



Протокол №1 от 20.02.2021

по результатам неразрушающего контроля лопаток рабочего колеса

<u>Дата контроля:</u>	20.01.2021
<u>Объект контроля:</u>	Рабочее колесо с лопатками из стали 3, приваренными к рабочему колесу (ТЗ ГОСТ 14771-76) .
<u>Место проведения:</u>	Территория завода АО АО "Воздухотехника", г. Москва, ул. Рябиновая, 40
<u>Краткое описание:</u>	В процессе работы воздухозаборника в зимний период произошел излом лопаток рабочего колеса. Необходимо провести неразрушающий контроль лопатки в месте ее приварки с целью выявления дефектов приведших к разрушению.
<u>Средства контроля:</u>	Ультразвуковой дефектоскоп УД9812, зав.№126-04-16, свидетельство о поверке № 13204-ПЗ/20 от 13.08.2020 г. Преобразователь: П121 – 5,0 – 70 Комплект цветной дефектоскопии: Суспензия МП NRF Nr 101, 500 мл Краска белая фоновая Nr. 104 A Helling, 500 мл Очиститель Nr. 107 Helling, 400мл Универсальный шаблон сварщика УШС-3 №9267 Линейка измерительная № 610
<u>Документация на контроль:</u>	– Визуальный контроль проводился в соответствии с РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю – Ультразвуковой контроль сварного соединения и околошовной зоны проведен в соответствии с ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. – Капиллярный контроль проведен в соответствии с ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.
<u>Описание контроля:</u> Для проведения контроля было предоставлено 3 рабочих колеса. Колесо №1. Все лопатки (6 штук) полностью отломаны. Излом всех лопаток в околошовной зоне по контуру шва. Форма и размеры шва соответствуют требованиям ГОСТ 14771-76. Все изломы имеют блестящую кристаллическую поверхность на которой достаточно четко видны зерна (хрупкий и излом). Колесо №2. Три из четырех лопаток сломаны. Характер изломов тот же что и в первом колесе. На оставшейся лопатке в крайней части видны следы удара, край лопатки частично стерт. По результатам ультразвукового контроля дефектов не обнаружено. По результатам капиллярного контроля индикаторов дефектов не обнаружено. Колесо №3 Две из четырех лопаток сломаны. Характер изломов тот же что и в первом колесе. Лопатка №1 в зоне шва обнаружено характерное растрескивание лакокрасочного покрытия. После зачистки ЛКП в зоне шва обнаружена трещина, развивающаяся вдоль зоны термического влияния. Следов ударов или касания с обечайкой на лопатке не обнаружено. Лопатка № 2 имеются следы касания с поверхностью обечайки по краю хвостовой части. Трещин в зоне сварного соединения не обнаружено. Дополнительно обследовано место крепления двигателя в одном из разрушившихся воздухопроводов. В месте крепления двигателя к обечайке выявлены характерные следы стирания ЛКП, вероятно в результате виброперемещений. Все изломы произошли в условиях пониженной отрицательной температуры.	

<u>Заключение:</u>	Проконтролировано три лопатки. В одной лопатке выявлена протяженная трещина вдоль сварного шва приварки лопатки к рабочему колесу. При этом лопатка не имеет следов ударов или контакта с обечайкой. Две лопатки имеют следы ударов и контакта с обечайкой, дефекты в сварных швах отсутствуют. В зоне крепления двигателя выявлено нарушение лакокрасочного покрытия. Все разрушенные лопатки имеют хрупкий характер излома.
<u>Выводы:</u>	Вероятные причины разрушения: Причина 1. нарушение технологии. В следствии нарушения технологии в зоне термического влияния образовалась хрупкая зона, не устойчивая к знакопеременным нагрузкам. Под действием вибрации (знакопеременной нагрузки) развилась трещина, которая привела к излому лопатки. В результате отрыва лопатки и удара о соседние лопатки произошло разрушение остальных лопаток имеющих подобный дефект. Причина 2: несоответствие марки применяемых материалов условиям эксплуатации.
<u>Рекомендации:</u>	1. Установить соответствие марки материала лопаток данным сертификата. (На разрушенных и неразрушенных лопатках) 2. Провести металлографический анализ места излома лопатки с целью определения наличия зон концентраций напряжений. 3. Провести анализ твердости в сварном соединении, околошовной зоне и основном металле с целью определения наличия зоны охрупчивания.
<u>Контроль провел:</u>	Начальник лаборатории ООО «НТЦ Экспертиза» Безгодов С.И. Специалист 2-го уровня квалификации по ультразвуковому методу контроля. Удостоверение №0039-18839
<u>Приложения:</u>	1. Квалификационное удостоверение Безгодова С.И. по ультразвуковому методу контроля. 2. Свидетельство о поверке № 13204-ПЗ/20 от 13.08.2020 г. 3. Свидетельство об аттестации лаборатории неразрушающего контроля ООО «НТЦ Экспертиза» №03А020372. 4. Фотографии

