



Разработка методики магнитопорошкового контроля полых осей скоростных поездов

**Выполнила студентка 2 курса:
Королева Алина Сергеевна**

**Научный руководитель:
Доцент, к.т.н. Коновалов Роман Сергеевич**

**Санкт-Петербург
2022 г.**

Цели и задачи

Цель - разработка методики магнитопорошкового контроля (МПК) полых осей скоростных поездов

Задачи:

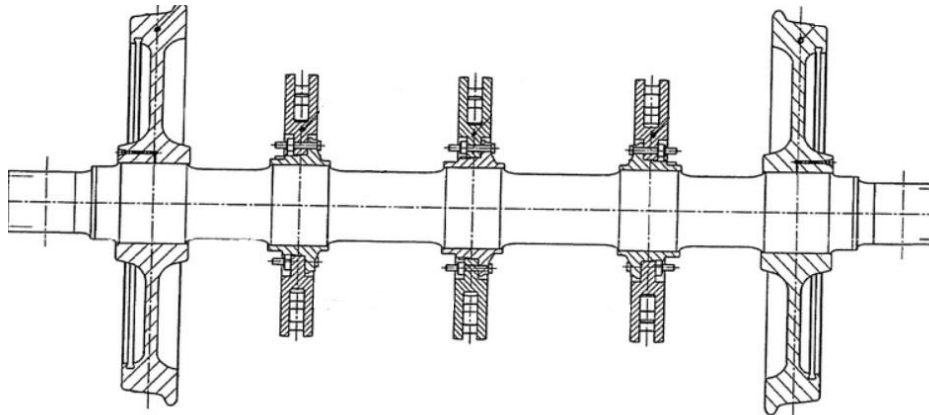
- 1) оценка существующих нормативных документов в области МПК полых осей скоростных поездов
- 2) подбор и обоснование предлагаемого оборудования
- 3) разработка технологии МПК полых осей скоростных поездов

Основные нормативные документы в области МПК колесных пар (исходные данные)

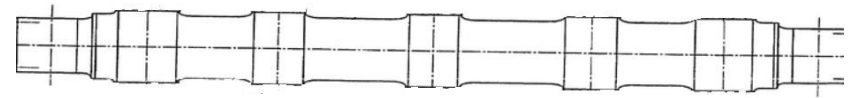
- ПР НК В1. Правила по неразрушающему контролю вагонов их деталей и составных частей при ремонте
- ТИ НК В.21-2.2019. Технологическая инструкция по неразрушающему контролю деталей с составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Магнитопорошковый метод
- ПКБ ЦТ.25.0161. Инструкция по магнитопорошковому контролю деталей и узлов локомотивов

- ГОСТ Р 56512-2015. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы.
- руководство по техническому обслуживанию неmotorной и motorной колесной пары поезда «Ласточка»
- инструкция по техническому обслуживанию и ремонту колесных пар поезда «Сапсан»

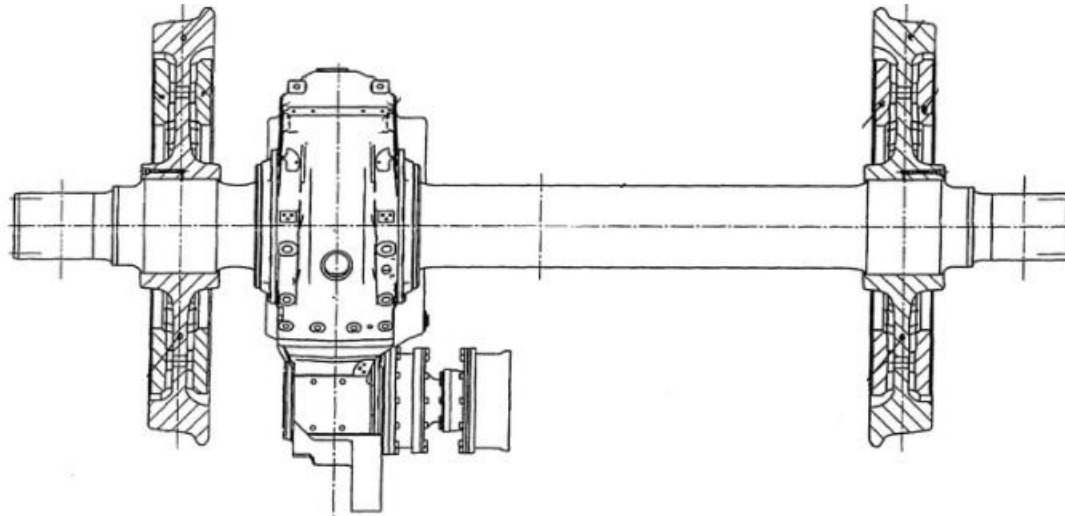
Виды осей



Немоторная ось



Немоторная ось со снятыми элементами



Моторная ось

Используемые средства контроля



Намагничивающее устройство- «Магнитек Д16»
в комплекте с соленоидом:

- диапазон генерируемого тока (переменного и/или выпрямленного) от 900 до 4000 А
- метод регулирования тока: регулирование фазы



Мобильная крановая установка МКУ
грузоподъемностью 250 кг



Измеритель напряженности магнитного поля
ИМАГ-400Ц

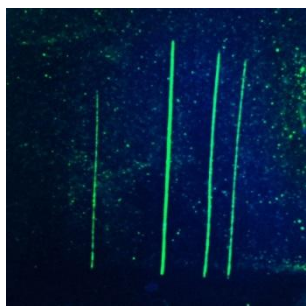
Используемые средства контроля



Защитные желтые очки



Светильник синего цвета «ЭКСПЕРТ-450»



Компаратор-дефектограмма для проверки
светильника



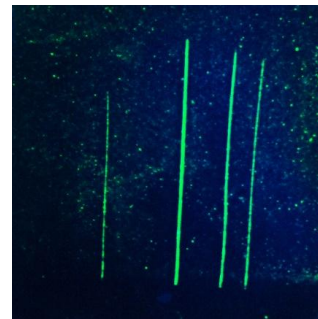
MTU-3 для проверки качества суспензии

А так же суспензия «ВИМАГ-5ФМ» и распылитель суспензии Wurth

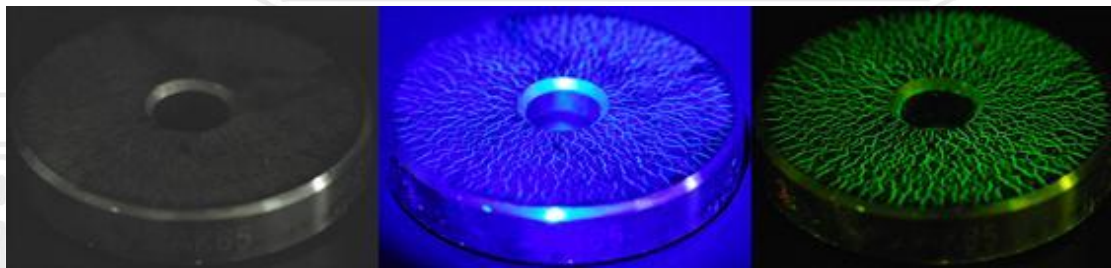
Разработка методики

Подготовка к проведению контроля

- проверка работоспособности светильника синего цвета с помощью компаратора



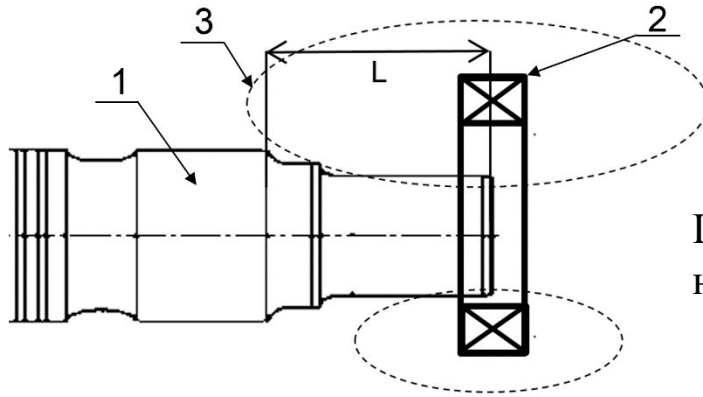
- внешний осмотр средства магнитопорошкового контроля
- проверка работоспособности намагничивающего устройства
- проверка качества магнитной суспензии



