

Л. Г. Козлов
Ж. П. Дусанюк
С. В. Репінський
А. М. Збегерський

ВИКОРИСТАННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ МАШИН ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для деталі типу «Кришка насоса НШ32.У» шляхом 3D-моделювання виконано вибір ефективного варіанту виготовлення заготовки за техніко-економічними показниками.

Ключові слова: деталь, заготовка, спосіб виготовлення заготовки, розміри, маса, коефіцієнт точності маси, собівартість виготовлення заготовки.

Abstract

For details of the type «Pump Cover NSH32.U» by 3D-modeling made the choice of an effective option for the manufacture of the workpiece on the technical and economic indicators.

Keywords: detail, workpiece, method of manufacturing the workpiece, size, weight, coefficient of accuracy of mass, cost of manufacturing of workpiece.

Вступ

На вибір методу, способу виготовлення заготовки впливає цілий ряд факторів: матеріал, службове призначення, конфігурація, розміри, маса, точність, шорсткість, вимоги відносного розташування поверхонь, серійність випуску деталі [1, 2].

Оптимальний варіант виготовлення заготовки деталі визначається на основі аналізу перерахованих факторів з урахуванням техніко-економічних показників. До найбільш важливих показників ефективності відносяться маса, коефіцієнт точності маси заготовки, собівартість її виготовлення [3, 4].

Наближення коефіцієнта точності маси заготовки до одиниці свідчить про мінімальні відходи матеріалу заготовки в стружку, тобто максимальне наближення її маси до маси готової деталі. При цьому витрати на матеріал заготовки будуть мінімальними, що впливає на собівартість виготовлення заготовки, тобто призводить до її зменшення.

Для визначення коефіцієнта точності маси заготовки, собівартості її виготовлення необхідно розрахувати масу заготовки. Масу заготовки для визначення вказаних показників її ефективності можна розрахувати способами, що приведені в [3, 4].

Мета роботи – використання комп'ютерної програми для оформлення креслення заготовки деталі типу «Кришка насоса НШ32.У», її 3D-моделі, маси з метою визначення показників ефективності та вибору оптимального способу виготовлення.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- розрахунок розмірів заготовки деталі типу «Кришка насоса НШ32.У» для вибраних варіантів її виготовлення;
- оформлення 3D-моделей заготовок деталі типу «Кришка насоса НШ32.У»;
- визначення маси заготовок деталі для розглядуваних варіантів їх виготовлення;
- визначення коефіцієнта точності маси;
- розрахунок собівартості виготовлення заготовок для вибраних варіантів;
- аналіз одержаних результатів та вибір оптимального варіанту виготовлення заготовки деталі типу «Кришка насоса НШ32.У».

Результати дослідження

Розглянуто деталь типу «Кришка насоса НШ32.У», матеріал АК12М2, маса 0,435 кг, тип виробництва – великосерійний.

Враховуючи матеріал деталі, її конфігурацію, розміри, масу вибрано метод виготовлення заготовки литтям. Можливі способи:

- лиття в кокіль;
- лиття під тиском.

Використовуючи методику та дані, що приведені в [3, 5] виконано розрахунок розмірів заготовок для вибраних способів лиття. У відповідності із виконаними розрахунками оформлені робочі креслення заготовок та побудовані 3D-моделі з використанням прикладної комп'ютерної програми (рис. 1-2), яка забезпечила визначення мас заготовок, їх площу, об'єм та просторове зображення конфігурацій заготовки.

