

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ДЕТАЛИ КРЕПЕЖА\

Аннотация: В работе рассматривается производственная задача замены материала детали «Болт», используемого при гидравлических испытаниях на прочность. Исходным материалом является высокопрочная мартенситно-стареющая сталь 02Н18К9М5Т-ЭЛ [1], поставляемая единственным заводом-изготовителем, что приводит к задержкам поставок при росте спроса. Цель исследования — поиск и обоснование замены материала на альтернативный, обладающий сопоставимыми или улучшенными свойствами, но с более стабильной логистикой поставок.

Ключевые слова: замена материала, болт, мартенситно-стареющая сталь, гидравлические испытания, прочность, ударная вязкость, термообработка, входной контроль, испытания на разрушение.

В качестве альтернативы выбрана сталь 03Н18К9М5ТЮ-ИД (ЧС4-ИД) [2]. Проведён комплексный анализ её химического состава, механических свойств, макро- и микроструктуры, а также загрязнённости неметаллическими включениями. Результаты входного контроля и механических испытаний подтвердили соответствие требованиям технических условий.

Для обоснования замены выполнены испытания опытной партии болтов:

- Испытания на растяжение до разрушения с использованием косой шайбы (4°) [3];
- Циклические испытания под нагрузкой;
- Гидравлические испытания под рабочим давлением.

Результаты показали, что болты из стали 03Н18К9М5ТЮ-ИД удовлетворяют всем эксплуатационным требованиям, включая усилие разрушения не менее 21980 Н и предел прочности не менее 1862 Мпа. Различия в прочностных характеристиках между материалами не превышают

5 %, при этом ударная вязкость заменяемой стали выше благодаря оптимизированным режимам термообработки.

На основании проведённых исследований сделан вывод о возможности замены стали 02Н18К9М5Т-ЭЛ на 03Н18К9М5ТЮ-ИД для изготовления болтов, используемых в гидравлических испытаниях, без ухудшения эксплуатационных характеристик и с улучшением логистики поставок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТУ 14-1-3039-80. Прутки горячекатаные из стали марки 03Н18К9М5Т (ЭП637, ВКС-210). Технические условия: утвержден и введен в действие Министерством черной металлургии СССР от 12 сентября 1980 г.: введен взамен ТУ 14-1-1864-76: дата введения 1981-03-01 / разработан заводом «Серп и Молот». – Текст : непосредственный.

2. ТУ 14-1-811-2018. Прутки горячекатаные и кованые и плоские кованые заготовки из мартенситностареющих марок стали. Технические условия: утвержден и введен в действие ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» от 29 декабря 2018 г.: введен взамен ТУ 14-1-811-73: дата введения 2019-01-09 / разработан ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина». – Текст : непосредственный.

3. ГОСТ ISO 898-1-2014. Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.06.2015 г. № 610-ст: введен впервые: дата введения 2017-01-01 / подготовлен ФГУП «ВНИИНМАШ» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта и внесен ТК 229 «Крепежные изделия». – М. : Стандартинформ, 2018. – Текст : непосредственный.