

3. Alginic Acid Market Size & Industry Analysis [electronic resource] // Zionmarketresearch. — Mode of access: <https://www.zionmarketresearch.com/report/alginate-acid-market>. — Date of access: 14.09.2024.
4. Brown algae and their multiple applications as functional ingredient in food production [electronic resource] // Food Research International. — Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/laminarin>. — Date of access: 15.09.2024.
5. Laminarin - Global Market Share and Ranking, Overall Sales and Demand Forecast 2024-2030 [electronic resource] // QYResearch. — Mode of access: <https://www.qyresearch.com/reports/2165777/laminarin>. — Date of access: 14.09.2024.

УДК 621

Н. А. Судник, Б. А. Олехнович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

Научный руководитель  
Т. П. Литвинович

## ВЛИЯНИЕ МЕТОДА И СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ДЕТАЛИ

**Введение.** В машиностроении с целью экономии материальных ресурсов к рациональному выбору заготовок предъявляют высокие требования, так как от этого зависят:

- технологичность деталей;
- затраты на технологическую подготовку производства;
- себестоимость, надежность и долговечность изделий.

Есть понятия метода и способа получения заготовки. Метод — это достижение определённой цели, а способ — задача, посредством которой будет достигнута цель.

Правильно выбрать метод и способ получения заготовки — определить рациональный технологический процесс её получения с учётом материала детали, требований к точности её изготовления, технических условий, эксплуатационных характеристик и серийности выпуска.

Современное машиностроение располагает большим количеством методов и способов получения заготовок. Для принятия правильного решения необходим комплексный анализ технико-экономической эффективности рассматриваемых вариантов. Но во всех случаях выбранный вариант должен способствовать повышению производительности труда, снижению себестоимости, улучшению качества изделий.

**Основная часть.** Рассмотрим метод получения заготовки детали кулачок зажимной (рисунок 1), выполняющий роль фиксатора, соединяющего корпус и крышку машины ленточной пилы ПЛМ —240 для мясопродуктов. Деталь изготовлена из алюминиевого сплава марки АК7, который имеет хорошие литейные свойства с повышенной жидкотекучестью, сравнительно невысокую линейную усадку, пониженную склонность к образованию горячих трещин. Поэтому выбираем метод литья. У этого метода есть несколько способов литья: в земляные формы, в кокиль, под давлением, центробежное, по выплавляемым моделям. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Исходя из назначения, конструкции и точности изготовления детали выберем литье в кокиль и под давлением.

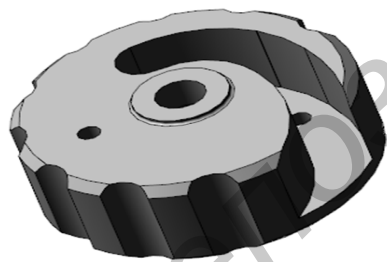
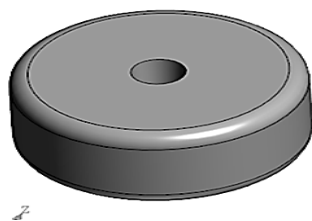


Рисунок 1 — Общий вид детали кулачок зажимной

Рассчитаем стоимость заготовок и экономический эффект выбранных способов.

С помощью системы трехмерного проектирования «Компас — 3D» спроектируем модели заготовок, полученных способом литья в кокиль (рисунок 2) и под давлением (рисунок 3), и определим их массу.

Значения цены массы готовой детали, 1 кг материала заготовки и 1 тонны отходов взяты с базового предприятия ОАО «Торгмаш», где выпускается вышеуказанная машина. Значения коэффициентов выбраны из [1].



| Информация                              |                              |
|---|------------------------------|
| МЭК модели                              |                              |
| Кулачок зажимной (Отливка)              |                              |
| Заданные параметры                      |                              |
| Материал тел                            | Сплав АК7 (АК7) ГОСТ 1583-93 |
| Плотность материала тел                 | Ro = 0.002700 г/см3          |
| Расчетные параметры (тела и компоненты) |                              |
| Масса                                   | M = 221.2564782 г            |
| Площадь                                 | S = 12085.149637 мм2         |
| Объем                                   | V = 74025.086142 мм3         |
| Центр масс                              | Xc = -13.881428 мм           |
|   | Yc = 0.000000 мм             |
|   | Zc = 0.000000 мм             |

