

УДК 631.17.171

Хітров І. О., к.т.н., доцент, Осійчук Ю. С., студент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОСНОВИ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОДУКЦІЇ

У статті розкрито ключові аспекти ресурсозбереження машинобудівної продукції при її проектуванні, виготовленні, експлуатації і ремонті. Дано характеристику ресурсозберігаючих показників якості продукції. Проаналізовано вибір багатоваріантних ресурсозберігаючих інженерних рішень в галузевому машинобудуванні. Виділено основні напрямки ефективного використання матеріальних ресурсів в процесі виробництва продукції. Намічено напрямки подальших наукових досліджень в галузі машинобудування.

Ключові слова: машинобудівна продукція, якість виробу, ресурсозбереження, ресурсозберігаючі показники, ресурсозберігаюча технологія.

Трактування поняття „ресурсозбереження” носить багатогранний характер і може розглядатися як бережне відношення до природних ресурсів, економія будь-яких видів ресурсів, які забезпечують життєдіяльність людини, у наданні виробу необхідної якості в процесі виготовлення, технічного обслуговування і ремонту, а також у підтриманні і своєчасному відновленні заданого рівня технічних об’єктів протягом усього періоду їх експлуатації.

Значний внесок у вирішенні питань підвищення ресурсозбереження деталей машин і елементів конструкцій з використанням різних технологічних методів їх виготовлення і відновлення внесли такі вчені як П.Г. Алексєєв, Б.М. Аскіназі, В.В. Болотін, Б.М. Волков, С.Г. Гранкін, Б.І. Костецький, І.В. Крагельський, В.С. Малахов, М.В. Молодик, О.В. Рижов, М.І. Соколов, В.М. Ткачов, М.І. Черновол, В.І. Черноіванов, А.В. Чичинадзе та інші.

Проблема ресурсозбереження пов’язана з проблемою підвищення якості машинобудівної продукції. В свою чергу підвищення якості продукції і споживчих властивостей виступає резервом з покращення використання та економії ресурсів (матеріальних, паливно-енергетичних, трудових), а зв’язок ресурсозберігаючих властивостей з іншими властивостями продукції реалізується у формі вирішення протиріч між активними елементами процесів виробництва та експлуатації та обумовленою складністю конструкції.

Дослідження питання ресурсозбереження машинобудівної продукції дозволить сформулювати необхідні знання щодо правильного

підходу до постановки і вирішення проблеми ефективного використання технічного ресурсу об'єктів при їх проектуванні, експлуатації та обслуговуванні на базових підприємствах галузі.

Вибір багатоваріантних ресурсозберігаючих інженерних рішень визначає подальше раціональне конструктивне виконання продукції, що характеризується трудовими, матеріальними та енергетичними затратами на виробництво, експлуатацію, підтримання і відновлення робоздатності в процесі обслуговування і ремонту.

В загальному показники якості виробу поділяються на функціональні, природоохоронні і ресурсозберігаючі (рис. 1).



Рис. 1. Схема групування показників якості виробу

Функціональні показники визначають технічну сутність виробу, яка полягає у його здатності виконувати встановлені функції відповідно з призначенням.

Необхідно також враховувати безпосередній зв'язок показників надійності з ресурсозберігаючими показниками [1]. Наприклад, прийняття рішень з нормування надійності залежить від собівартості продукції під час виготовлення і затрат на планово-профілактичні заходи за весь термін служби [2].

Ергономічні та естетичні властивості конструкції виробу пов'язані з вирішенням задач ресурсозбереження, шляхом оптимального (за рівнем затрат) поєднання раціональних конструктивних форм і технологічно раціонального конструктивного виконання.

Ресурсозберігаючі показники відображають властивості виробу, визначають рівень витрат ресурсів, які пов'язані з наданням виробу необхідної якості в процесі виготовлення, технічного обслуговування і ремонту, а також затрат ресурсів, направлених на безпосереднє споживання (експлуатацію) виробу відповідно до його призначення.