Специалист 2-го уровня квалификации по
 ультразвуковому методу контроля.
 Удостоверение №0039-18839

М.П.

Безгодов С.И.

Приложение 1

КВАЛИФИКАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № 0039-18839										
Уровень квалификации, вид (метод) контроля, наименование (индекс) объектов контроля в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля ПБ 03-440-02										
Настоящее удостоверение действительно только при наличии удостоверения о проверке знаний правил безопасности										
Вид контроля	ПВК		РК		УК		ВИК		МК	
Уровень	МЕС	ГОД	МЕС	ГОД	МЕС	ГОД	МЕС	ГОД	МЕС	ГОД
I										
Оборудование										
II										
Оборудование										
III										
Оборудование										

Подпись руководителя НОАП: М. П. Дата выдачи: 09.10.2020 г.

Подпись владельца: М. П. Дата выдачи: 09.10.2020 г.

Подпись руководителя независимого органа: М. П. Дата выдачи: 09.10.2020 г.

Приложение 2

Свидетельство о поверке № 13204-ПЗ/20 от 13.08.2020

Центр
Стандартизации и
Метрологии
(ЦСМ)

РА.RU.312199

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЗ ИНЖИНИРИНГ» (ООО «АЗ-И») РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР В РЕЕСТРЕ АККРЕДИТОВАННЫХ ЛИЦ RA.RU.312199

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 13204-ПЗ/20

Действительно до: 12.08.2021

Средство измерений Дефектоскоп ультразвуковой УД9812 ФИФ ОЕИ № 46539-11
наименование, тип, модификация СИ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа
заводской (серийный) номер 126-04-16
в составе -
номер знака предыдущей поверки -
поверено в полном объеме
наименование единиц, величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений
в соответствии с АПЯС.412231.012 РЭ
наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка
с применением эталонов 3.2.ДДЭ.0053.2017, 3.2.ДДЭ.0043.2017, 3.2.ДДЭ.0025.2017, 3.2.ДДЭ.0017.2017, 3.2.ДДЭ.0003.2017, 3.2.ДДЭ.0002.2017
Регистрационный номер и (или) наименование, тип, заводской номер, размер, класс или погрешность эталонов, примененных при поверке
при следующих значениях влияющих факторов: Темп. окружающей среды 21,2 °С, отн. влажность 48,4%, атм. давление 750 мм рт. ст.
Перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений
и на основании результатов периодической (первичной) поверки признано пригодным к применению

2 ПЗ
ДДЭ

Директор Центра
Зубарев Антон Сергеевич
Подпись

Поверитель
Ломкина Анна Андреевна
Подпись

Дата поверки: 13.08.2020

AZ 0208437

Свидетельство об аттестации лаборатории неразрушающего контроля ООО «НТЦ
Экспертиза» №03A020372.

Единая система оценки соответствия
в области промышленной, экологической
безопасности, безопасности в энергетике и
строительстве

**СЭПБ
СНК**
СИСТЕМА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АТТЕСТАЦИИ

№03A020372

Независимый орган по аттестации лабораторий неразрушающего контроля
Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «Эксперт»

(Свидетельство об аккредитации в Единой системе оценки соответствия
в области промышленной, экологической безопасности,
безопасности в энергетике и строительстве №10103 от 30.04.2020г.)

