

### **Акт совместного опробования**

#### **технологии капиллярного контроля с применением люминесцентных наборов дефектоскопических материалов фирмы ООО «Элитест» (г. Нижний Новгород) по I и II-му классам чувствительности на предприятии ПАО «ОДК-Сатурн»**

Цель работы: Оценка чувствительности и выявляющей способности для дефектов различного типа и размера с использованием отечественных люминесцентных наборов дефектоскопических материалов фирмы ООО «Элитест» (ТУ 2499-001-49782089-2015) на полуавтоматической линии FPL ПАО «ОДК-Сатурн», реализующей иммерсионный способ нанесения дефектоскопических материалов в следующем составе:

Набор №1 - Постэмульгируемый пенетрант Элитест П94, эмульгатор Элитест Э11 (водный раствор), проявитель Элитест ПР9 (порошковый);

Набор №2 - Постэмульгируемый пенетрант Элитест П93, эмульгатор Элитест Э11 (водный раствор), проявитель Элитест ПР9 (порошковый);

Набор №3 - Водосмываемый пенетрант Элитест П82, проявитель Элитест ПР9 (порошковый).

Представителями НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ совместно со специалистами ПАО «ОДК-Сатурн» и представителем производителя материалов ООО «Элитест» было проведено опробование технологии капиллярного контроля с использованием выбранных наборов на следующих деталях и образцах с естественными и искусственными дефектами на их поверхностях:

- Испытательные образцы тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, предназначенные для определения уровня чувствительности по ГОСТ Р ИСО 3452-2, с искусственными дефектами с шириной раскрытия 0,5 мкм (2 шт.), 1,0 мкм (2 шт.), 1,5 мкм (2 шт.) и 2,5 мкм (2 шт.);

- Испытательные образцы тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, предназначенные для контроля всего технологического процесса (2 шт.);

- Испытательные образцы PSM5, предназначенные для контроля всего технологического процесса (3 шт.);

- Контрольные образцы с искусственным дефектом, с шириной раскрытия, соответствующей I-му (1 шт.) и II-му (2 шт.) классам чувствительности по ГОСТ 18442;

- Фрагмент сварного соединения АрДЭС с искусственными дефектами типа трещина МЦУ;

- Фрагмент сварного соединения ЭЛС с искусственными дефектами типа пора;

- Плоские образцы с искусственными дефектами типа трещина МЦУ (4 шт.);

- Сопловые лопатки с производственными дефектами типа пора и трещина в количестве 2 шт;

- Лопатка компрессора с производственными дефектами;

- Лопатки ТВД с производственными и эксплуатационными дефектами типа пора и трещина.

- Сопло пусковое;

- Кронштейн.

Испытания проводились в цехе №85 ПАО «ОДК-Сатурн».

**Испытания наборов №1 и №2 с постэмульгируемыми пенетрантами Элитест П94 и Элитест П93 проводились по трем технологическим режимам. Условный уровень чувствительности наборов определялся на испытательных образцах типа 1 в соответствии с процедурой установленной ГОСТ Р ИСО 3452-2.**

### **Режим №1:**

#### **1. Подготовка контролируемой поверхности**

Обезжиривание объектов контроля, размещенных в корзину, (далее по тексту ОК) проводилось путем погружения в ультразвуковую ванну с 60-70 г/л водным раствором ТМС «Вертолин -74» марки «А» в течение 10 минут при температуре водного раствора очистителя 60°C, с последующей промывкой водой в трех ваннах. Первый этап промывки осуществлялся в «ванне промывки форсунками» при температуре воды 25°C в течение 10 минут, оснащенной поворотным механизмом. Второй этап промывки осуществлялся в «ванне горячей промывки» погружением при температуре воды 60°C в течение 10 минут, оснащенной устройством обеспечивающим механическое перемешивание слоев воды. Третий этап промывки осуществлялся в «ванне с барботажем» при температуре проточной воды 25°C в течение 10 минут. Окончательная промывка осуществлялась деминерализованной водой из водного пистолета при температуре воды 24°C. Контроль качества обезжиривания проводился с использованием переносного светодиодного УФ облучателя.

