

Г. Н. Мигачева, М. С. Колотыгин

G. N. Migacheva, M. S. Kolotigin

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

galnic42@gmail.com

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛИ «ВАЛОК»

DEVELOPMENT OF METHODOLOGY OF ULTRASONIC CONTROL OF PARTS «FELT»

***Аннотация.** В данной работе приведен пример разработки методики ультразвукового контроля детали «Валок» с использованием ручного ультразвукового дефектоскопа с целью конкретизации приёмов процесса неразрушающего контроля на предприятии*

***Abstract.** This paper gives an example of the development of the ultrasonic testing technique for the «Valk» part using a manual ultrasonic flaw detector in order to specify the methods of non-destructive testing at the enterprise*

***Ключевые слова:** неразрушающий контроль; ультразвуковой контроль; валок; дефектоскопист; методика; дефектоскоп.*

***Keywords:** non-destructive testing; ultrasonic testing; roll; flaw detector; technique; flaw detector.*

Целью данной работы являлась разработка методики для проведения ультразвукового контроля (далее – УЗК) детали «Валок». Результатами проделанной работы являются:

- изучение акустического вида неразрушающего контроля и выбор метода контроля детали «Валок»;
- сравнительный анализ видов неразрушающего контроля;
- сравнительный анализ дефектоскопов для ультразвукового контроля и выбор наиболее эффективного для контроля детали «Валок»;
- выбор дефектоскопа и особенности контроля на данном дефектоскопе;
- разработка методики для проведения ультразвукового контроля детали «Валок» на ручном дефектоскопе.

Рабочие валки из легированной стали, предназначенные для горячей прокатки металла на листовых обжимных и сортовых станах, должны соответствовать требованиям настоящих ТУ 3137-002-00210571-99. Валки изготавливаются из цельных поковок. Наиболее дорогой способ изготовления валков методомковки литой заготовки, который позволяет упрочнить металл

во всем объеме тела валка, что существенно повышает надежность детали и увеличивает долговечность.

Валки, изготавливаемые из стали, особенно кованные, высокопрочные. Ковка производится на автоматизированных ковочных комплексах 31,5 МН, 60 МН, 150 МН с применением передовых технологий.

Такие валки широко применяют, прежде всего, на тяжелых обжимных станах, как блюминги, слябинги, заготовочных станах, на черновых клетях сортовых станов. Валки из стали имеют при соприкосновении с прокатываемым материалом повышенный коэффициент трения. Это положительно сказывается на применении в клетях, где осуществляются высокие обжатия. Ковка цельных опорных валков ничем не отличается отковки рабочих валков и состоит из следующих операций: биллетировки слитка; осадки; протяжки иковки на размер поковки. Послековки валки подвергаются сложной термической обработке, на заключительной стадии – поверхностной закалке с отпуском. Валки для многих сортовых станов отливают в специальных формах из металла, отливают с черновыми калибрами, которые по форме должны напоминать конфигурацию ручьев будущих калибров.

Согласно ГОСТ 8479–70 [2] для валка по ТУ 3137-002-00210571-99 [3] выбрана сталь 60ХН. Валки для многих сортовых станов отливают в специальных формах из металла, отливают с черновыми калибрами, которые по форме должны напоминать конфигурацию ручьев будущих калибров. Такие валки целесообразно отливать из чугуна, тогда весь ручей будет иметь определенную толщину отбеленного слоя. В случае вреза ручья в бочку валка снимается наиболее износостойкий слой высокотвердого материала валка [1].

Разброс значений твердости поверхности по длине бочки всех рабочих валков горячей прокатки не должен превышать 25 НВ. Валки подвергаются ультразвуковому контролю.

По требованию заказчика поставщик проводит механические испытания, контроль макроструктуры и микроструктуры продукции. Макроструктура металла валков не должна содержать трещин, флокенов, усадочных рыхлот и шлаковых включений, видимых без применения увеличительных приборов. Допускается изготовление валков с осевым отверстием, диаметр которого не должен превышать 18 % от номинального диаметра бочки. Шероховатость поверхности осевого отверстия не должна превышать $Ra = 25$ мкм по ГОСТ 2789–73.

Отсутствие острых кромок в осевых отверстиях должно обеспечиваться технологией изготовления валков. Для всех рабочих валков горячей прокатки с осевым отверстием предусматривается в конструкции валка установка центровых пробок максимальной твердостью 440 НВ. На рабочей поверхности

бочек и шеек валков не допускаются трещины, вмятины, неметаллические включения, коррозия и другие дефекты, видимые без применения увеличительных приборов.

