

УДК 67.02

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ ЛОПАТКИ ОСЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Арсений Юрьевич Пирогов

Магистр 2 года,

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Научный руководитель: А. Е. Древаль,

доктор технических наук, профессор кафедры «Инструментальная техника и технологии»

Цель данной работы – исследование создания литейной формы лопатки осевого вентилятора с применением аддитивных технологий. Объектом исследования является лопатка осевого вентилятора с профилем К-76.

Задачи:

- 1) Исследовать порядок построения профиля аэродинамической схемы осевого вентилятора ОВ-76
- 2) Провести пересчет относительных параметров профиля лопатки рабочего колеса с внешним диаметром 100 мм
- 3) Построить твердотельную модель лопатки в программном комплексе САПР SolidWorks
- 4) Исследовать получение литейной формы с помощью аддитивной технологии Binder Jetting
- 5) Произвести сравнение предлагаемой технологии литейного производства с традиционной
- 6) Подобрать подходящие материалы для печати литейной формы с дальнейшим литьем алюминиевого сплава
- 7) Изучить алгоритм производства литейной формы на аддитивной установке, выявить основные операции, процесс загрузки виртуальной модели лопатки на установку, разбиение на слои для последующей печати, ознакомиться со схемой технологического комплекса

Аддитивные технологии в настоящее время получили широкое распространение в промышленности. Технология построения литейной формы с применением аддитивной установки представляет собой процесс послойного наращивания литейной формы. Каждый слой является тонким поперечным срезом, информация обо всех параметрах которого содержится в загружаемой на аддитивную установку модели, построенной в системе САПР.

Для лопатки осевого вентилятора с профилем К-76, изометрическая проекция твердотельной модели которой представлена на рисунке 1, разрабатывается технология печати литейной формы с применением аддитивной установки.

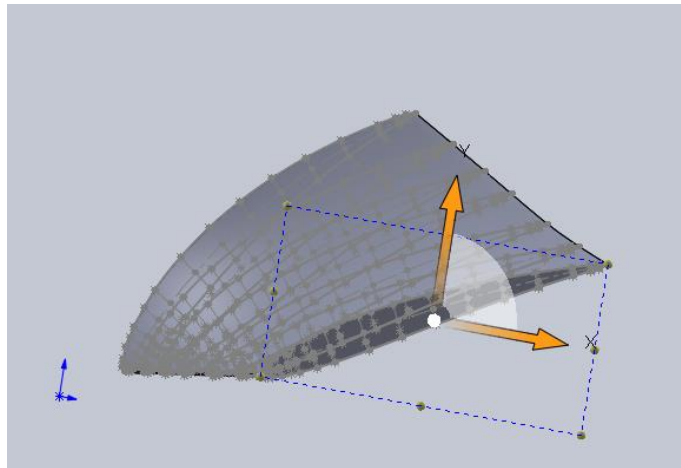


Рис. 1. Изометрическая проекция твердотельной модели лопатки по профилю К-76

В работе предполагается использование технологии Binder Jetting, в которой жидкое связующее избирательно осаждается для соединения частиц порошка. Для печати литейной формы с дальнейшим литьем алюминиевого сплава выбран силикатный (кварцевый) песок с фурановым связующим. Напечатанная форма не требует дальнейшего обжига и сразу готова к использованию.

В ходе работы установлено, что печать литейной формы на песчано-полимерном 3D принтере сокращает процесс производства в несколько раз и состоит из минимального количества технологических операций, по сравнению с традиционными способами производства лопаток осевых вентиляторов, что значительно сокращает время производства изделия и, в перспективе, удешевляет процесс производства. Данный факт делает применение аддитивных технологий для синтеза готовых литейных форм наиболее перспективным.

Литература

1. Ушаков К. А., Бушель А. Р., Брусиловский И. В. Аэродинамика осевых вентиляторов и элементы их конструкций. М.: Госгортехиздат, 1960. – 415 с.
2. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. М.: Техносфера, 2016. – 656 стр.
3. Производство литейных форм методом послойной печати [Электронный ресурс] // Аддитивные технологии производства. Режим доступа: <https://additivtech.ru/publications/proizvodstvo-liteynyh-form-metodom-posloynouprechati.html> (Дата обращения: 25.02.2022)