

УДК 621.771.014.3

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРУТКА ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ ЛОПАТКИ КВД ГТД

Тимур Ильгизарович Габдиев

Магистр 2 года,

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, г. Москва.

Научный руководитель: М. О. Крючкова

старший преподаватель кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Лопатки являются ответственной деталью при эксплуатации газотурбинного двигателя (ГТД), а также массовой по производству. Данная деталь находится в условиях больших нагрузок и высоких температур, в связи с этим для лопаток существуют высокие требования по физико-механическим свойствам. Для улучшения данных свойств изделия и повышения ее ресурса, следует внести изменения в технологию производства заготовки.

Объектом исследования является горячекатаный пруток круглого сечения из материала ЭП - 718, который производится на полунепрерывном средне-мелкосортном стане 350/250 АО Металлургический завод «Электросталь». В последующем заготовка после прокатки идет на производство лопаток направляющего аппарата компрессора высокого давления (НА КВД), который является одним из основных узлов двигателя АЛ-31Ф.

Предметом исследования является технология получения прутка из жаропрочного сплава.

Цель работы: изучение технологии производства прутка, для рассмотрения варианта по улучшению физико-механических свойств изделия.

Задачи, которые были выполнены:

Технология современных процессов прокатного производства

Был изучен процесс сортовой прокатки по производству прутков круглого сечения. Рассмотрены типы оборудования и технологии для подобного производства.

Расчет и конструирование: стан 350/250

Изучена конструкция средне-мелкосортного стана 350/250. Проведён расчет энергосиловых параметров (ЭСП) процесса прокатки сортовой заготовки из сплава ЭП-718. По полученным данным из ЭСП проведен прочностной расчет основных элементов клетки, участвующей в процессе прокатки.

Проектирование непрерывных технологических процессов

Разработан маршрут изготовления сортового проката от получения слитка до готового прутка, указаны технологические переделы и термообработки.

Математическое моделирование процесса прокатки по измененной технологии

При моделировании прокатки определено формоизменение металла и подтверждение аналитических расчетов.

Математическое моделирование процесса изотермической штамповки образцов из перспективных сплавов

При моделировании осадки образцов был определен деформационный разогрев для сплавов, по которым выбран рациональный режим скоростей изотермического деформирования. Также моделирование подтверждает деформацию заготовок в рассматриваемом диапазоне температур. На основании проведенных исследований

определены технические характеристики гидравлического пресса и изотермического блока и разработано техническое задание на разработку оборудования

Задачи, которые предстоит выполнить:

Проведение испытаний образцов на растяжение, получение макро- и микроструктуры

Математическое моделирование объемной штамповки прутка до формы лопатки.

По поставленным задачам для улучшения физико-механических свойств изделия, следует проработать технологию прокатки исследуемого прутка на стане 350/250.

Литература

1. Грудев А.П., Технология прокатки/ А.П. Грудев, Л.Ф. Машкин, М.И. Ханин// Новолипецкий металлургический комбинат// 1994 г. С.220-255
2. Смирнов В.К., Калибровка прокатных валков/ В.К. Смирнов, В.А. Шилов, Ю.В. Инатович// Издание второе// УПИ// 2010 г. С. 182-220
3. Целиков А.И., Теория прокатки/ А.И. Целиков, А. Д. Томленов, В.И. Зюзин, А.В. Третьяков, Г.С. Никитин// Справочник// Москва «Металлургия», 1982 г. С. 92-110
4. Конечно-элементное моделирование технологических процессовковки и объемной штамповки: учебное пособие/[А.В.Власов и др.]; под ред. А.В.Власова.-Москва: Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана, 2019. С. 383
5. Техническая справка № 1-ИШ40/23 «По определению температурно-скоростных параметров изотермического деформирования материалов».