УДОСТОВЕРЯЕТ:

Лаборатория неразрушающего контроля
Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Экспертиза»
(ООО «НТЦ Экспертиза»)
Юр. адрес: 141732, Московская область, г. Лобня, ул. Борисова, д.24, кв. 102
Факт. адрес лаборатории: 141730, Московская область, г. Лобня,
ул. Борисова, д.14, корп.2, пом. 7

УДОВЛЕТВОРЯЕТ
Требованиям Системы неразрушающего контроля
Согласно ПБ-03-372-00

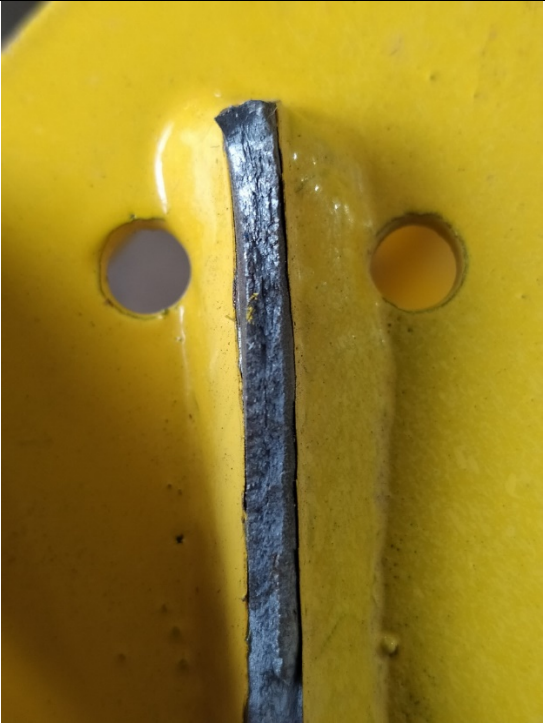
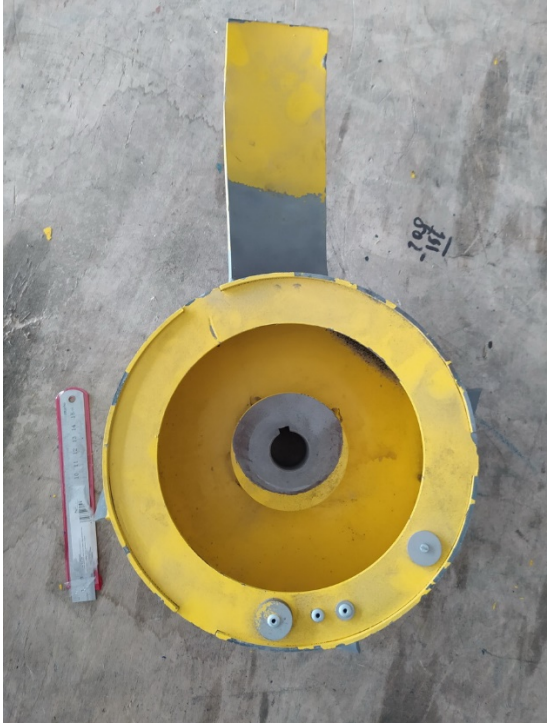
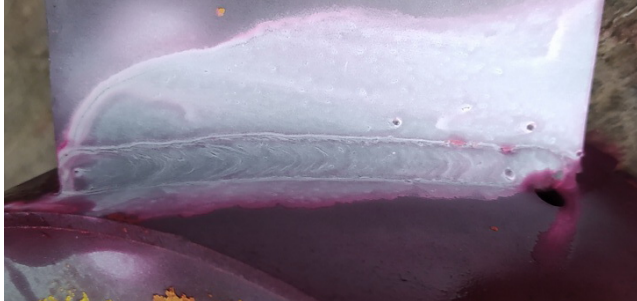
Область аттестации и условие действия Свидетельства
определены в приложении к настоящему Свидетельству

Дата регистрации 12 октября 2020г.
Свидетельство действительно до 12 октября 2023г.
Без приложения не действует
(приложение на 1-ом листе)

Руководитель Независимого органа
по аттестации лабораторий
М.П.  А.В. Полковников

№ 10103-(1)-489

Фотографии

	
Колесо №1	Характер изломов
	 Капиллярный контроль
Колесо №2	 Состояние свободного края лопасти (следы удара и касания обечайки)

		
Колесо № 3	Трещина с одной стороны	Трещина с другой стороны

Специалист 2-го уровня квалификации по
ультразвуковому методу контроля.
Удостоверение №0039-18839

м.п. Безгодов С.И.