

Назначение

Установка УМК-ЖЛ.1 предназначена для проведения операции влажного магнитолюминесцентного контроля крупных литых деталей сложной формы, преимущественно деталей тележек грузовых железнодорожных вагонов.

Объекты контроля (ОК)

Массогабаритные характеристики контролируемых деталей приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование детали	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Длина	Ширина	Высота	
Боковая рама тележки грузового железнодорожного вагона	2413	583	660	600
Балка надрессорная тележки грузового железнодорожного вагона	2590	532	449	675

Кроме деталей, приведенных в таблице 1, на установке могут контролироваться другие детали протяжённой формы с длиной не более 2800 мм и описанным диаметром не более 800 мм. Шероховатость контролируемых поверхностей не хуже $Rz = 160$ мкм. Материал контролируемых деталей – ферромагнитная сталь.

Производительность

Производительность установки зависит от типа контролируемой детали. В качестве примера в таблице 2 приведены данные по производительности при контроле деталей «Боковая рама».

Таблица 2.

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измерения	Величина
1	Время на установку/снятие контролируемой детали	секунда	192
2	Время контроля	секунда	408
3	Такт выпуска установки проектный	секунда	600
4	Производительность	штук в час	6

Состав установки и описание конструкции

Установка включает следующие основные устройства:

- станок магнитопорошкового контроля;
- щит управления;
- система подачи суспензии;
- трансформатор системы циркулярного намагничивания;
- светозащитная кабина.

Описание конструкции и работы установки (рис. 1, 2).

Станок магнитопорошкового контроля состоит из несущей рамы (1.1), на которой расположен стационарный механизм вращения(1.2) и две группы направляющих. Первая группа направляющих предназначена для перемещения подвижного механизма вращения (1.3) и соленоида продольного намагничивания (1.6). По второй группе перемещается каретка, несущая светильники системы общего УФ-освещения (1.12), светильник местного УФ-освещения (1.13), фотокамеру (1.14), форсунку ручной системы полива(1.9) и передвижной пульт управления (1.16). Стационарный и подвижный механизмы вращения конструктивно объединены с устройствами токоподвода и планшайбой (1.4) для крепления адаптера. Эти механизмы обеспечивают вращение контролируемой детали и пропускание через нее тока циркулярного намагничивания. Поддон для сбора суспензии (1.10) обеспечивает создание оборотного цикла использования суспензии, и предотвращают ее разбрызгивание при автоматическом цикле намагничивания и полива. Система подачи суспензии (5), трансформатор системы циркулярного намагничивания (4) и щит управления (2) располагается на полу в непосредственной близости от станка.

Загрузка контролируемой детали на установку и ее закрепление производится с использованием крана. При этом установка должна быть оснащена адаптером, соответствующим типу контролируемой детали.

Оператор кнопкой «Контроль» запускает последовательность следующих операций:

- включается система циркулярного намагничивания;
- включается соленоид продольного намагничивания;
- включается система автоматического полива;
- включается механизм перемещения соленоида.

После прохождения соленоидом продольного намагничивания и блоком форсунок системы автоматического полива вдоль всей детали полив прекращается, значение тока намагничивания меняется до удерживающего значения.

Оператор перемещает систему общего УФ-освещения в область контроля из области парковки (система общего УФ-освещения позволяет осветить около 800 мм по длине детали).

Оператор осматривает деталь, имея возможность повернуть ее с помощью джойстика на передвижном пульте управления (передвижной пульт управления закреплен на раме системы общего УФ-освещения). Оператор делает снимки всех зон обязательного неразрушающего контроля с помощью фотоаппарата, закрепленного на раме системы общего УФ-освещения.

При обнаружении участков детали, требующих дополнительного полива, оператор использует систему ручного полива.

После завершения осмотра и фотографирования оператор нажимает кнопку «Размагничивание», что вызывает автоматическое выполнение последовательности следующих операций:

- деталь поворачивается в положение «Выгрузка»;
- система общего УФ-освещения перемещается в положение «Парковка»;
- соленоид продольного намагничивания перемещается в крайнее правое положение;
- включается соленоид продольного намагничивания и перемещается в крайнее левое положение;
- в крайнем левом положении включается система циркулярного намагничивания и происходит плавное уменьшение тока соленоида и системы циркулярного намагничивания.

Результаты контроля заносятся в АРМ дефектоскописта. Протокол контроля формируется автоматически с сохранением основных параметров контроля.

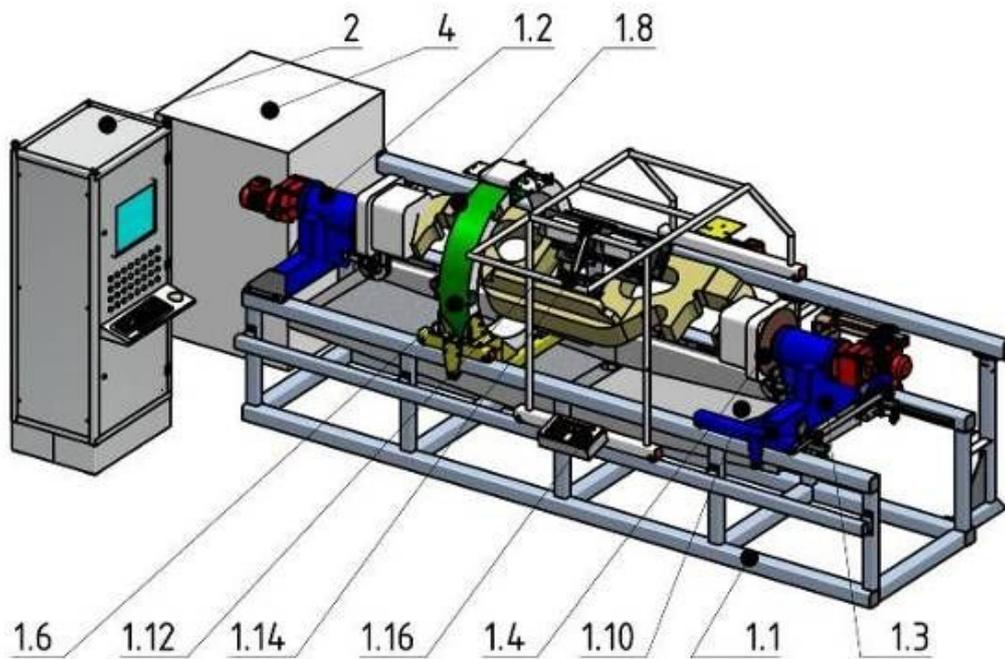


Рис. 1. Установка УМК-ЖЛ.1. Общий вид.

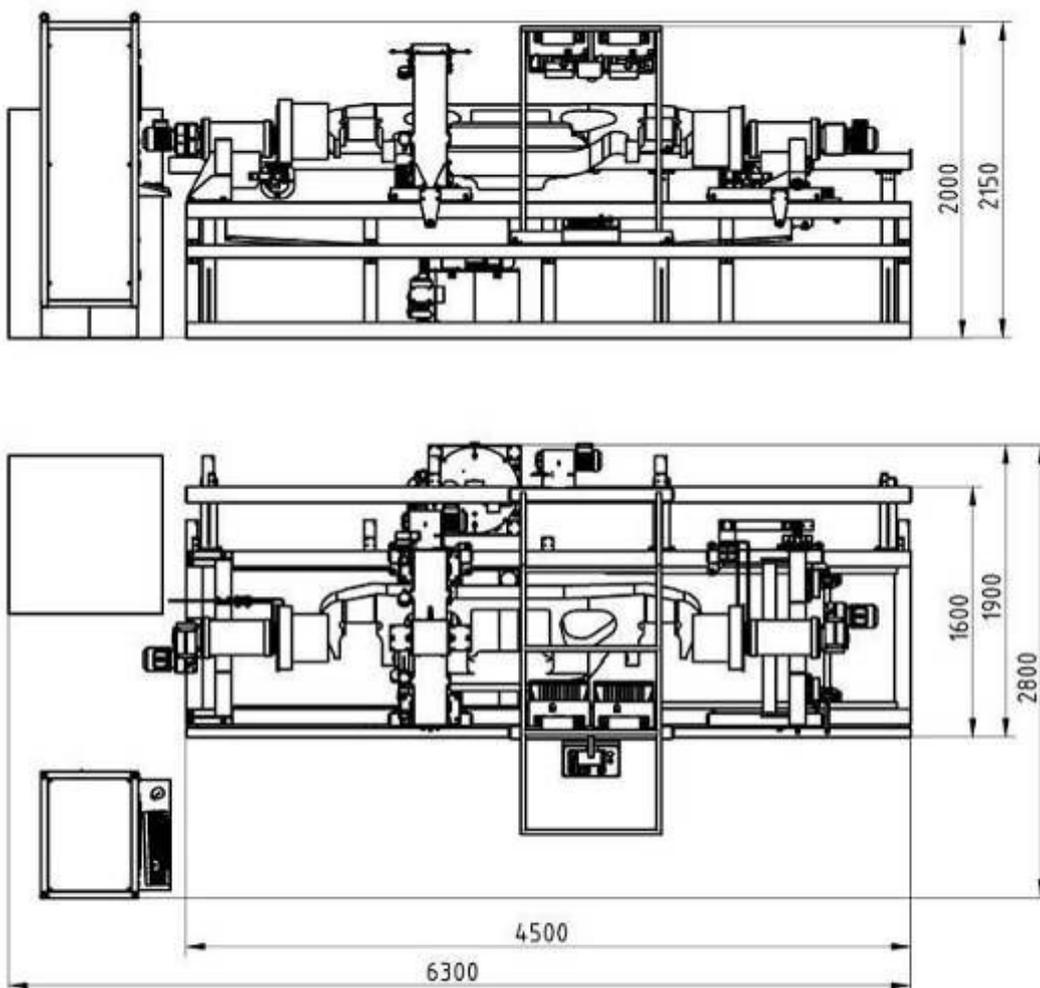


Рис. 2. Установка УМК-ЖЛ.1. Вид и план.

На рис.1 и рис. 2 светозащитная кабина условно не показана.

Технические характеристики

Параметры контроля	
Вид и способ намагничивания по ГОСТ 21105-87	комбинированный, пропусканием тока по ОК и при помощи соленоида.
Условный уровень чувствительности	В (в соответствии с ГОСТ 21105-87)
Способ контроля	способ приложенного поля (СПП)
Метод контроля	влажный, люминесцентный
Вид тока намагничивания	переменный, 50Гц
Способ регистрации дефектов	визуальный
Интенсивность УФ-излучения в зоне контроля, мкВт/см ² , не менее	2000 (в соответствии с ГОСТ 21105-87)
Остаточная интенсивность белого света, лк, не более	10 (в соответствии с РД 32.159-2000)
Тангенциальная составляющая напряженности магнитного поля на контролируемой поверхности детали, А/см, не менее	20
Напряженность остаточного поля вблизи поверхности изделий после контроля, А/см, не более	5,0
Система продольного намагничивания	
Тип системы	соленоид, перемещаемый вдоль ОК
Вид тока	переменный ток, 50 Гц
Диапазон регулирования тока соленоида, А	10 - 50
Диаметр соленоида, мм	900
Количество витков обмотки	120
Тип привода механизма перемещения соленоида	электромеханический
Скорость перемещения соленоида, мм/мин	34
Мощность двигателя, кВт	0,25
Система циркулярного намагничивания	
Способ реализации циркулярного намагничивания	пропусканием тока по ОК
Вид тока	переменный ток, 50 Гц
Диапазон регулирования тока, к А	0,5 – 6,0
Способ регулирования тока	ступенчатый и плавный
Количество ступеней регулирования	5
Мощность трансформатора, кВт	100
ПВ трансформатора, %	40
Система нанесения суспензии	
Объем бака, л	80
Подача, л/мин	40
Напор, м вод.ст	12
Мощность двигателя мешалки, кВт	0,25
Мощность двигателя насоса, кВт	0,37
Расположение форсунок	по окружности, с направлением к центру
Количество форсунок	6 блоков по 3 форсунки с регулировкой расхода по каждому блоку
Система ультрафиолетового освещения.	
Тип светильника	светодиодный

Количество светильников	4
Зона освещения, мм	800x400
Интенсивность УФ-излучения в зоне освещения, мкВт/см ² , не менее	2000
Длина волны максимума излучения, нм	365
Перемещение светильников по длине ОК	механизированное, за счет перемещения каретки дефектоскописта
Скорость перемещения, мм/мин	34
Регулировка направления светового потока	в двух угловых и одном линейном направлениях
Геометрические размеры рабочего пространства	
Расстояние между планшайбами, мм	500 - 3000
Диаметр описанного цилиндра, ограничивающего рабочее пространство, мм	800
Регулировка расстояния между планшайбами	механизм с ручным приводом
Система вращения объекта контроля	
Конструктивное решение	два синхронизированных вращателя
Тип привода	электромеханический
Мощность приводных двигателей, кВт	0,25x2
Частота вращения ОК, об/мин	1 - 4,5
Регулирование частоты вращения	частотным преобразователем
Система фоторегистрации результатов контроля	
Тип камеры	зеркальная цифровая
Количество эффективных пикселей, Мп	18
Максимальное разрешение снимка	5184x3456
Фокусное расстояние объектива,	17...50
АРМ дефектоскописта	
Процессор	IntelCore i3-2120 3.3GHz
Оперативная память	4 Гб
Монитор	Aser 19"
Дополнительные системы	
Система ручного полива	
Светильник местного УФ-освещения	
Пневматический гайковерт, используемый для снятия/установки контролируемой детали	
Прикладное программное обеспечение	
Windows 7 Professional	
CanonUtilities	
Параметры электрической сети	
Тип питающей цепи	трехфазная сеть переменного тока
Напряжение питания, В	380 (+5, -10%).
Частота тока, Гц	50±2
Установленная мощность, кВА	130
Параметры пневматической сети	
Источник сжатого воздуха	пневмосистема цеха
Давление воздуха, не менее, Мпа	0,4
Расход воздуха, м ³ /час, не более	0,3

Массогабаритные характеристики установки, не более	
Длина	6400
Ширина	3530
Высота	2570
Масса, кг	5100
Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40
Среднее барометрическое давление воздуха, мм.рт.ст	760
Концентрация пыли, мг/м ³ , не более	25
Относительная влажность воздуха, %, не более	75



Рис. 3. Установка УМК-ЖЛ1. Общий вид с установленной контролируемой деталью «Рама боковая».



Рис. 3. Установка УМК-ЖЛ1. Общий вид. Контроль детали «Рама боковая».

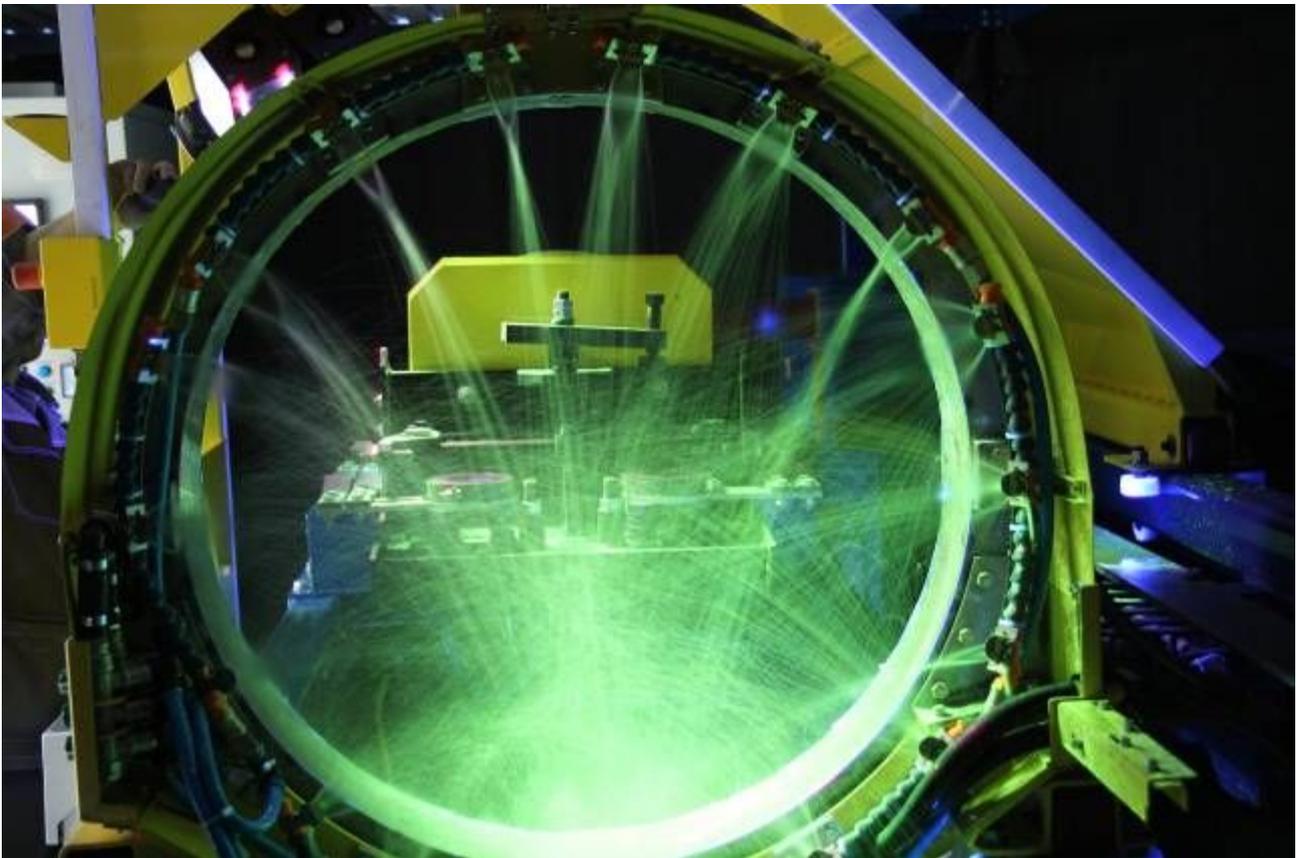


Рис. 4. Установка УМК-ЖЛ1. Система нанесения суспензии.