#### **2. Сушка поверхности**

Сушка ОК после обезжиривания проводилась в камере сушки при температуре 60°C в течение 40 мин. Предварительно, из труднодоступных участков детали, перед сушкой удалялась влага с использованием сжатого воздуха из воздушного пистолета.

После сушки объекты контроля охлаждались в камере охлаждения в течение 10 мин до температуры не более 35°C. Температуру поверхности ОК измеряли контактным пирометром.

#### **3. Нанесение индикаторного пенетранта Элитест П94 или Элитест П93**

На чистую сухую поверхность ОК наносили пенетрант путём погружения ОК в ванну с проникающей жидкостью. Температура пенетранта была 22°C. Время выдержки 10 мин. Далее ОК извлекались из пенетранта и выдерживались на воздухе в камере оснащенной дренажной решёткой для стекания проникающей жидкости в течение 10 мин.

#### **4. Удаление избытка пенетранта Элитест П94 или Элитест П93**

Удаление избытка пенетранта с поверхностей ОК проводилось в ванне промывки форсунками, оснащенной поворотным механизмом, при температуре воды 23°C в течение 1 мин и ванне заполненной проточной водой, оснащенной барботирующим устройством, при температуре воды 22°C в течение 1 мин. Окончательная промывка от избытка пенетранта, осуществлялась деминерализованной водой из водного пистолета при температуре воды 22°C и давлении 1,3 Бар (130 кПа; 1,3 кгс/см<sup>2</sup>) не более 2 мин.

#### **5. Нанесение раствора эмульгатора Элитест Э11**

Промытые водой ОК погружались в ванну нанесения эмульгатора заполненной водным раствором эмульгатора Элитест Э11 в деминерализованной воде, оснащенной устройством обеспечивающим эффективное перемешивание слоев эмульгатора, в течение 2 мин. После изготовления водного раствора очищающей жидкости значение на рефрактометре составило около 15,2%.

## **6. Удаление раствора эмульгатора Элитест Э11**

Удаление раствора эмульгатора с поверхностей ОК проводилось в двух ваннах. В ванне предварительной промывки с проточной водой, оснащенной барботирующим устройством, в течение 1 мин и ванне промывки форсунками, оснащенной поворотным механизмом, в течение 1 мин при температуре воды 23°C. Окончательная промывка осуществлялась деминерализованной водой из гидропневматического пистолета при температуре воды 22°C, давлении воды 1,5 Бар (150 кПа; 1,5 кгс/см<sup>2</sup>) и давлении воздуха 0,5 Бар (50 кПа; 0,5 кгс/см<sup>2</sup>) до удаления фона на поверхности ОК в течение 2 мин. Контроль качества удаления избытка пенетранта с поверхности ОК проводился путем осмотра мокрых деталей в УФ свете.

## **7. Сушка ОК**

Предварительное удаление влаги с поверхности ОК осуществляли струей сжатого воздуха с использованием воздушного пистолета при давлении воздуха 1,4 Бар (140 кПа; 1,4 кгс/см<sup>2</sup>). Окончательное удаление влаги проводили в сушильной камере при температуре 60°C в течение 10 мин. После сушки объекты контроля охлаждались на воздухе до температуры не выше 40 °C. Температуру поверхности ОК контролировали с использованием контактного пирометра.

## **8. Нанесение проявителя Элитест ПР9**

Порошковый проявитель Элитест ПР9 наносили на ОК распылением. Время выдержки под слоем проявителя составило не менее 20 мин. По истечении времени выдержки, излишки проявителя удалялись с поверхности ОК путём обдувки сухим, чистым сжатым воздухом из воздушного пистолета при давлении 0,30 кгс/см<sup>2</sup> (30 кПа; 0,3 бар). Расстояние между обрабатываемой деталью и соплом было не менее 15 см.

## **9. Осмотр и разбраковка объектов контроля**

Осмотр объектов контроля проводили в ультрафиолетовых лучах при интенсивности излучения 4900 мкВт/см<sup>2</sup>, через 20 и 60 мин с момента нанесения проявителя с фиксацией результатов контроля.

