

Ю.С. Красавина

Научный руководитель - к.т.н. И.А. Телков

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д.23, кафедра ТМС

E-mail: telkoviv@yandex.ru

Особенности контроля качества заготовки для изготовления корпуса газовой турбины

Корпус газовой турбины – это очень ответственная деталь, к которой предъявляются очень высокие требования. Условия работы – очень жесткие. Деталь подвергается действию высоких температур, вибрациям, химическим воздействиям непрерывно (тепловой двигатель непрерывного действия) и в течение длительного времени. При этом деталь должна сохранять свои эксплуатационные характеристики.

Согласно требованиям ГОСТ Р 55393-2012 (ИСО 21789:2009) (Электростанции газотурбинные. Требования безопасности) корпуса должны выдерживать максимальные рабочие нагрузки, включая помпаж компрессора и кавитацию горючего газа, без отказов корпуса и его фланцев и без потери его герметичности. Корпус должен обладать достаточной прочностью для удержания оторвавшейся лопатки, разрыва диска и разрушения консольной части ротора.

Бездефектность корпусов должна быть подтверждена испытаниями с применением методов неразрушающего контроля, сочетаемыми с оценкой механики разрушения, которая показывает отсутствие риска, исходящего от дефектов, находящихся в пределах приемки. Чтобы подтвердить достижение допустимого уровня риска во всем диапазоне рабочих режимов в течение всего предполагаемого срока службы, следует проводить анализ, основанный на испытаниях материалов. Рекомендуется, чтобы при анализе были учтены по крайней мере риски роста трещины упругопластичной деформации, ползучести, коррозии и усталостного отказа.

На чертеже детали заказчик отразил лишь требования к точностным характеристикам и термообработке.

Однако, остальные требования к заготовкам из коррозионно-стойких сталей и сплавов приведены в ГОСТ 25054-81 (Поковки из чугуна и стали. Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия.) и в ОСТ 108.109.01-92. (Заготовки корпусных деталей из коррозионностойких сталей аустенитного класса. Технические условия. Отраслевой стандарт)

Корпус относится к группе поковок для изготовления особо ответственных деталей, работающих в условиях сложнопластического состояния или подвергающихся динамическим воздействиям и воздействию среды, вызывающей межкристаллитную коррозию. Механические свойства таких поковок, изготавливаемых раскаткой, должны соответствовать достаточно жестким требованиям.

Поковки принимают индивидуально. Каждая из поковок оформлена документом о качестве, содержащим: массу и количество поковок; результаты химического анализа и марку стали или сплава; номер плавки, номер партии и группу поковки; результаты механических испытаний; результаты испытаний на межкристаллическую коррозию; режим термической обработки.

Внешний вид, размеры и форму проверяют на каждой поковке партии.

Поковки подвергают ультразвуковому контролю по ГОСТ 24507-80.

Марка и химический состав металла поковок определяется по плавочному анализу ковшевой пробы или из металла на поковках.

Количество образцов при испытании металла поковок на растяжение - два, на ударную вязкость - два, на межкристаллитную коррозию - четыре, из которых два образца должны быть контрольными.

Секция 33. Технология машиностроения

Механические свойства металла поковок проверяют на продольных, поперечных, тангенциальных или радиальных образцах в соответствии с требованиями на конкретную поковку.

Образцы для определения механических свойств вырезают из припуска, предусмотренного на каждой поковке.

Форма, размеры и место расположения напуска на пробы определяются чертежом поковки. При изготовлении одной поковки из слитка напуск на пробы должен быть со стороны прибыльной части. Напуск на пробы должен отделяться от поковки без их нагрева механической резкой. Образцы для механических испытаний не допускается подвергать дополнительной термической обработке или каким-либо нагревам. Образцы для механических испытаний поковок цилиндрической и призматической формы вырезают из напуска или из тела поковки на расстоянии $1/3$ радиуса или $1/6$ диагонали от наружной поверхности поковки. При вырезке образцов из пустотелых или рассверленных поковок с толщиной стенки до 100 мм образцы вырезают на расстоянии $1/2$ толщины стенки поковки, а при толщине свыше 100 мм - на расстоянии $1/3$ толщины стенки поковки от наружной поверхности.

При изготовлении поперечных или тангенциальных образцов их ось должна проходить на том же расстоянии, что и для продольных образцов. Место вырезки образцов из поковок нецилиндрической и непризматической формы указывается на чертеже поковки.

Механические свойства поковок типа колец, изготавливаемых раскаткой, определяются на тангенциальных образцах.

Испытание на растяжение проводят по ГОСТ 1497-84 (ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение) на цилиндрических образцах диаметром 10 мм с расчетной длиной 50 мм.

Определение ударной вязкости проводят по ГОСТ 9454-78 (ГОСТ 9454-78. Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах) на образцах типа I.

Определение твердости по Бринеллю проводят по ГОСТ 9012-59 (ГОСТ 9012-59. Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю).

Химический анализ проводят по ГОСТ 28473-90, ГОСТ 12344-88, ГОСТ 12345-2001, ГОСТ 12346-78, ГОСТ 12347-77, ГОСТ 12348-78, ГОСТ 12349-83, ГОСТ 12350-78, ГОСТ 12351-81, ГОСТ 12352-81, ГОСТ 12353-78, ГОСТ 12354-81, ГОСТ 12355-78, ГОСТ 12356-81,

ГОСТ 12357-84, ГОСТ 12358-2002, ГОСТ 12359-99, ГОСТ 12360-82, ГОСТ 12361-2002, ГОСТ 12362-79, ГОСТ 12363-79, ГОСТ 12364-84, ГОСТ 12365-84.

Пробы для определения химического состава стали поковок отбирают по ГОСТ 7565-81 (ГОСТ 7565-81 (ИСО 377-2-89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава).

Методы контроля макро- и микроструктуры (ГОСТ 10243-75. Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры).

Ультразвуковой контроль поковок проводится в соответствии с методикой изготовителя поковки; выбранной по ГОСТ 24507-80. (ГОСТ 24507-80. Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии)

Проверку стойкости против межкристаллитной коррозии сталей методами АМ или АМУ по ГОСТ 6032-89 (ИСО 3651/1-76, ИСО 3651/2-76) Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии.