

таких жаропрочных сплавов как ЭИ698-ВД, ЭП718-ИД, ЭП708-ВД, ЭК79-ИД и других.

В 2007 году специалистами ФГУП «ВИАМ» разработан новый жаропрочный сплав ВЖ175-ИД, предназначенный для современных и перспективных ГТД и по своему комплексу эксплуатационных свойств превосходящий известные отечественные и зарубежные материалы.

В условиях АО «Металлургический завод «Электросталь» совместно с ФГУП «ВИАМ» разработана технология производства пресс-прутков Ø150мм и заготовок штамповок (дисков) диаметром до 550мм, весом до 110кг из жаропрочного сплава ВЖ175-ИД в условиях изотермической деформации на воздухе.

Освоение производства, в части получения формы и структуры, прошло успешно – первые партии продукции были отгружены на моторостроительные предприятия.

Для обеспечения заявленного комплекса эксплуатационных свойств:

1. Исследовано влияние температуры закалки на микроструктуру и свойства на

металле промышленной выплавки сплава ВЖ175-ИД. Выбран оптимальный режим термической обработки (закалки), обеспечивающий получение заготовок с высокими гарантированными свойствами.

2. Изготовлена опытная партия крупногабаритных штамповок (Ø до 550мм, весом до 110кг) и проведены их всесторонние исследования и испытания. Выявлена неоднородность свойств по сечению дисков после термической обработки, связанная с разной скоростью охлаждения штамповки при закалке.

3. Исследовано влияние скорости охлаждения экспериментальных заготовок в разных средах и влияние на их механические и свойства.

4. На основании экспериментальных данных опробованы опытные режимы термической обработки с разными скоростями охлаждения при закалке крупногабаритных дисков. Выбран оптимальный способ закалки, обеспечивающий регламентированный комплекс свойств по всему сечению изделий.

УДК 669.245.018.44:21483.1

**РАЗРАБОТКА И ОСВОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ЛИТЫХ ПРУТКОВЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ЛИТЕЙНЫХ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ
ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОТУРБИНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
НА АО «МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД «ЭЛЕКТРОСТАЛЬ»**

©2018 И.В. Кабанов, С.Л. Урин, А.С. Иванюк

АО «Металлургический завод «Электросталь», г. Электросталь

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF CAST BAR BILLETS OF
CAST HEAT-RESISTANT ALLOYS FOR DETAILS FOR GAS TURBINE ENGINES
AT JSC "METALLURGICAL PLANT «ELECTROSTAL»**

Kabanov I.V., Urin S.L., Ivanyuk A.S. (JSC «Metallurgical Plant«Elektrostal», Electrostal,
Moscow Region, Russian Federation)

The result is developed and mastered activities in the production of steel in the furnace "Consarc" increased yield by 15% compared to the casting in the furnace ISV-1,0. Currently, it is possible to expand assortment of produced brands and go to the development of casting processes for the production of blanks of other sizes, vintage assortment and nomenclature.

В работе рассмотрены вопросы разлива литых прутковых заготовок из литейных жаропрочных сплавов в вакуумных индукционных печах и вопросы последующей обработки поверхности заготовок-прутков в

условиях производства АО «Металлургический завод «Электросталь».

Основная особенность сложнолегированных жаропрочных литейных сплавов заключается в их низкой пластичности, что, в свою очередь, не позволяет включать цикл

горячей деформации в технологию изготовления заготовок. В результате опробования различных вариантов разливки, было установлено, что литые заготовки-прутки возможно получить только путем заливки металла в специальный блок, включающий в себя формообразователи и имеющий конструкцию кассетного или револьверного типа.

В ходе совершенствования технологии верхней разливки были сведены к минимуму факторы, сказывающиеся на увеличении глубины открытой усадочной раковины, а, следовательно, снижающие выход годного.

Установлено, что в результате разработанных и освоенных мероприятий при производстве металлопродукции на печи «Consarc» достигнуто увеличение выхода годного на 15% по сравнению с разливкой в печи ИСВ-1,0. В настоящее время это позволило расширить сортамент выплавляемых марок и перейти к освоению разливки металла для получения заготовок других размеров, марочного сортамента и номенклатуры.

УДК 621.452.3.034

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДАЧИ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО СЖИГАНИЯ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ГТД

©2018 А.В. Бакланов

АО «Казанское моторостроительное производственное объединение»

INFLUENCE OF SUPPLYING GASEOUS FUEL METHOD ON THE EFFICIENCY OF ITS COMBUSTION IN COMBUSTION CHAMBER OF GAS TURBINE ENGINE

Baklanov A.V. (Joint-Stock Company «Kazan motor production association», Kazan, Russian Federation)

The article describes the solution of the problem with overestimated carbon monoxide concentration in exhaust gases of the NK-16ST gas turbine engine by modifying the supplying fuel method in the combustion chamber. The nozzle with jet fuel supply, for which reason the calculation is made and the optimum number of holes and its diameters are determined. The nozzles with twist and jet fuel supply are researched. As a result of the study it is revealed that the jet fuel supply allows to reduce carbon monoxide concentration in exhaust gases of the engine.

В газотурбинной установке камера сгорания большую часть времени работает на номинальном режиме в постоянном диапазоне изменения расходов топлива и воздуха, давления и температуры потока за компрессором в газоздушном тракте двигателя. Одним из наиболее важных требований при работе камеры является обеспечение высокой полноты сгорания топлива, так как от неё зависят топливная экономичность (КПД двигателя) и выбросы загрязняющих веществ (СО и СН). Поэтому задача повышения эффективности сжигания углеводородных топлив в настоящее время является одной из наиболее актуальных проблем совершенствования газотурбинной техники [1].

В данной работе решается проблема завышенной концентрации оксидов углерода в продуктах сгорания ГТД НК-16СТ. Данную проблему можно отнести к возникающему недожогу топлива. Так как выброс СН

определяют те же факторы, что и выброс СО, то проблемы снижения СН и СО решаются одинаковыми способами [2].

Если обратиться к теории турбулентного горения, можно отметить, что на выгорание топлива влияет площадь поверхности горения и размер молей смеси. Можно заметить, что скорость истечения газа выше, чем скорость воздуха в зоне обратных токов, в результате чего часть топлива из этой зоны выходит, не успевая сгореть. К тому же топливный конус, сформированный форсункой, не обеспечивает равномерного заполнения всего объёма зоны обратных токов топливом, в результате чего площадь поверхности горения уменьшается, а размеры молей смеси слишком большие для быстрого сгорания [3]. В связи с этим процесс подачи топлива из форсунки необходимо осуществить таким образом, чтобы организовать как можно лучшее смешение, обеспечивающее боль-