- подготовка оси к контролю

Разработка методики

Проведение контроля шейки оси

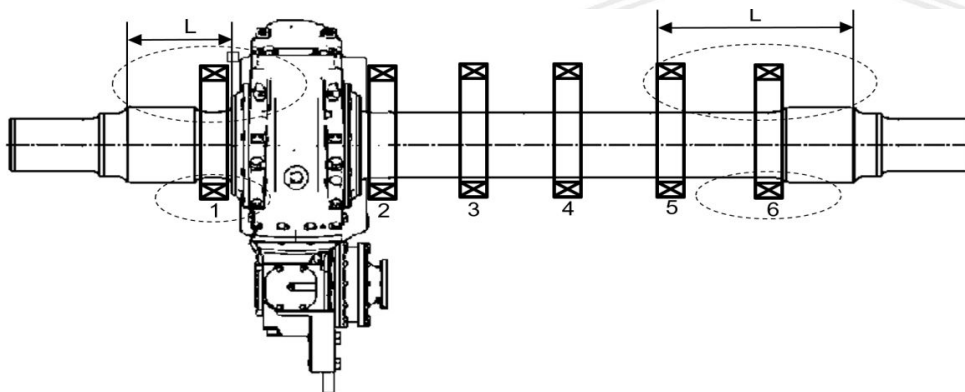


L – длина области эффективной намагниченности

Схема расположения оси в разъемном соленоиде



Проведение контроля моторной оси

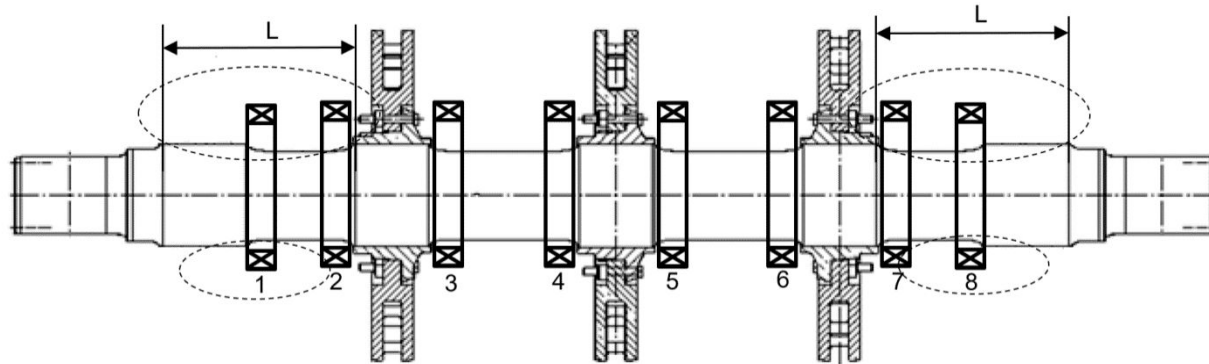


$L = 500$ мм

Схема расположения разъемного соленоида на моторной оси

Разработка методики

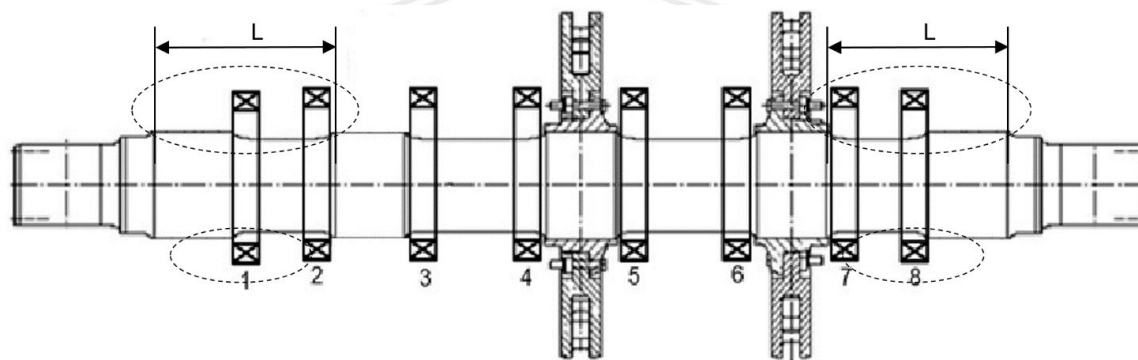
Проведение контроля неоторной оси



$L = 500 \text{ мм}$

Схема расположения разъемного соленоида на неоторной оси

Проведение контроля оси со снятыми элементами



$L = 500 \text{ мм}$

Схема расположения разъемного соленоида на оси со снятыми элементами

Разработка методики

Размагничивание и заключительные операции

Остаточная намагниченность на поверхности оси



$5 \text{ A/cm} >$

$5 \text{ A/cm} <$

Цикл контроля оси закончен

- отключить устройство от сети
- провести внешний осмотр используемых средств контроля
- убрать все используемые средства контроля
- очистить устройство от загрязнений
- выкинуть использованную ветошь



Разработка методики

Оценка качества и оформление результатов контроля

Приращенная НП

Дата обнаружения: 13.05.16 ДЕТАЛЬ: 006
 КОНФИГУРАЦИЯ: 584-3 № ДЕТАЛИ: 106
 № ЗАКАЗ-НАРЯДА: 205894 ПРОБЕГ, км: 238064
 ВИД КОНТРОЛЯ: ЧЗР абс
 ПОДПИСЬ ЛИЦА ВЫЯВИВШЕГО ДЕФЕКТ: (подпись)

Дата устранения: 14.05.16 № ЗАКАЗ-НАРЯДА: 205894
 ВЫПОЛНЕННЫЙ РЕМОНТ: шп. обработка
 РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ: дефекта не выявлено
 ПОДПИСЬ ДЕФЕКТΟΣКОПИСТА: (подпись)
 ПОДПИСЬ МАСТЕРА: (подпись)

ОПИСАНИЕ ДЕФЕКТА: индикатор K=4

Моторная НП

Дата обнаружения: 23.05.16 ДЕТАЛЬ: 04 4/4
 КОНФИГУРАЦИЯ: 704-4 № ДЕТАЛИ: 223
 № ЗАКАЗ-НАРЯДА: 201000 ПРОБЕГ, км: 1220133
 ВИД КОНТРОЛЯ: ЧЗР абс
 ПОДПИСЬ ЛИЦА ВЫЯВИВШЕГО ДЕФЕКТ: (подпись)

Дата устранения: 24.05.16 № ЗАКАЗ-НАРЯДА: 202000
 ВЫПОЛНЕННЫЙ РЕМОНТ: контактная энергия
 РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ: дефекта не выявлено
 ПОДПИСЬ ДЕФЕКТΟΣКОПИСТА: (подпись)
 ПОДПИСЬ МАСТЕРА: (подпись)

ОПИСАНИЕ ДЕФЕКТА: индикатор в канале Ч под колесом со скоростью

Форма ДООС

Дата	Наименование и заводской номер дефектоскопа	Тип индикатора или контактной жидкости	Тип и номер СОП (или КО)	Заключение о работоспособности средств контроля (начало смены)	Заключение о работоспособности средств контроля (конец смены)	Подпись дефектоскописта
1	2	3	4	5	6	7
09.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
09.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
09.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
10.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
10.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
10.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
11.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)
11.11.21	Shuttle Root	Магнитоскоп	70089	работоспособен	работоспособен	(подпись)

Книга регистрации ответственных деталей скоростных/высокоскоростных электропоездов с выявленными дефектами

Книга регистрации освидетельствования колесных пар скоростных/высокоскоростных электропоездов