Рис. 5. Поверхностный дефект на детали «Балка надрессорная» выявленный на установке УМК-ЖЛ1

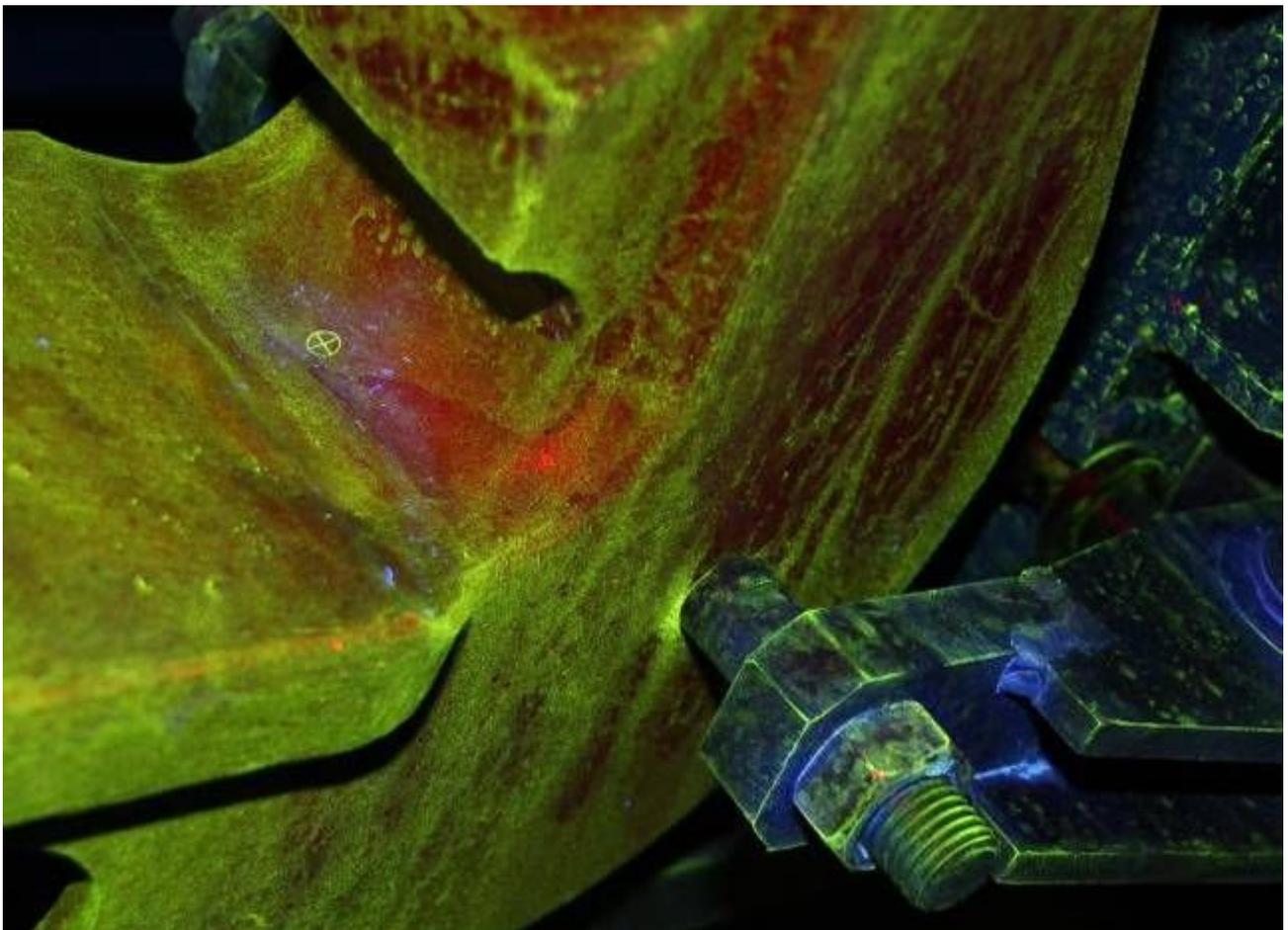


Рис. 6. Искусственный дефект на детали «Рама боковая» в зоне R55 выявленный на установке УМК-ЖЛ1.