

**Ж. П. Дусанюк, к.т.н., доцент,
С. В. Репінський, к.т.н., доцент,
О. А. Лазун, студент**

Вінницький національний технічний університет

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛІ ТИПУ «КОРПУС»

В процесі експлуатації будь-якої машини змінюються фізико-механічні параметри деталей, що призводить до зниження техніко-економічних показників конструкції в цілому і тому подальша її експлуатація стає неможливою або економічно недоцільною. Виникає необхідність у виготовленні нових деталей або відновленні зношених.

Одним із прогресивних напрямків відновлення зношених деталей машин і повернення їм високих експлуатаційних властивостей, поступово втрачених під час роботи внаслідок зносу, є плазмове напилювання. Основою цього процесу є нагрівання матеріалу до рідкого або пластичного стану, перенос його високотемпературним плазмовим струменем до підложки з наступним утворенням шару покриття. При напилюванні поверхня деталі, на яку наноситься покриття, нагрівається нижче температури відпуску. Тому для процесів напилювання характерні малі теплові деформації та відсутність структурних змін в деталі. Це обумовлює ефективність напилювання для покращення експлуатаційних характеристик виробу, а також відновлення розмірів [1-5].

Метою роботи є дослідження ефективності використання плазмового напилювання для відновлення зношених поверхонь деталі типу «Корпус».

Для досягнення поставленої мети проведено аналіз витрат, визначено собівартість виготовлення нової деталі та собівартість відновлення спрацьованих поверхонь існуючої деталі.

При виготовленні нової деталі досліджено можливі варіанти виготовлення заготовки, розраховано собівартість по кожному із них, вибрано оптимальний варіант [6]. Для остаточно вибраного оптимального варіанту виготовлення заготовки спроектовано технологічний процес (ТП) механічної обробки з використанням сучасного автоматизованого обладнання (верстати з ЧПК). При цьому також проведено дослідження різних варіантів ТП та виконано остаточний вибір на основі розрахунку технологічної собівартості обробки. Згідно вибраного варіанта ТП проведено вибір режимів різання, нормування операцій, що дозволило розрахувати як технологічну собівартість виконання операції механічної обробки, так і собівартість деталі [7-10].

Виходячи із умов роботи деталі «Корпус» у вузлі, її конструкції проведено дефектування деталі, встановлено поверхні, які найбільш інтенсивно зношуються в процесі експлуатації. Проаналізовані можливі методи відновлення поверхонь, в результаті чого як оптимальний варіант вибрано плазмове напилювання [4]. Саме цей метод дозволяє забезпечити високу продуктивність, автоматизацію процесу і більш високі, ніж при інших способах відновлення, механічні властивості покриття, міцне його з'єднання з поверхнею деталі.

Проведено розрахунок товщини шару покриття, що необхідно нанести на зношені поверхні деталі, визначено кількість проходів при напилюванні, відповідно встановлено масу металу для відновлення, його вартість. Спроектовано технологічний процес відновлення деталі «Корпус», вибрані режими механічної обробки та відновлення поверхонь, що дозволило визначити трудомісткість виконання операцій механічної обробки, які супроводжують технологічний процес відновлення зношених поверхонь, та

операцій відновлення. На основі проведеної роботи розраховано технологічну собівартість при виконанні операцій технологічного процесу відновлення та собівартість деталі.

Аналіз проведених досліджень показав, що витрати на матеріал скоротилися з 46,23 грн. (вартість заготовки нової деталі) до 3,03 грн. (витрати на матеріал покриття напилюванням). Технологічна собівартість обробки при виготовленні нової деталі згідно спроектованого технологічного процесу складає 11,7 грн., технологічна собівартість обробки та напилювання зношеної деталі складає 34,87 грн. Сумарна собівартість виготовлення нової деталі складає 57,92 грн., відновлення 37,9 грн., тобто за рахунок впровадження процесу відновлення можлива економія 20,02 грн. на одній деталі. Економія виникає в основному за рахунок зменшення витрат матеріалу.