Выводы

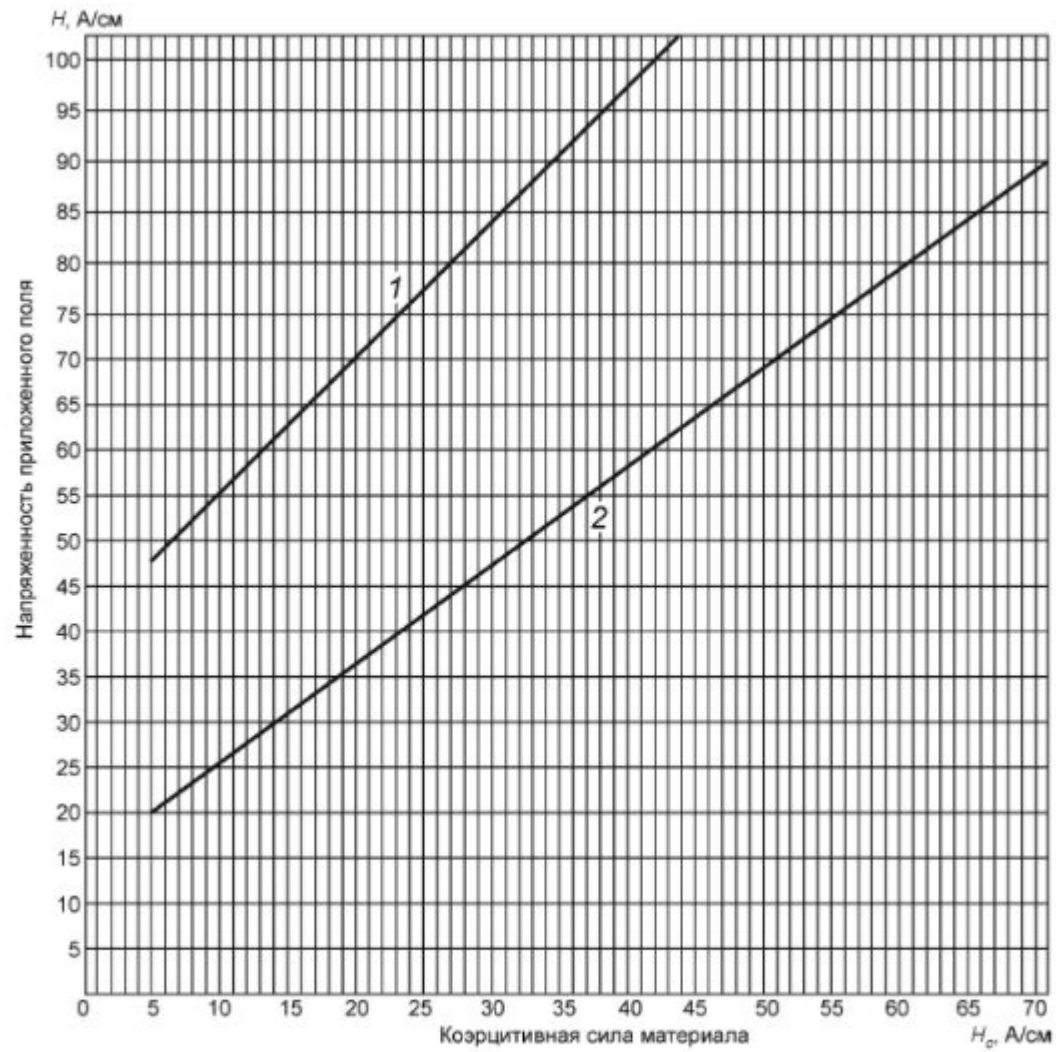
1. Разработана методика МПК полых осей скоростных поездов типа «Сапсан» и «Ласточка».
2. Определены область ОЭН, схемы намагничивания.
3. Подобраны необходимые средства контроля.





Спасибо за внимание!





- 1 - максимальное значение напряженности поля;
- 2 - минимальное значение напряженности поля

Наименование	Номер документа/источник/ссылка
Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод	ГОСТ Р 56512-2015¹⁾
Руководство по техническому обслуживанию немоторной и моторной колёсной пары «Ласточка»	А6Z00032870129
Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту колёсных пар «Сапсан»	А6Z00001614719
Инструкция по неразрушающему контролю деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Магнитопорошковый метод	№ЦТТ-18/1
Инструкция по охране труда при проведении магнитопорошкового контроля	МО CS RU 06.2.054
Руководство по эксплуатации измерителя напряженности магнитного поля «ИМАГ - 400Ц»	РЭ 422289-001-20872624-2003
Руководство по эксплуатации устройства намагничивающего переносного «Магнитек Д - 16»	4276-004-50917525-2005 РЭ
Руководство по эксплуатации «Светильники переносные светодиодные синего цвета «ЭКСПЕРТ - 450»	4276-022-15157546-2012 РЭ
Правила по неразрушающему контролю вагонов их деталей и составных частей при ремонте	ПР НК В1
Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала	ГОСТ Р 54795-2011 ISODIS 9712¹⁾
Паспорт на контрольный образец для магнитной дефектоскопии	Паспорт КО МПД
Паспорт качества на суспензию	Паспорт качества
Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Дефектоскопические материалы	ГОСТ Р ИСО 9934-2 ¹⁾
Профессиональный стандарт "Специалист по неразрушающему контролю"	40443 ¹⁾