as "Shaft" of block of dividing conveyer that is used at agricultural industry at the production of goods. Comparison of prime price of making of new detail and proceeding in the worked surfaces of details is conducted at providing of all indexes of quality.

Keywords: a block dividing, conveyer, renewal, prime price, technological process, plasma spraying.