Опробован способ интерпретации дефектов типа трещин МЦУ, основанный на удалении порошкового проявителя Элитест ПР9 с поверхности ОК в зоне регистрации индикаторного следа, с использованием ватного тампона слегка смоченного ацетоном, и последующим нанесением на данный участок суспензионного проявителя Элитест ПР21 после высыхания данного растворителя. Рассматриваемые дефекты типа трещин МЦУ длиной 4,5 мм и 5,2 мм были обнаружены в полном объёме.

## **10. Удаление проявителей Элитест ПР9**

Удаление проявителя проводилось с помощью гидропневматического пистолета с последующим размещением ОК в УЗ ванну с водным раствором ТМС не менее чем на 15 мин. Остатки водного раствора ТМС смывались с использованием двух ванн промывки и водного пистолета. Сушка ОК проводилась сжатым воздухом с последующим размещением ОК в камере сушки при температуре 60°C в течение 20 мин. Контроль наличия остатков проявителя проводился визуально при дневном и УФ свете.

## **Режим №2:**

Отличался от режима № 1 тем, что время обработки раствором эмульгатора Элитест Э11 увеличили с 2 до 4 мин,

### **Режим №3:**

Отличался от режима № 2 тем, что время обработки раствором эмульгатора Элитест Э11 составляло 3 мин, а время удаления раствора эмульгатора Элитест Э11 деминерализованной водой с использованием гидропневматического пистолета увеличили с 2 до 3 минут.

### **Результаты испытаний набора №1 в составе с постэмульгируемым пенетрантом Элитест П94**

При проведении испытаний по режимам №1 и №2: на двух контрольных образцах с искусственными дефектами, с шириной раскрытия, соответствующей I-му классу чувствительности по ГОСТ 18442, индикаторные рисунки от дефекта (в соответствии с дефектограммами, приведенными в паспортах) выявлены полностью, индикации выражены ярко желто-зеленым свечением. Остаточный фон, затрудняющий разбраковку, отсутствовал. Результаты контроля образцов, показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 - Результаты контроля образцов с искусственными дефектами, с шириной раскрытия, соответствующей I-му классу чувствительности по режимам №1(а) и №2(б)

На двух испытательных образцах тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, предназначенных для контроля всего технологического процесса, и лопатках ТВД индикаторные рисунки от дефектов на поверхности выявлены полностью, индикации выражены ярко желто-зеленым свечением. Наблюдалось наличие остаточного фона на участках испытательных образца типа 2, имеющих шероховатость  $Ra=15$  мкм и  $Ra=10$  мкм. В других зонах фон отсутствовал. Результаты контроля испытательных образцов типа 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 и лопаток ТВД показаны на рисунке 2.

