

**Ю. А. Буренніков
Ж. П. Дусанюк
С. В. Репінський
Д. Г. Придиус
В. В. Грінченко**

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ БЛОКА ДІЛИЛЬНОГО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження доцільності, економічної ефективності відновлення поверхонь деталей вузла «Блок ділильний», як альтернативу виготовленню нових деталей. Виконано порівняння витрат на матеріали, технологічної собівартості операцій механічної обробки при виготовленні нових деталей та відновленні зношених поверхонь розглядуваних деталей, собівартості їх виготовлення та відновлення.

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

Abstract

A study of feasibility, cost-effectiveness restore the surfaces of host «Block dividing» as an alternative to the production of new parts. Comparison of the cost of materials, cost of technology operations of machining in the manufacture of new parts and restoration of worn surfaces under consideration of parts, cost of production and recovery.

Keywords: block dividing, repair, technological process, spraying, fusing, cost price.

Вступ

В процесі роботи окремі складові машин зношуються, руйнуються, виходять із ладу. Найбільш поширеною причиною втрати працездатності машин є зношення деталей внаслідок дії сил тертя, зношування, старіння, пластичного деформування, корозій і т. п. Відновлення зношених деталей машин може бути альтернативою заміні їх новими.

Економічний аналіз ефективності відновлення деталей проводять по технологічній собівартості, так як і при виготовленні нових деталей.

Метою дослідження є порівняльний аналіз доцільності виготовлення нових та відновлення зношених деталей.

Задачі, що вирішуються при виготовленні деталей: визначення собівартості виготовлення заготовок, проектування технологічних процесів (ТП) механічної обробки та проведення всіх необхідних розрахунків згідно спроектованих ТП, встановлення технологічної собівартості виконання операцій механічної обробки, розрахунок собівартості виготовлення деталей.

Задачі, що вирішуються при відновленні деталей: дефектування, вибір способів відновлення зношених поверхонь, проектування ТП, відновлення та проведення всіх необхідних розрахунків згідно спроектованих ТП, розрахунок витрат матеріалів на відновлення та їх вартості, визначення технологічної собівартості виконання операцій відновлення, розрахунок собівартості відновлення деталей.

Результати дослідження

Дослідження проводилися для деталей, що входять в конструкцію блока ділильного.

Деталі на поверхнях яких виникає найбільш інтенсивне зношування – це «Корпус блока ділильного» та два вали, на яких встановлюються підшипники, шестерня, деталь, що визначає кутове положення (фіксатор положення).

Деталь «Корпус блока ділильного» виготовляється із матеріалу СЧ15 ГОСТ 1412-85, її маса 6,455 кг, виробництво серійне.

При виготовленні нової деталі «Корпус блока ділильного» проведено дослідження по вибору оптимального варіанту виготовлення заготовки [1, 2], розраховано її розміри, масу, собівартість виготовлення.

Спроектовано технологічний процес механічної обробки, вибрані режими різання [3, 5], визначено трудомісткість виконання операцій [4, 6, 7], технологічну собівартість механічної обробки (по операціях) [6, 7], сумарну технологічну собівартість виготовлення деталі.

Виконано дефектування поверхонь деталі «Корпус блока ділильного». Встановлено, що найбільш зношуваними є поверхні двох отворів під встановлення валів із підшипниками і площина основи. Вибрано методи відновлення вказаних поверхонь – напилювання поверхонь отворів та наплавлювання площини основи.

Розроблено технологічний процес відновлення поверхонь деталі, вибрані режими відновлення [9-11], визначені трудомісткість [4, 6, 7, 10, 11], сумарна технологічна собівартість виконання операцій відновлення [6, 7, 11], витрати на матеріал, що використовується для відновлення, собівартість відновлення поверхонь деталі «Корпус блока ділильного».

Витрати на виконання контрольних операцій в технологічному процесі механічної обробки та відновлення можна вважати однаковими і не враховувати їх у порівняльному аналізі.

Результати порівняльного аналізу приведені на рис. 1-2.

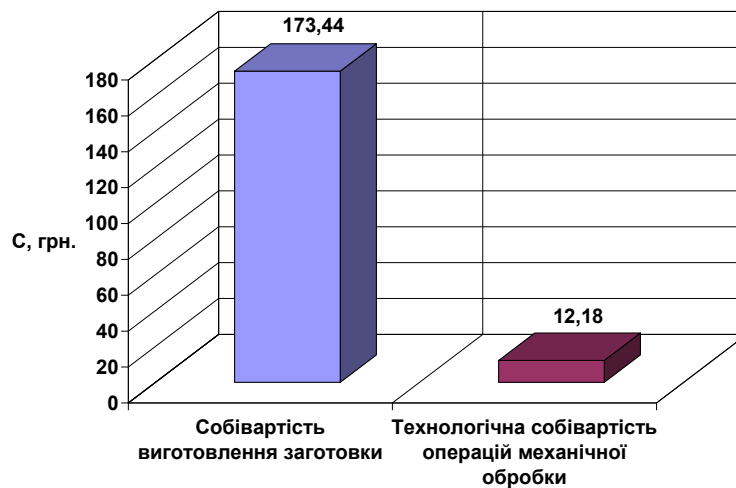


Рис. 1. Складові собівартості виготовлення деталі «Корпус блока ділильного»