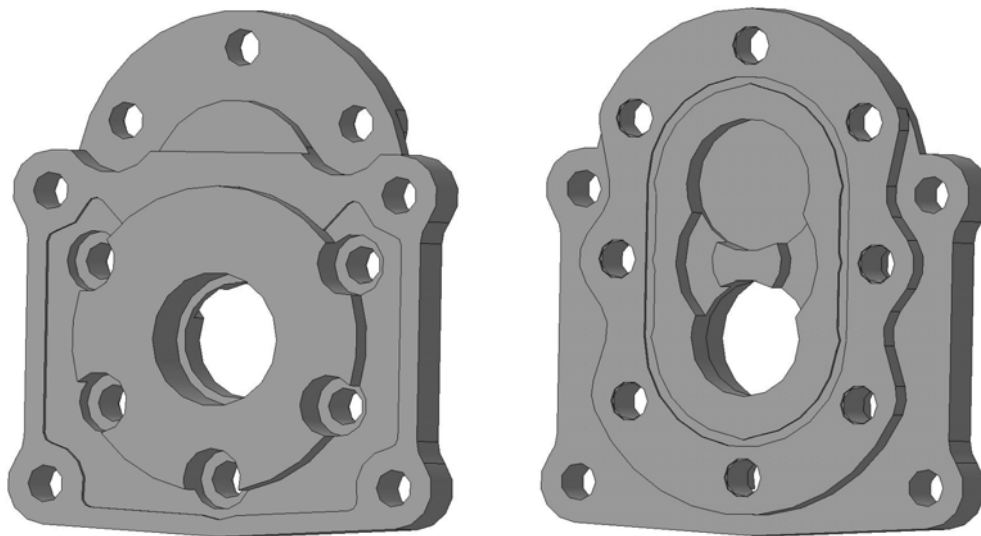


Рис. 1. 3D-модель виливка деталі «Кришка насоса НШ32.У» при литті в кокіль

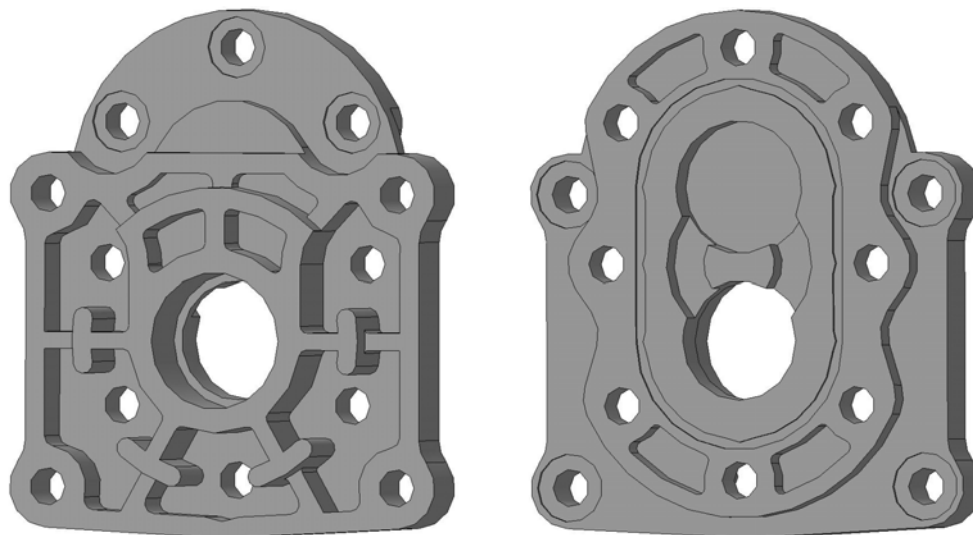


Рис. 2. 3D-модель виливка деталі «Кришка насоса НШ32.У» при литті під тиском

За результатами розрахунку мас заготовок деталі типу «Кришка насоса НШ32.У» для всіх способів лиття визначено коефіцієнт точності маси γ та собівартість виготовлення $C_{\text{виг.заг}}$. Дані приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники ефективності способів лиття

| Спосіб лиття | Маса заготовки $m_{заг}$, кг | Коефіцієнт точності маси заготовки γ | Собівартість виготовлення заготовки $C_{виг.заг}$, грн. |
|------------------|----------------------------------|---|---|
| Лиття в кокіль | 0,744 | 0,63 | 176,75 |
| Лиття під тиском | 0,539 | 0,87 | 45,31 |

Висновки

Порівняння показників ефективності для вибраних способів лиття при виготовленні заготовки деталі типу «Кришка насоса НШЗ2.У» дозволяє зробити наступні висновки:

1. Найменша маса заготовки деталі і, відповідно, найвищий коефіцієнт точності маси забезпечується при литті під тиском.

2. Найменшу собівартість виготовлення заготовки деталі одержано при литті під тиском.

3. За показниками ефективності $m_{заг}$, γ , $C_{виг.заг}$ оптимальним є лиття під тиском.

4. Запропонована методика визначення оптимального варіанту виготовлення заготовки за технологічними показниками може бути використана студентами в навчальному процесі, а також на підприємствах машинобудівного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Руденко П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні / П. О. Руденко. – К. : Вища школа, 1993. – 414 с.

2. Руденко П. О. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин / П. О. Руденко, Ю. О. Харламов, О. Г. Шустик. – К. : ІСДО, 1993. – 304 с.

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

4. 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.

5. 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.

Козлов Леонід Геннадійович – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com;

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

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

Збегерський Андрій Михайлович – студент групи ІПМ-18м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kozlov Leonid G. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com;

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;

Zbeherskyi Andrii M. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.