Нова деталь

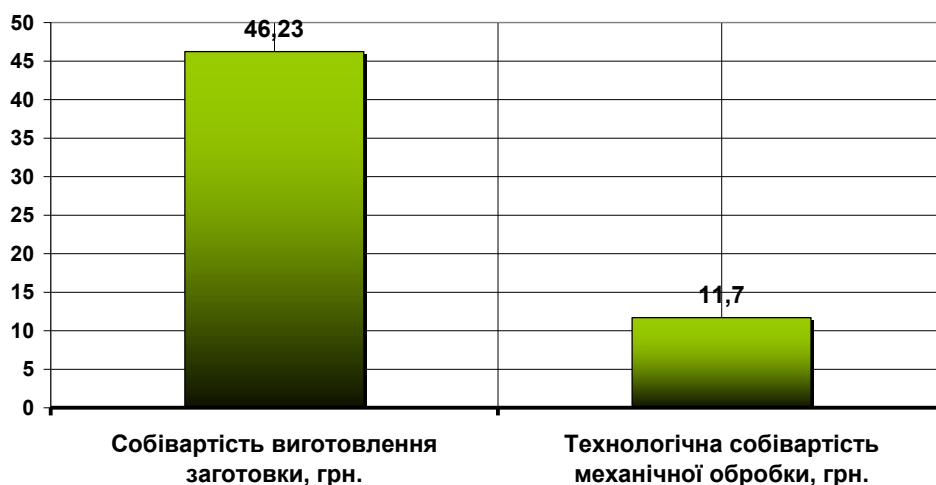


Рисунок 1 – Складові собівартості виготовлення нової деталі

Відновлена деталь

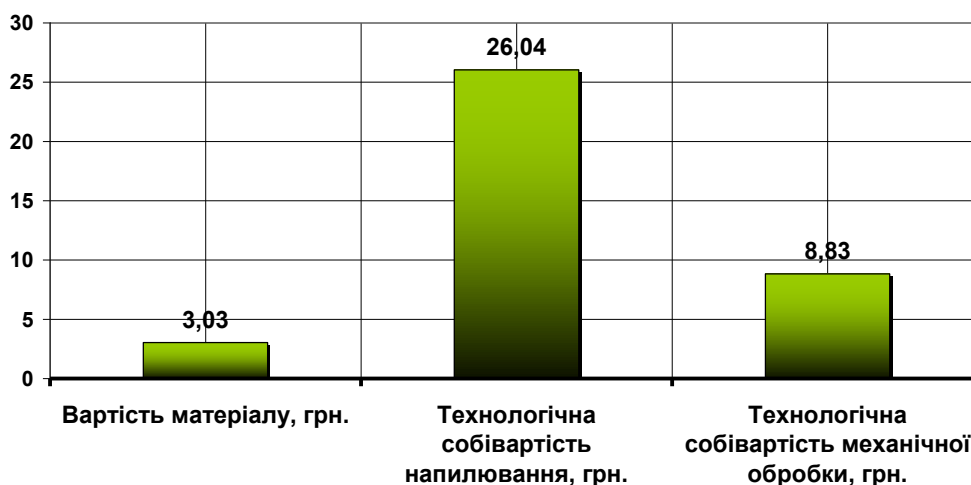


Рисунок 2 – Складові собівартості відновлення спрацьованої деталі

Аналіз проведених досліджень дозволяє зробити наступні **висновки**:

- застосування технологічного процесу відновлення поверхонь деталі «Корпус» при умові забезпечення показників якості дозволяє забезпечити позитивний техніко-економічний ефект;

- раціональність виконання технологічного процесу відновлення та величина одержаного економічного ефекту залежить від програми відновлюваних деталей;

- ефективність використання технологічного процесу відновлення забезпечується, в основному, за рахунок економії металу, який витрачається при виготовленні нових деталей;

- найбільшою складовою технологічної собівартості відновлення є технологічна собівартість виконання операцій плазмового напилювання через їх значну трудомісткість, тому необхідно впроваджувати більш інтенсивні режими нанесення покриття та по можливості максимально автоматизувати процес.

Література

1. Газотермические покрытия из порошковых материалов. Справочник / Ю. С. Борисов, Ю. А. Харламов, С. Л. Сидоренко, Е. Н. Ардатовская. – К. : Наукова думка, 1987. – 544 с.

2. Інженерія поверхні : підручник для вищих навч. закладів / К. А. Ющенко, Ю. С. Борисов, В. Д. Кузнецов, В. М. Корж ; Ін-т електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, Нац. техн. ун-т України «Київський політехн. ін-т». – К. : Наукова думка, 2007. – 559 с.

3. Нанесення покриття : навч. посібник для вищих навч. закладів / В. М. Корж, В. Д. Кузнецов, Ю. С. Борисов, К. А. Ющенко ; за ред. академіка НАН України К. А. Ющенка ; Нац. техн. ун-т України «Київський політехн. ін-т». – 2-ге вид. – К. : Арістей, 2006. – 204 с.

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

5. Дусанюк Ж. П. Порівняльний аналіз собівартості виготовлення та відновлення деталі «Корпус гідроциліндра» варіатора комбайна / Ж. П. Дусанюк, О. П. Шиліна, А. В. Козінський // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Технічні науки». – 2013. – № 2(79). – С. 82–88.

6. 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.

7. Руденко П. А. Проектирование технологических процессов в машиностроении / П. А. Руденко. – К : Вища школа, 1985. – 255 с.

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

9. 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.

10. 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.