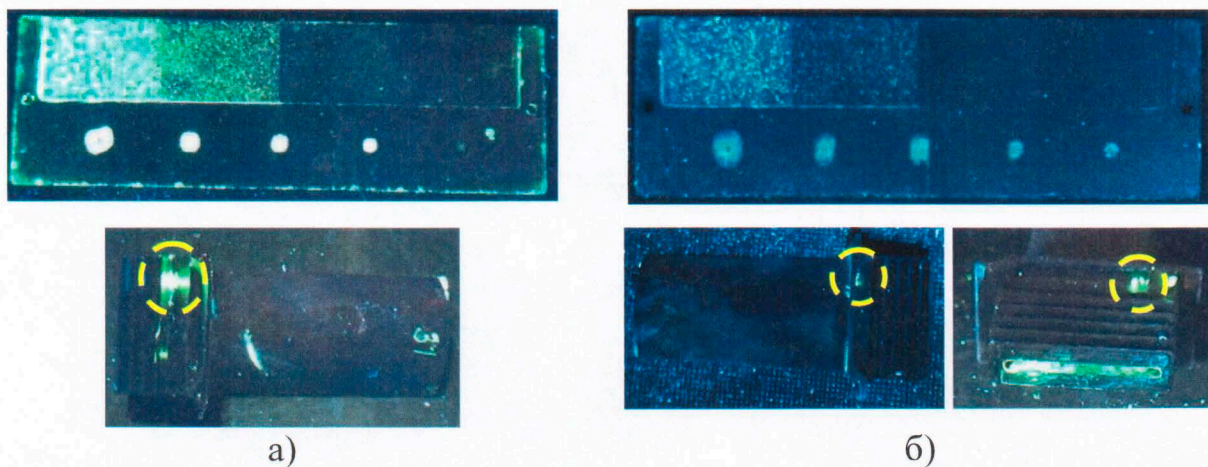


Рисунок 2 - Результаты контроля испытательных образцов тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 и лопаток ТВД по режимам №1(а) и №2(б)



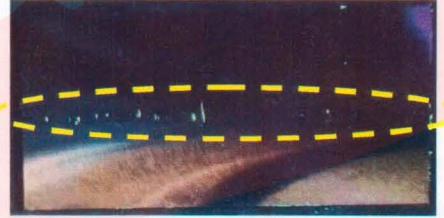
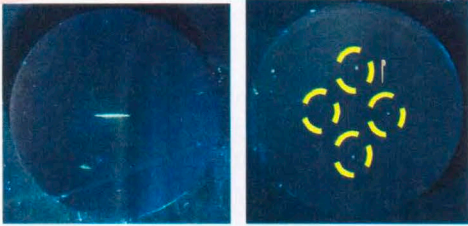


Увеличение времени выдержки ОК с 2 до 4 мин в 20%-ом растворе концентрата эмульгатора Элитест Э11 способствовало более качественной очистке поверхности


образцов и полостей образцов типа рабочих лопаток, при этом наблюдалось незначительное снижение яркости и контрастности индикаторных следов от исследуемых дефектов, не влияющие на выявление дефектов

При проведении испытаний **по режиму №3:**

На всех исследуемых деталях и образцах с производственными и эксплуатационными дефектами выявлены индикаторные следы, различного размера и формы, выраженные ярко желто-зеленым свечением. На деталях и образцах с высокой шероховатостью присутствовал фон, не затрудняющий разбраковку дефектов. Примеры результатов контроля деталей и образцов показаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Наименование образца или детали	Вид ОК в УФ свете
1	PSM 5	
2	Фрагмент сварного соединения АрДЭС	
3	Фрагмент сварного соединения ЭЛС	
4	Плоский образец	
5	Сопловая лопатка	
6	Лопатка компрессора	

№ п/п	Наименование образца или детали	Вид ОК в УФ свете
7	Сопло пусковое	

### **Оценка уровня чувствительности в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3452-2**

Оценка уровня чувствительности проводилась на испытательных образцах тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, с искусственными дефектами, имеющими ширину раскрытия 0,5 мкм и 1,0 мкм. Результаты контроля испытательных образцов тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 показаны на рисунке 3. Чувствительность набора соответствует 4-му уровню по ГОСТ Р ИСО 3452-2.



а)



б)

Рисунок 3 - Результаты контроля испытательных образцов тип 1 с искусственными дефектами, имеющими ширину раскрытия 0,5 мкм (а) и 1,0 мкм (б) по ГОСТ Р ИСО 3452-3

### **Результаты испытаний набора №2 в составе с постэммульгируемым пенетрантом Элитест П93**

При проведении испытаний по режимам №1 и №2:

на двух контрольных образцах с искусственными дефектами, с шириной раскрытия, соответствующей II-му классу чувствительности по ГОСТ 18442, индикаторные рисунки от дефекта (в соответствии с дефектограммами, приведенными в паспортах) выявлены полностью, индикации выражены ярко желто-зеленым свечением. Остаточный фон, затрудняющий разбраковку, отсутствовал. Результаты контроля образцов, показаны на рисунке 4.



а)



б)

Рисунок 4 - Результаты контроля образцов с искусственными дефектами, с шириной раскрытия, соответствующей II-му классу чувствительности по режимам №1(а) и №2(б)

На двух испытательных образцах тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, предназначенных для контроля всего технологического процесса, выявлены 4 из 5 искусственных дефекта. Наблюдалось наличие остаточного фона на участках испытательных образца типа 2, имеющих шероховатость Ra=15 мкм и Ra=10 мкм. На лопатках ТВД индикаторные рисунки от дефектов на поверхности выявлены полностью, индикации выражены ярко желто-зеленым свечением. Результаты контроля испытательных образцов типа 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 и лопаток ТВД показаны на рисунке 5.

