

Описание проекта

«Изготовление литейных форм для монокристаллических изделий»

Разработчик: студент гр. Ам-1
Рубик Сергей Викторович

Руководитель: профессор кафедры ТиОМП
Клименков Степан Степанович

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

подавляющее количество изделий в машиностроении имеет поликристаллическую структуру. Монокристаллические изделия по сравнению с поликристаллическими отличаются повышенной прочностью, пластичностью, химической стойкостью. Поэтому изделия ответственного назначения изготавливаются преимущественно монокристаллическими. Например, к таким изделиям относятся лопатки турбин авиационных двигателей.

В процессе работы двигателей температура проходящего через турбину паров, превосходит температуру плавления материала лопаток. Поэтому конструкция лопаток предусматривает сложную систему внутренних полостей для охлаждения.

В качестве примера предложена и смоделирована в 3D лопатка для турбореактивного двухконтурного двигателя со смешением потоков, изображение которой представлено на рисунке 1. Также были смоделированы в программе Autodesk Inventor Professional 2018 и проникающая система охлаждения и форма для литья лопаток по выплавляемым моделям.

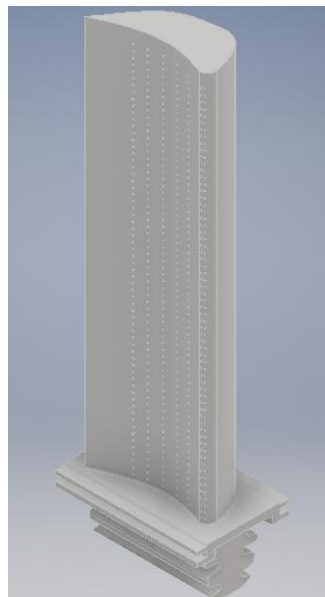


Рисунок 1 – Лопатка турбореактивного двухконтурного двигателя

Лопатка расположена сразу после камеры сгорания и входит в состав турбины высокого давления.

Для охлаждения лопатки была выбрана перспективная система охлаждения, которая называется проникающая. На рисунках 2, 3 и 4 отдельно представлены изображения проникающей системы охлаждения.