Рисунок 2 — Расчёт массы заготовки, полученной способом литья в кокиль

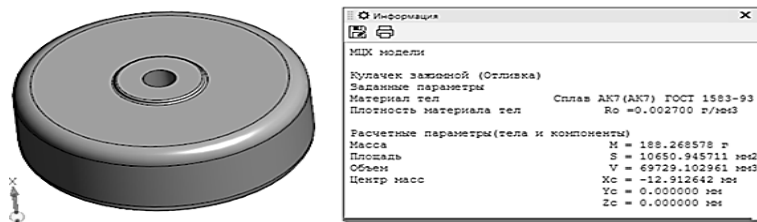


Рисунок 3 — Расчёт массы заготовки, полученной способом литья под давлением

Стоимость заготовки ( $S_{ЗАГ}$ ), полученной литьём в кокиль, определяется по формуле

$$S_{ЗАГ} = S \cdot M \cdot k_T \cdot k_C \cdot k_B \cdot k_M \cdot k_{П} - ((M - m) \cdot S_{ОТХ}) / 1000,$$

- где  $S$  — цена 1 кг материала заготовки (7 р.);  
 $M$  — масса заготовки (0,22 кг);  
 $k_T$  — коэффициент, зависящий от класса точности (1);  
 $k_C$  — коэффициент, зависящий от группы сложности (0,92);  
 $k_B$  — коэффициент, зависящий от массы (1,14);  
 $k_M$  — коэффициент, зависящий от марки материала (1,13);  
 $k_{П}$  — коэффициент, зависящий от объема производства (1);  
 $m$  — масса готовой детали (0,12 кг);  
 $S_{ОТХ}$  — цена 1 т отходов (500 р.).

$$S_{ЗАГ.1} = 7 \cdot 0,22 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 1,14 \cdot 1,13 \cdot 1 - ((0,22 - 0,12) \cdot 500) / 1000 = 1,9 \text{ р.}$$

Стоимость заготовки ( $S_{ЗАГ.2}$ ), полученной литьём под давлением, определяется по формуле

$$S_{ЗАГ} = S \cdot M \cdot k_T \cdot k_C \cdot k_B \cdot k_M \cdot k_{П} - ((M - m) \cdot S_{ОТХ}) / 1000,$$

- где  $S$  — цена 1 кг материала заготовки (8 р.);  
 $M$  — масса заготовки (0,19 кг);  
 $k_T$  — коэффициент, зависящий от класса точности (1);  
 $k_C$  — коэффициент, зависящий от группы сложности (0,87);  
 $k_B$  — коэффициент, зависящий от массы (1,14);  
 $k_M$  — коэффициент, зависящий от марки материала (1,13);  
 $k_{П}$  — коэффициент, зависящий от объема производства (1);  
 $m$  — масса готовой детали (0,12 кг);  
 $S_{ОТХ}$  — цена 1 т отходов (500 р.).

$$S_{ЗАГ.2} = 8 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 0,87 \cdot 1,14 \cdot 1,13 \cdot 1 - ((0,19 - 0,12) \cdot 500) / 1000 = 1,7 \text{ р.}$$

Экономический эффект для сопоставленных способов получения заготовок определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{ЗАГ} = (S_{ЗАГ.2} - S_{ЗАГ.1}) \cdot N,$$

- где  $\mathcal{E}_{ЗАГ}$  — стоимость заготовок, получаемых соответствующими способами, р.;  
 $N$  — годовая программа выпуска рассматриваемой детали (5000 шт.).

$$\mathcal{E}_{ЗАГ} = (1,9 - 1,7) \cdot 5000 = 1000 \text{ р.}$$

**Заключение.** В результате сравнения двух вариантов получения заготовки видно, что наиболее экономичным является получение заготовки литьем под давлением. Точность отливок из цветных металлов в кокиль обычно соответствует классам 5...9 классам точности (ГОСТ 26645-85). Заготовки, полученные методом литья под давлением, имеют более высокую точность, класс 1...4 по ГОСТ 26645-85 и низкую шероховатость поверхностей. На базовом предприятии деталь изготавливают из проката, и все поверхности заготовки подвергаются механической обработке. В нашем случае обрабатываться будут только торец меньшего диаметра, отверстия и паз.

#### Список цитируемых источников

1. Горбачевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред. — Минск : Выш. шк., 1983. — 256 с.