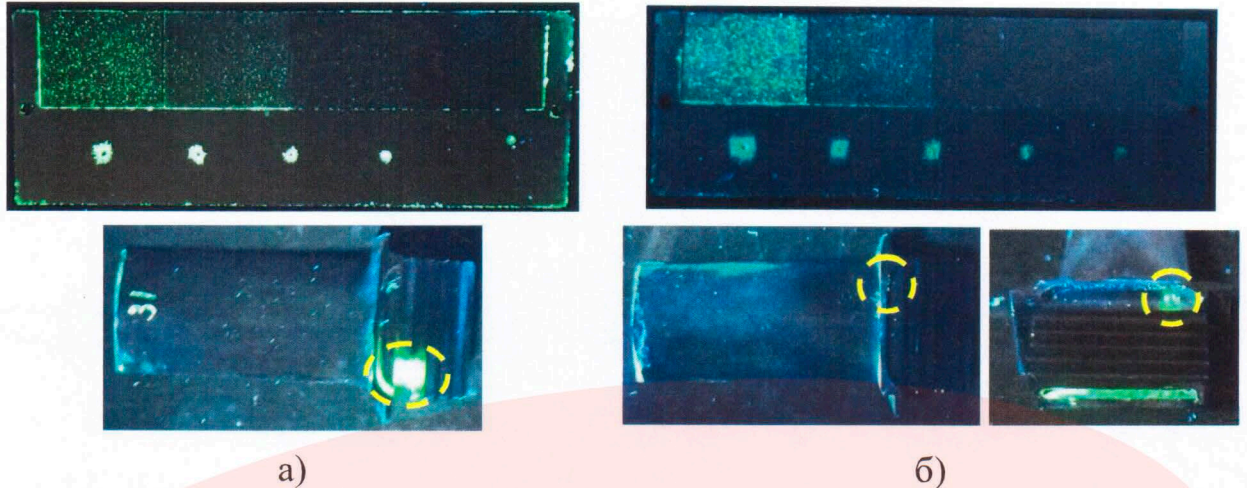

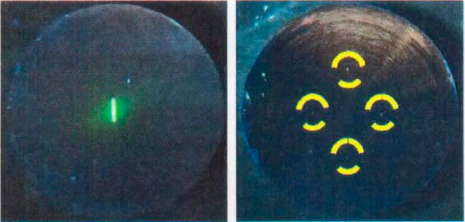


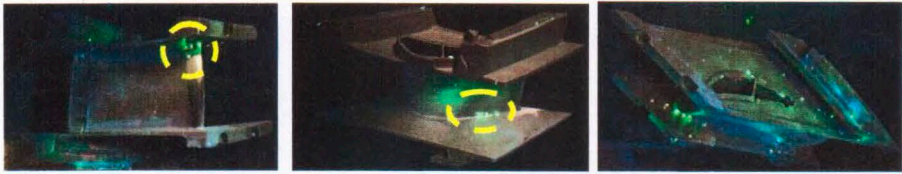
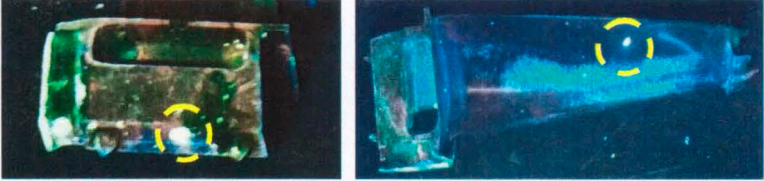
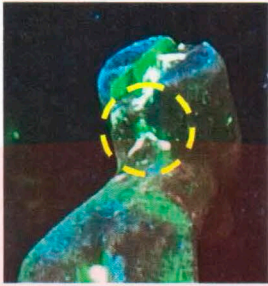
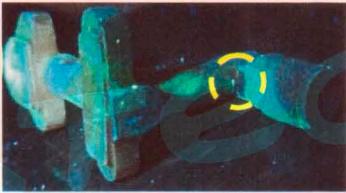
Рисунок 5 - Результаты контроля испытательных образцов тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 и лопаток ТВД по режимам №1(а) и №2(б)