Показники технологічності конструкції виробу характеризують пристосованість конструкції до досягнення оптимальних затрат під час виробництва, експлуатації і ремонту для заданих значень показників якості продукції, обсягів випуску та умов виконання робіт (рис. 2).

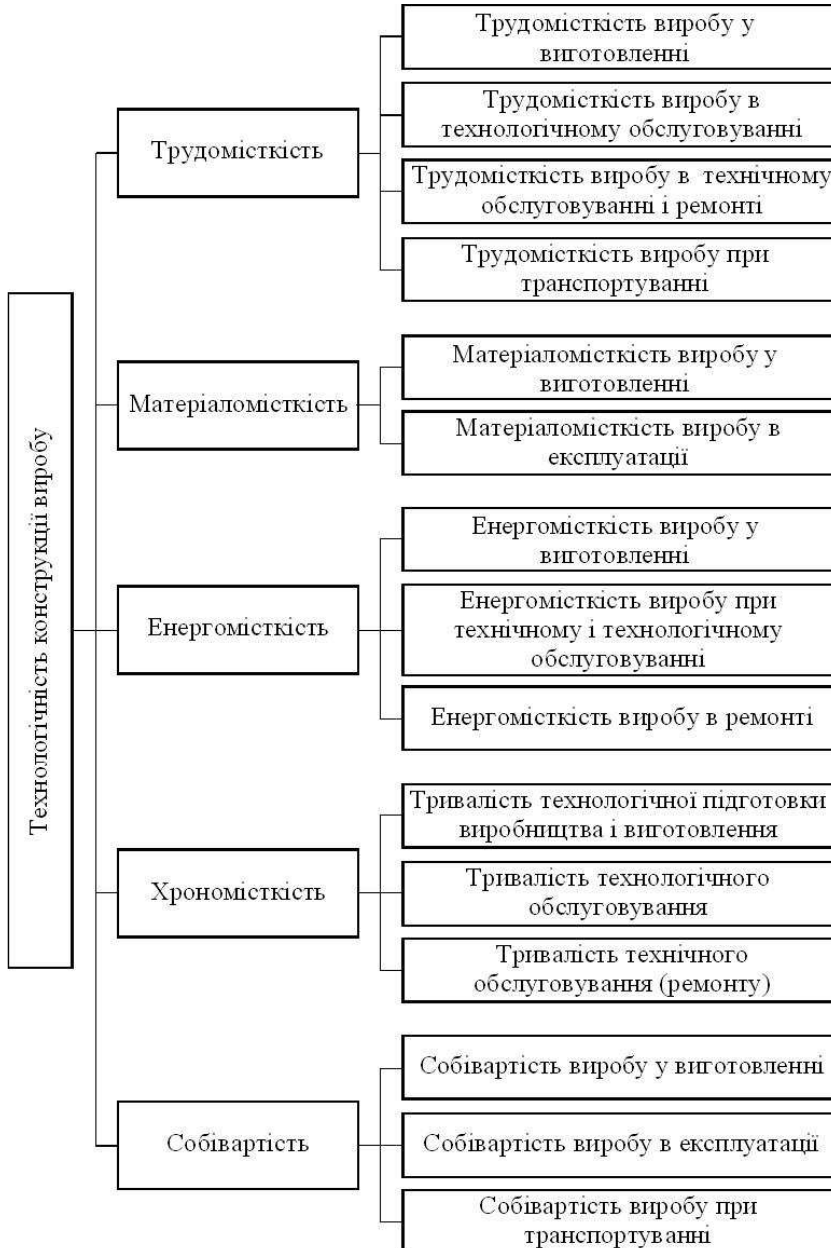


Рис. 2. Групування показників технологічності конструкції виробу

Показники економічності ресурсовикористання характеризують

властивості виробу, які визначають ресурсомісткість його функціонування (споживання), тобто ефективність використання ресурсів (матеріалів, енергії, праці, часу), необхідного для безпосереднього використання виробу за призначенням (рис. 3).



Рис. 3. Групування показників економічності ресурсовикористання виробу

Природоохоронні показники якості виробу визначають властивості, пов'язані з впливом виробу на людину і навколишнє середовище під час виробництва та експлуатації.

Розробка і впровадження нових ресурсо- та енергозберігаючих технологій, а також модернізації діючих, неможлива без попередньої підготовки виробництва. Взаємозв'язок всіх етапів підготовки виробництва дозволяє комплексно розв'язувати питання економії матеріальних ресурсів (табл. 1, [3]).

Рівень використання матеріальних ресурсів в процесі виробництва повинен досягати мінімальних витрат матеріалів або мінімального споживання енергії. Виділимо принципові шляхи економії матеріалів і енергії [3; 4]:

1. З погляду предметів праці:

- вибір оптимальної заготовки;
- вибір відповідного матеріалу, застосування низьколегованих сталей, економічних профілів металопрокату;
- раціональне використання виробничих відходів;
- покращення конструктивних форм деталей без зменшення їх міцності і надійності.

2. З погляду засобів праці:

- вибір матеріало- та енергозберігаючих технологій;
- вибір енергозберігаючого технологічного забезпечення процесу;

- вдосконалення методів контролю технологічних процесів, а також розроблення заходів, спрямованих на ліквідацію браку.

Таблиця 1

Основний зміст етапів і шляхи економії матеріалів на окремих стадіях підготовки виробництва

Етапи підготовки виробництва	Основний зміст етапів	Шляхи економії матеріалів
1. Конструктивний	Якісне визначення найкращих технічних принципів функціонування; встановлення кількісних геометричних і матеріальних характеристик; вибір розмірів; вибір матеріалів; виявлення характеристик матеріалу; вибір геометричної форми; техніко-економічна оцінка конструкції.	Висока продуктивність при економії використання енергії і матеріалів; мінімальні експлуатаційні затрати на виготовлення; оптимальна надійність; ефективне використання капітальних вкладень; застосування стандартних деталей і деталей багаторазового використання.
2. Технологічний	Вибір заготовок; вибір технології; вибір засобів виробництва; розрахунок параметрів технологічного процесу; розрахунок потужності; планування заходів з реконструкції і раціоналізації процесів.	Розробка норм споживання матеріалів і енергії; порівняння варіантів і вибір технологій і засобів виробництва; скорочення числа етапів технологічного процесу; розробка показників раціонального використання основних фондів і капітальних вкладень.
3. Організаційний	Організація матеріально-технічного постачання; організація кооперації; вибір послідовності реалізації виробничого процесу; планування термінів.	Оптимізація перехідних запасів матеріалів; мінімальне заморожування оборотних засобів; раціональний розподіл праці між підприємствами.
4. Економічний	Калькуляція собівартості; ціноутворення; визначення прибутку; визначення рентабельності.	Розрахунок матеріаломісткості; розрахунок енергомісткості; оцінка ефективності капітальних вкладень і заходів з раціоналізації.

- встановлення оптимальних режимів роботи;

3. З погляду робочої сили:

- дотримання технологічної дисципліни;
- розробка раціональних систем забезпечення якості продукції;
- запровадження заходів, стимулюючих економію ресурсів.

Ступінь впливу на економію матеріальних ресурсів залежить від технологічної фази виробництва. При цьому на етапі отримання заготовок вплив сильніший, ніж при обробці деталей і складанні (табл. 2, [3]).

Таблиця 2

Характеристики виробничого процесу з економії матеріалів і енергії залежно від технологічної фази виробництва

Характеристики виробничого процесу	Стадії виробництва		
	Виробництво заготовок	Виробництво деталей	Складання
Зміна агрегатного стану (фазовий перехід)	Всі деталі (повне)	Часткове*	Часткове
Фазове перетворення	Повне	Часткове або повне	Часткове
Ступінь зміни об'єму деталі, %	100	5-35	0-10

*. Зміна агрегатного стану в основному завдяки застосуванню методів з'єднання.

