

Режим доступа: https://help.solidworks.com/2021/russian/SolidWorks/flopress/c_flopress_overview.htm . – Дата доступа: 05.05.2022.

2. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. – [Введ. 1974-07-01]. – Москва : Стандартинформ, 2011. – (Межгосударственный стандарт).

УДК 621.74.045

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК

Никитин А.Д., маг., Клименков С.С., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассматривается технология получения монокристаллических заготовок. Получение монокристаллических заготовок по выплавляемым моделям является перспективным методом получения изделий с монокристаллической структурой.

Ключевые слова: монокристалл, литье, литьевая модель моноблок.

Для современной техники требуются новые материалы, превосходящие по своим свойствам традиционные. К таким материалам относятся монокристаллы. По сравнению с поликристаллами монокристаллы прочнее, легче деформируются, менее хрупкие, химически более стойкие.

В турбинных авиационных двигателях турбинные лопатки работают в очень тяжелых условиях: высокие и резко меняющиеся температуры газового потока, резко переменные силовые напряжения. В этих условиях лопатки из поликристаллического материала сравнительно быстро разрушаются. При этом разрушение начинается по границам зерен. Монокристаллические лопатки оказались в 6–7 раз более стойкими по сравнению с поликристаллическими.

Монокристаллическими изготавливают слитки, пластины, трубы, проволоку, ленты и другие профильные изделия.

В настоящее время технология изготовления изделий ответственного назначения основано на обработке резанием монокристаллических заготовок. Эта технология является достаточно затратной, поскольку значительная часть монокристаллического материала в виде стружки уходит в отход.

Предлагается альтернативная технология изготовления монокристаллических многофункциональных изделий широкого диапазона размеров. Технология предполагает использование керамических блоков аналогично с литьем по выплавляемым моделям (рис. 1) [1]. Разовые модели самих изделий изготавливаются методами аддитивных технологий.

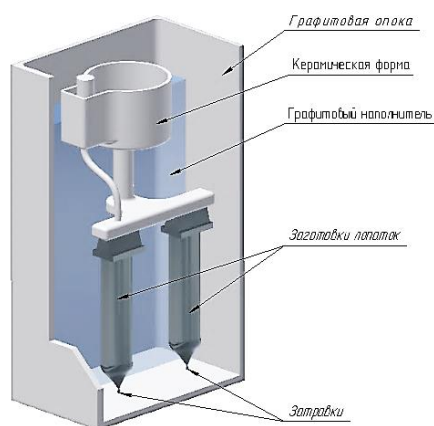


Рисунок 1 – Общий вид модельного блока

Процесс формирования изделий деталей осуществляется внутри вакуумной камеры 6. Блоки 4, закрепленные с помощью молибденовых подвесок на подвижной каретке, с помощью механизмов 1,8 перемещаются из камеры загрузки 2 через вакуумный затвор 3 в печь подогрева блоков 6. Нагретые до 1500–1550 °С блоки заливаются жаропрочным сплавом из индукционной печи. После этого блоки приводом вертикального перемещения, который имеет плавное регулирование скорости в диапазоне 0,2–200 мм/мин, погружаются в охлаждающий расплав алюминия, находящийся в подогреваемой емкости 5. Для регулирования температуры жидкометаллического охладителя применяется водоохлаждаемое кольцо. После окончания кристаллизации печь выключается, блок с отливками извлекается из охладителя и перемещаются в разгрузочную камеру 7. Смену блоков на новые производят после закрытия технологического вакуумного затвора, развакуумирования шлюзовой камеры и открытия наружной ее двери. Длительность цикла 1,5–2 ч. Установка снабжена высокоточным регулятором температуры ВРТ-3 [2].

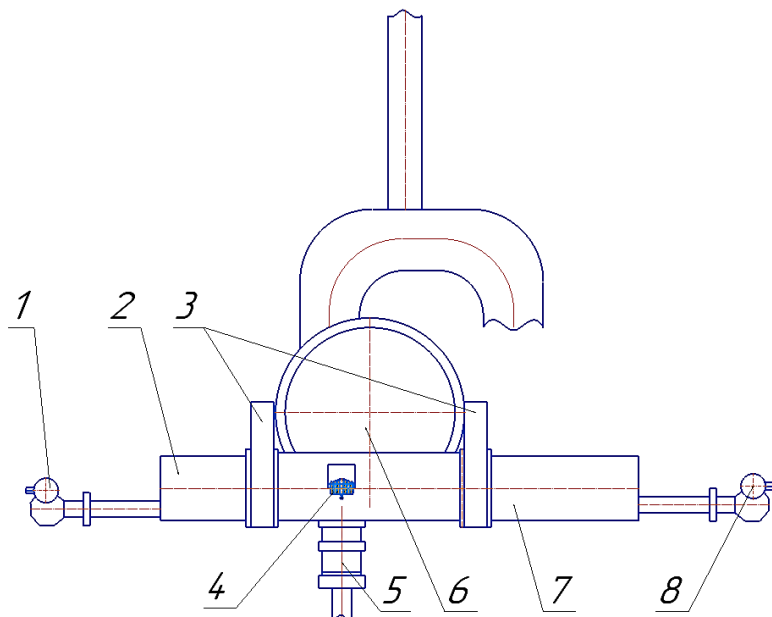


Рисунок 2 – Установка для получения монокристаллических изделий ИСВ – 001 – НФ

Список использованных источников

1. Титов, Н. Д. Технология литейного производства / Н. Д. Титов, Ю. А. Степанов. – Москва: Машиностроение, 1974. – 472 с.
2. Каблов, Е. Н. Литые лопатки газотурбинных двигателей: сплавы, технологии, покрытия / Е. Н. Каблов. – Москва: Наука, 2006. – 632 с.

УДК 532.1

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОЛЕДЯНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Павлович А.В., маг., Клименков С.С., д.т.н., проф.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассматривается технология гидроледяной обработки материалов. Приведено оборудование для реализации данной технологии. Выполнено сравнение гидроледяной технологии с ее аналогами.

Ключевые слова: гидроледяная, гидроабразивная, криогенная обработка.