На поверхности допускается местные забоины и вмятины, глубина которых не превышает припуска на окончательную механическую обработку. На шейках и трефах изделий допускается исправление дефектов по технологии изготовителя, не влияющих на эксплуатационные свойства изделия.

Для проведения ультразвукового контроля детали валок предложена подробная методика. Данная методика разработана на основе ОСТ 24.023.22–81 «Валки стальные кованные листовых станов горячей прокатки черных металлов. Ультразвуковой контроль. Типовой технологический процесс».

Методика разработана для ультразвукового контроля бочки и шеек валка до выполнения клиновидных и шпоночных, пазов, канавок и мест перехода к торцу бочки (рисунок 1).



Рисунок 1 – Чистый «Валок»

Методика включает следующие разделы:

- 1) Список сокращений;
- 2) Нормативные ссылки;
- 3) Область применения;
- 4) Требования безопасности;
- 5) Требования к квалификации персонала;
- 6) Требования к аппаратуре;
- 7) Подготовка к контролю;
- 8) Проведение контроля;
- 9) Оформление результатов контроля.

Контроль детали необходимо начинать с анализа технического задания. В нем должны присутствовать:

- чертеж детали;
- зоны контролируемой области;
- материал изготовления (от этого зависит скорость распространения ультразвуковых волн);
- размер несплошностей, входящих в категорию «брак».

Для начала требуется выбрать дефектоскоп, выбрать прямой или наклонный преобразователь (ПЭП), проверить работоспособность устройства.

Далее нужно настроить параметры дефектоскопа на образцах:

- электроакустический тракт;
- режим работы селектора;
- диапазона наблюдения сигналов;
- глубиномер;
- временная регулировка чувствительности.

После настройки дефектоскопа следует взять или сделать контактную жидкость. Затем проверить валок на загрязнения, а также проверить работоспособность устройства для поворота валка.

При соблюдении всех вышеуказанных условия можно начинать процесс сканирования УЗК. Ручной ультразвуковой контроль начинается с процесса смачивания детали контактной жидкостью. Затем со скоростью не более 150 мм/с происходит сканирование металла на различные виды несплошностей, путем продольно-поперечного перемещения преобразователя. Найденные дефекты записываются в заключение «о качестве валка по результатам ультразвукового контроля», а также рисуются координаты на самом изделии.

После прозвучивания принимается решение о годности изделия и оформляются результаты контроля по форме. Ручной УЗК позволяет контролировать любые различные виды геометрических форм изделий, что значительно повышает эффективность производства и уменьшает затраты на дорогостоящее оборудование.

Для обеспечения высокого качества ультразвукового контроля валка требуется получение знаний по контролю дефектов, возникающих в данном виде изделий [4]. Предложенная в данной работе методика позволяет конкретизировать процесс настройки дефектоскопа и повысить надёжность идентификации дефектов в бочке и шейках валка.

Применение методики ультразвукового контроля прокатных валков дефектоскопистами в лаборатории неразрушающего контроля позволит наиболее качественно проводить поиск несплошностей и исключить брак, про-

исходящий в результате распространения и расширения невыявленных дефектов, а также повысить производительность контролируемых валков до необходимых потребностей производства. Исключение брака ведёт к обеспечению безопасности при работе прокатного стана, а также повышению срока службы прокатных валков.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55808–2013. Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Методы испытаний : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2015-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 47 с.
2. Ланге, Ю. В. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения : справочник / Ю. В. Ланге, В. А. Воронков. – Изд. 2-е, испр. – Москва : Авторское издание, 2003. – 120 с.
3. ТУ 3137–002–00210571–2014. Валки стальные кованные листовых, обжимных и сортовых станов горячей прокатки черных металлов : технические условия : дата введения 1999-03-01. – Екатеринбург : УЗТМ, 1999. – 21 с.
4. Хмелев, В. Н. Контроль параметров ультразвуковых технологических аппаратов / В. Н. Хмелев Д. С. Абраменко Р. В. Барсуков, Д. В. Генне // Техническая акустика. – 2010. – № 10. – С. 13. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/293824> (дата обращения: 02.03.2020).

УДК 681.518.5:658.562.4

Г. Н. Мигачева, Д. Ю. Тарасов

G. N. Migacheva, D. U. Tarasov

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

galnic42@gmail.com

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛИ «КРЫШКА КОРПУСА» С ПРИМЕНЕНИЕМ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ MODERNIZATION OF THE TECHNICAL CONTROL PROCESS OF THE PART «CASE COVER» WITH THE APPLICATION OF A COORDINATE-MEASURING MACHINE

Аннотация. В данной работе приведен пример разработки процесса контроля детали «Валок» с использованием координатно-измерительной машины.

Abstract. This paper gives an example of the development of the process of controlling the «Roll» part using a coordinate measuring machine