Взаємопов'язаність конструкції виробу з технологією їх виготовлення дозволяє знайти способи економії матеріальних ресурсів (рис. 4). Наприклад, виключення з'єднувальних процесів шляхом заміни вузла на одну деталь, або заміна корозійностійких корпусних деталей на аналогічні з дешевшого матеріалу, покритого захисним шаром та ін. [3].

Цілеспрямоване управління процесом виробництва дозволить підвищити економію матеріалів і забезпечити узгодження функціонального призначення виробу та затратами на його виготовлення.

Таким чином, заходи з підвищення ресурсу направлені на застосування нових матеріалів, конструктивних рішень і технологічних процесів, відповідного рівня технічного обслуговування і ремонту.

Додатковий захід отримання економічного ефекту полягає у індивідуальному прогнозуванні ресурсу, що дозволить правильно спланувати режими експлуатації, відповідні профілактичні заходи і постачання запасними частинами.



Рис. 4. Схема дослідження технологічних процесів для пошуку оптимальних рішень економії матеріалів

Успішне відпрацювання поставлених завдань дозволить провести ретельний аналіз отриманих результатів і визначити можливості їх використання в подальшій практичній діяльності.

1. Надійність сільськогосподарської техніки / [Гранкін С. Г., Малахов В. С., Черновол М. І., Черкун В. Ю.]; за ред. В. Ю. Черкуна. – К. : Урожай, 1998. – 208 с. 2. Волков Б. Н. Основы ресурсосбережения в машиностроении / Б. Н. Волков, Г. А. Яновский. – Л. : Политехника, 1991. – 183 с. 3. Касимов Л. Н. Ресурсосберегающие технологии механической обработки труднообрабатываемых материалов : монография / Л. Н. Касимов. – Уфа : ООО «Дизайн Полиграф Сервис», 2003. – 182 с. 4. Ресурсо- та енергозбереження : навч. посібник / Хітров І. О., Гавриш В. С., Кристочук М. Є., Корнієнко В. Я. – Рівне : НУВГП, 2014. – 108 с.

Рецензент: к.т.н., доцент Швець М. Д. (НУВГП)

Khitrov I. O., Candidate of Engineering, Associate Professor,
Osiichuk Y. S., Senior Student (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

BASICS OF RESOURCE-SAVING IN MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTS

The key aspects of resource-saving in engineering production when designing, manufacturing, maintenance and repairing are described. The characteristics of resource-saving indicators of production quality (functional, environmental and resource-saving) with detailed disclosure of their essence have been given. The choice of multiple resource-saving engineering decisions in the mechanical engineering has been analysed. The main directions of effective material resources use in the manufacturing process have been distinguished. The interrelation of all stages (constructive, technological, organizational and economic) concerning preparation of machine-engineering production output for a complex solution of the problem of saving material resources has been shown. The level of influence on saving material resources of a technological phase of production from manufacturing of raw materials, fabricated parts to their constructing has been shown. The scheme of technological processes researches for search of the most effective solutions of materials saving has been represented. The directions for further scientific researches concerning a possibility of their use in future practical activities in the field of mechanical engineering have been planned.
***Keywords:* machine-engineering production, quality of a product, resource-saving, resource-saving indicators, resource-saving technology.**

Хитров И. А., к.т.н., доцент, Осийчук Ю. С., студент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ОСНОВЫ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье рассмотрено ключевые аспекты ресурсосбережения машиностроительной продукции при ее проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте. Дана характеристика ресурсосберегающих показателей качества продукции. Проанализирован выбор многовариантных ресурсосберегающих инженерных решений в отраслевом машиностроении. Выделены основные направления эффективного использования материальных ресурсов в процессе производства продукции. Намечены направления дальнейших научных исследований в области машиностроения.

***Ключевые слова:* машиностроительная продукция, качество изделия, ресурсосбережение, ресурсосберегающие показатели, ресурсосберегающая технология.**