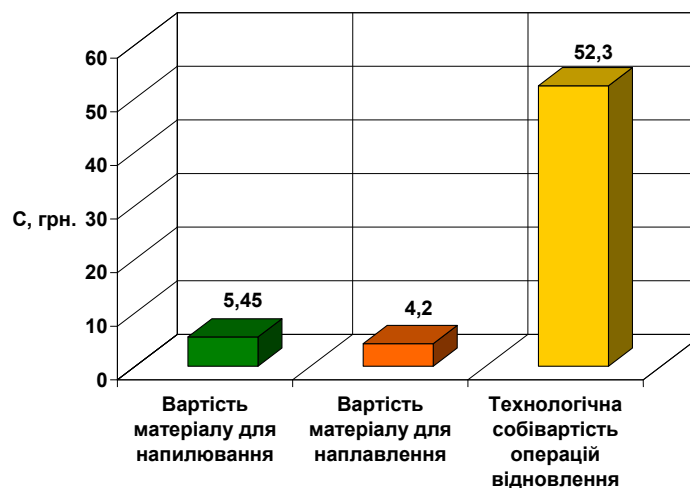


Рис. 2. Складові собівартості відновлення поверхонь деталі «Корпус блока ділильного»

Аналогічно проведено аналіз складових виготовлення та відновлення двох деталей «Вал блока ділильного» [15].

Матеріал деталі – сталь 45 ГОСТ 1050-88, маса – 0,4 кг. При виготовленні нової деталі метод виготовлення заготовки – прокатування [12-14]. Розраховано розміри, масу, собівартість виготовлення заготовки.

Спроектовано технологічний процес механічної обробки, визначено режими різання [3, 5], встановлено трудомісткість операцій механічної обробки [4, 6, 7], розраховано технологічну та сумарну собівартість їх виконання [6, 7], собівартість виготовлення деталі «Вал блока ділильного».

Проведено дефектування деталі і встановлено, що найбільш зношуваними поверхнями є дві діаметральні поверхні під посадку підшипників, два шпонкових пазів – під посадку зубчастого колеса та фіксатора кутового положення.

Методами відновлення діаметральних поверхонь вибрано напилювання, шпонкових пазів – насталування [8-11, 15].

Запропонований технологічний процес відновлення поверхонь деталі «Вал блока ділильного» включає десять операцій.

Вибрано режими відновлення поверхонь [8-11] та визначено трудомісткість виконання операцій [4, 6, 7, 10, 11], технологічну та сумарну собівартість відновлення поверхонь деталі [6, 7, 11].

Проведено розрахунок витрат матеріалу для напилювання та насталування, встановлено собівартість відновлення зношених поверхонь деталі «Вал блока ділильного».

Витрати на виконання контрольних операцій є практично однаковими за значеннями і не включені в порівняльний аналіз.

Результати порівняльного аналізу приведені на рис. 3-4.

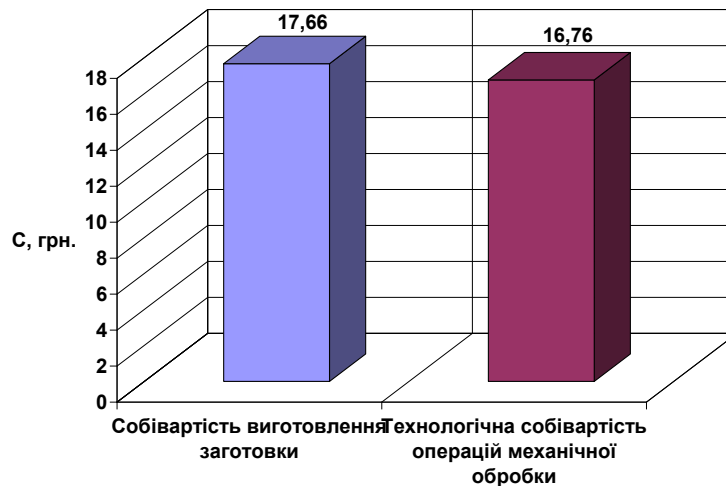


Рис. 3. Складові собівартості виготовлення деталі «Вал блока ділильного»

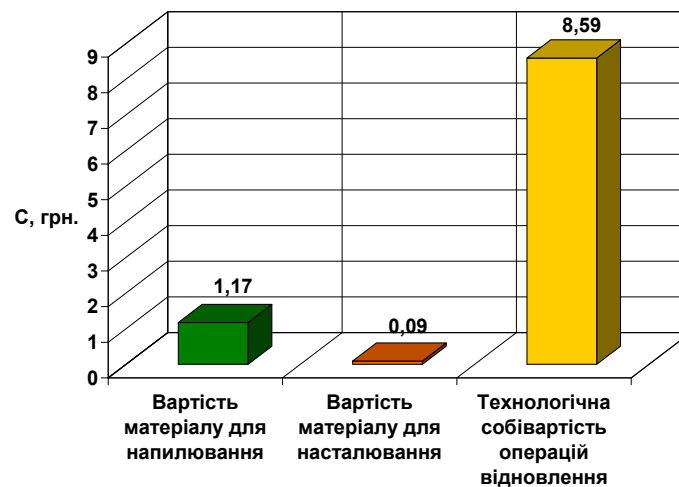


Рис. 4. Складові собівартості відновлення поверхонь деталі «Вал блока ділильного»

