

УДК 669-1**ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛОПАСТИ ДЛЯ АВИАПРОМЫШЛЕННОСТИ
ШТАМПОВКОЙ**

Надежда Андреевна Куприянова

*Магистр 1 курса,
кафедра «Металлургия»
Московский Политехнический Университет*

*Научный руководитель: С.С. Хламкова,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Металлургия»
Научный руководитель: Е.В. Морозова,
старший преподаватель кафедры «Металлургия»*

В данной работе рассматривается технология изготовления детали «Лопасть» для авиационной промышленности из деформируемого упрочняемого жаропрочного сплава АК4-1 методом штамповки на кривошипном горячештамповочном прессе. Прежде деталь штамповалась на молоте.

АК4-1 относится к жаропрочным алюминиевым сплавам.

Таблица 1 – Химический состав сплава АК4-1, %

| Cu | Mg | Mn | Si | Fe | Ni |
|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|
| 1,9–2,5 | 1,4–1,8 | 0,15–0,35 | 0,5–1,2 | 1,1–1,6 | 1,0–1,5 |

Плотность сплава: $\rho=2800 \text{ кг/м}^3$.

Твердость по Бринеллю: 109 – 117 МПа при отпечатке диаметром 10 мм.

Штамповку алюминиевых сплавов производят на молотах и прессах.

Штамповку сплавов цветных металлов в основном производят на гидравлических, фрикционных и механических прессах, так как при меньшей, чем на молотах, скорости деформирования равномернее течет металл и, следовательно, меньше образуется дефектов на поверхности штамповок. Схемы деформирования следует выбирать такие, из которых получение требуемой формы происходит за счет выдавливания, а не за счет осадки.

На рисунке 1 показано фото, а на рисунке 2 изображена модель детали «Лопасть» с физическими параметрами, выполненная в программе Компас 3D.



Рисунок 1 – Фото детали «Лопасть»

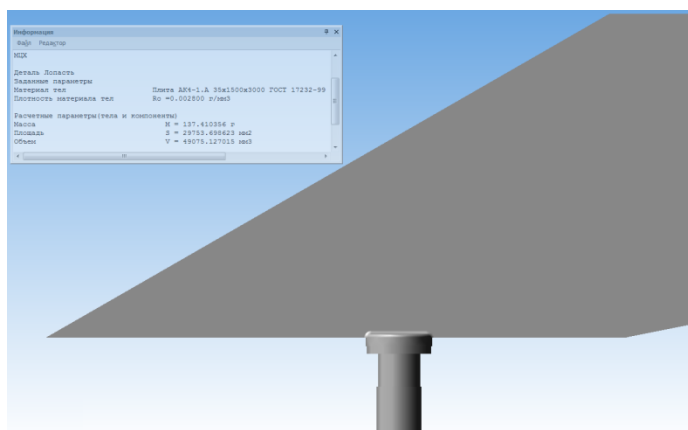


Рисунок 2 – Модель детали «Лопасть» с физическими параметрами

Таблица 2 – Исходные данные для расчета поковки

| | |
|--|-------|
| Сплав | АК4-1 |
| Класс чистоты обработки | 6 |
| Наибольший габаритный размер штамповки, мм | 214 |

Температурный интервал для сплава АК-1 при штамповке на КГШП:

Начальная температура деформации: 430°C;

Конечная температура деформации: 320°C;

Коэффициент линейного расширения при температурековки 320°C: $\alpha=23,1 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$

В качестве заготовки используется плита с размерами с нормальной плакировкой. Перед штамповкой плита режется на заготовки ленточной пилой. При обрезке обля ленточной пилой допускается остаток обля 3 мм при длине штампованных заготовок до 1000 мм.

При использовании в качестве оборудования кривошипного горячештамповочного пресса, штамповка получается ближе к детали по форме, повышается производительность производства.

Литература

1. Болховитин М. С., Королев Н. Н., Монахова В. П. Повышение эффективности управления технологическим процессом точной штамповки при изготовлении лопаток компрессора газотурбинных двигателей// Журнал «Труды МАИ», 2013, № 81.
2. Крымов В.В. Производство лопаток газотурбинных двигателей. - М.: Машиностроение, 2002. - 376с.