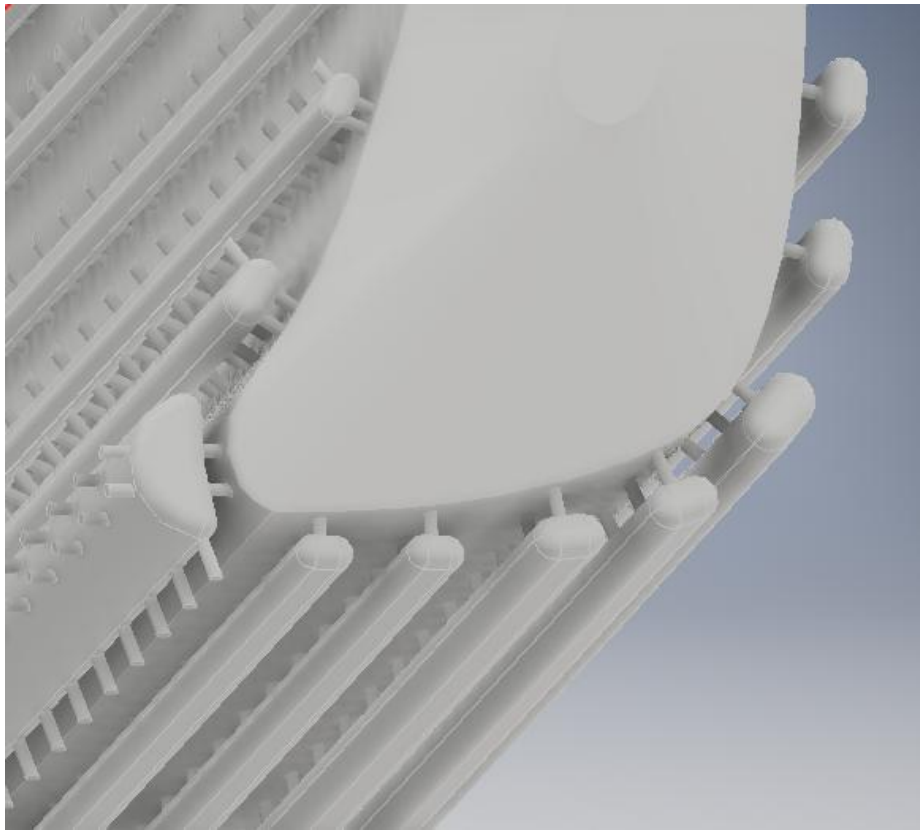


Рисунок 2 – Поры проникающей системы охлаждения

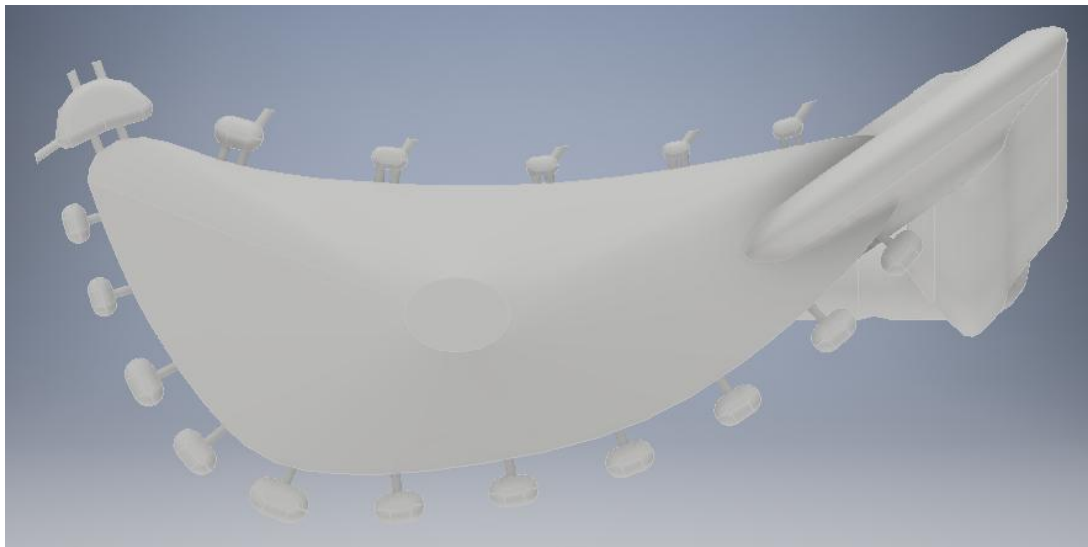


Рисунок 3 – Вид сверху

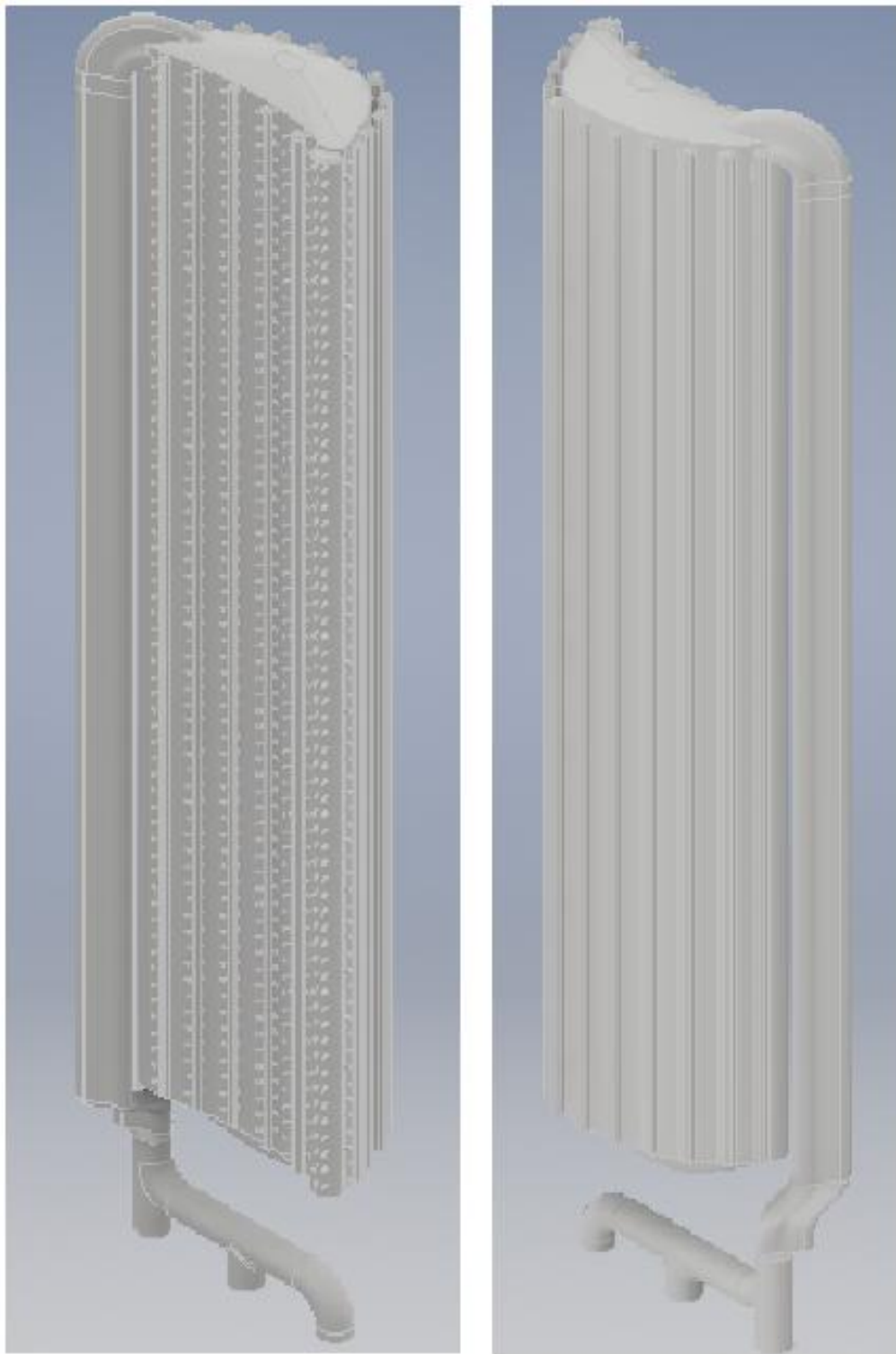


Рисунок 4 – Изометрический вид системы охлаждения

Изготовления лопаток с такой системой охлаждения возможно только единственным путем – литьем по выплавляемым моделям. Изображение формы для литья лопаток по выплавляемым моделям представлен на рисунке 5.

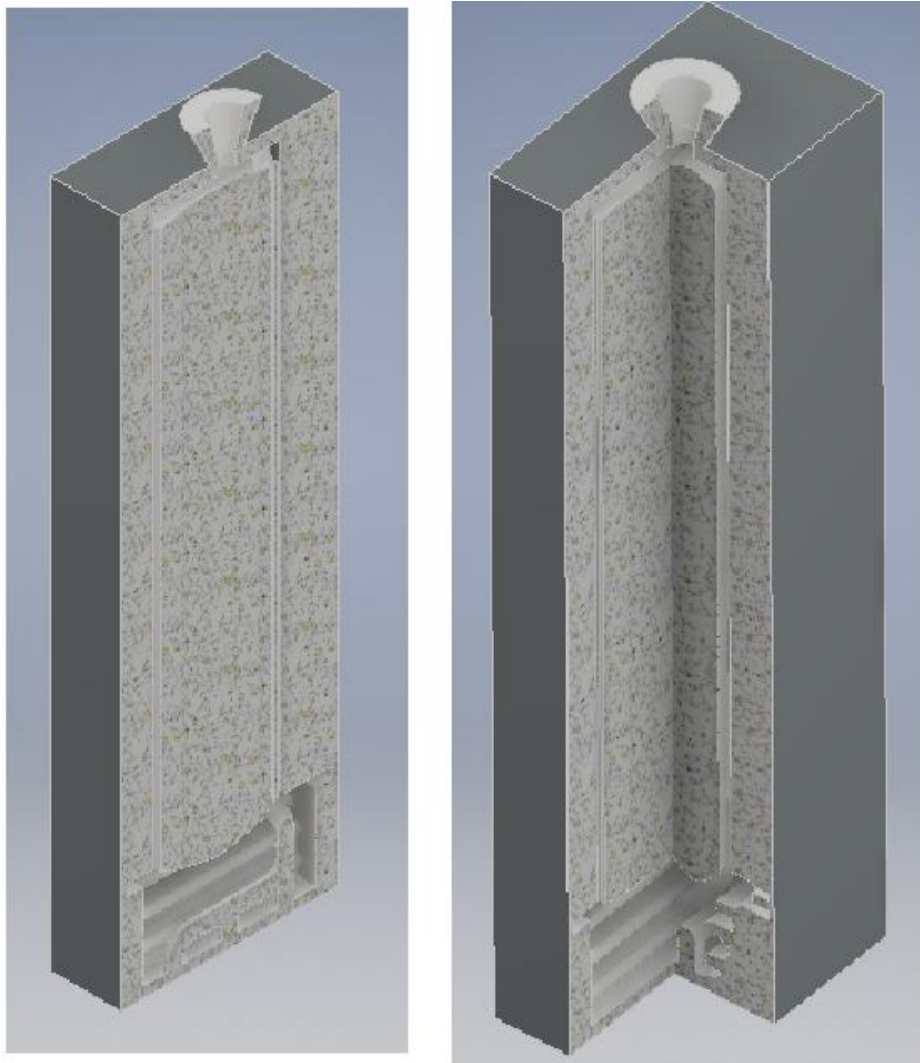


Рисунок 5 – Форма для литья лопаток по выплавляемым моделям

Использование традиционной технологии литья по выплавляемым моделям предусматривает применение разъемных пресс-форм, что для изготовления форм лопаток турбин невозможно [1]. Поэтому предлагается использовать для изготовления удаляемых форм способом непрерывной печати по технологии Continuous Liquid Interface Production. Остальной процесс литья по выплавляемым моделям остался традиционным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Литьё металлов. Методы и способы литья металлов. Технология литья / [Электронный ресурс]: Режим доступа:

<https://xn----8sbebnaaxufpiruml.xn--p1ai/raznoe/tehnologiya-litya.html> . - Дата доступа-18.04.2019.