Проведені розрахунки дозволяють визначити сумарні витрати на виготовлення деталей «Корпус блока ділильного», «Вал блока ділильного» (2 шт.) – $C_{виг.дет} = 254,46$ грн. та відновлення зношених поверхонь даних деталей – $C_{відн.дет} = 81,65$ грн.

Економічний ефект одержаний при відновленні зношуваних поверхонь вказаних деталей для одного вузла «Блок ділильний» складає 172,81 грн.

Висновки

1. Собівартість виготовлення нових деталей в 3,12 рази більша ніж відновлення зношених поверхонь.

2. Застосування відновлення зношених поверхонь деталей дозволяє скоротити витрати на матеріал з 208,76 грн. до 12,17 грн., тобто в 17,15 рази. Саме ця складова є найбільшою в собівартості виготовлення нових деталей.

3. Найбільша трудомісткість та технологічна собівартість виконання операцій відновлення – це нанесення покриття (напилювання, наплавлення, настальювання), необхідно працювати над їх автоматизацією та скороченням трудомісткості.

4. Економічний ефект, отриманий при заміні виготовлення деталей на їх відновлення для одного вузла «Блок ділильний» складає 172,81 грн.

5. Збільшення програми відновлюваних деталей та вузлів дозволяє підвищити економічну ефективність процесу.

6. Застосування технологічних процесів відновлення зношених поверхонь деталей дозволяє значно заощадити кошти підприємства та матеріали.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку : ГОСТ 26645-85. – [Чинний від 1987-07-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 53 с.

2. Дусанюк Ж. П. Проектування та виробництво заготовок деталей машин. Літні заготовки : навчальний посібник / Ж. П. Дусанюк, О. П. Шиліна, С. В. Репінський, С. В. Дусанюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 199 с.

3. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2. / Ю. А. Абрамов, В. Н. Андреев, Б. И. Горбунов [и др.] ; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – М. : Машиностроение, 1985. – 1985. – 496 с.

4. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с программным управлением. Часть I. Нормативы времени. – М. : Экономика, 1990. – 206 с.

5. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с программным управлением. Часть II. Нормативы режимов резания. – М. : Экономика, 1990. – 473 с.

6. Дерібо О. В. Технологія машинобудування. Курсове проектування : навчальний посібник / О. В. Дерібо, Ж. П. Дусанюк, В. П. Пурдик. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 123 с.

7. Горбацевич А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учебное пособие / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. – М. : ООО ИД «Альянс», 2007. – 256 с.

8. Шиліна О. П. Газотермічні методи нанесення покриттів : навчальний посібник / О. П. Шиліна, А. Ю. Осадчук. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 103 с.

9. Порошковая металлургия и пыленные покрытия. Учебник для вузов / В. Н. Анциферов, Г. В. Бобров, Л. К. Дружинин [и др.] – М. : Металлургия, 1987. – 792 с.

10. Молодык Н. В. Восстановление деталей машин. Справочник / Н. В. Молодык, А. С. Зенкин. – М. : Машиностроение, 1989. – 480 с.

11. Савуляк В. І. Відновлення деталей машин : навчальний посібник. Ч. 1 / В. І. Савуляк, В. Т. Івацько. – Вінниця : ВНТУ, 2004. – 93 с.

12. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и размерные напуски : ГОСТ 7505-89. – [Чинний від 1990-07-06]. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 86 с.

13. Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент : ГОСТ 2590-2006. – [Чинний від 2010-02-05]. – М. : Изд-во стандартов, 2010. – 10 с.

14. Дусанюк Ж. П. Проектування та виробництво заготовок деталей машин. Гаряче об'ємне штампування : навчальний посібник / Ж. П. Дусанюк, І. О. Сивак, С. В. Дусанюк, С. В. Репінський. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 106 с.

15. Порівняльний аналіз собівартості виготовлення та відновлення деталей типу «Вал» / В. І. Савуляк, Ж. П. Дусанюк, О. П. Шиліна, О. О. Краковська // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Технічні науки». – 2015. – № 1(89). – С. 26–30.

Буренніков Юрій Анатолійович – канд. техн. наук, професор, директор Інституту машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Дусанюк Жанна Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Репінський Сергій Володимирович – канд. техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: repinskyisv@gmail.com;

Придиус Дмитро Григорович – студент групи ІПМ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця;

Грінченко Вадим Володимирович – студент групи ІПМ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Buriennikov Yuriy A. – Cand. Sc. (Eng), Professor, Dean of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Dusaniuk Zhanna P. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Repinskyi Serhii V. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: repinskyisv@gmail.com;

Prydyus Dmytro H. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Hrinchenko Vadym V. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.