При проведении испытаний **по режиму №3:**

На всех исследуемых деталях и образцах с производственными и эксплуатационными дефектами выявлены индикаторные следы, различного размера и формы, выраженные ярко желто-зеленым свечением. На деталях и образцах с высокой шероховатостью присутствовал фон, не затрудняющий разбраковку дефектов. Примеры результатов контроля деталей и образцов показаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

№ п/п	Наименование образца или детали	Вид ОК в УФ свете
1	PSM 5	
2	Плоский образец	

№ п/п	Наименование образца или детали	Вид ОК в УФ свете
3	Сопловая лопатка	
4	Лопатка компрессора	
5	Сопло пусковое	
6	Кронштейн	

#### **Оценка уровня чувствительности в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3452-2**

Оценка уровня чувствительности проводилась на испытательных образцах тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, с искусственными дефектами, имеющими ширину раскрытия 0,5 мкм, 1,0 мкм и 1,5 мкм. Результаты контроля испытательных образцов тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 показаны на рисунке 6. Чувствительность набора соответствует 3-му уровню по ГОСТ Р ИСО 3452-2.

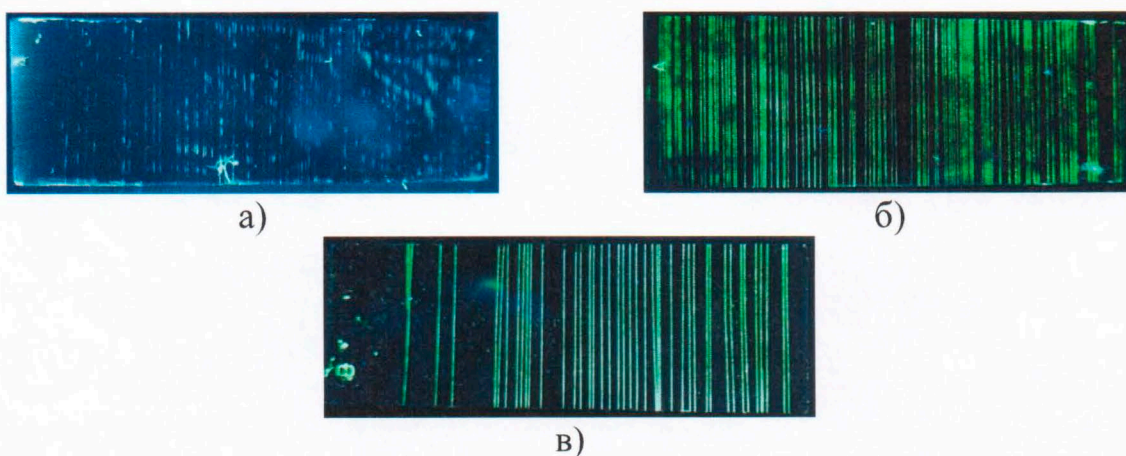


Рисунок 6 - Результаты контроля испытательных образцов тип 1 с искусственными дефектами, имеющими ширину раскрытия 0,5 мкм (а), 1,0 мкм (б) и 1,5 мкм по ГОСТ Р ИСО 3452-3



**Испытание набора №3 с водосмываемым пенетрантом Элитест П82 проводилось по одному технологическому режиму. Условный уровень чувствительности определялся на испытательных образцах типа 1 в соответствии с процедурой, установленной ГОСТ Р ИСО 3452-2.**

#### **Режим №4:**

##### **1. Подготовка контролируемой поверхности**

Обезжиривание объектов контроля, размещенных в корзину, (далее по тексту ОК) проводилось путем погружения в ультразвуковую ванну с 60-70 г/л водным раствором ТМС «Вертолин -74» марки «А» в течение 10 минут при температуре водного раствора очистителя 60°C, с последующей промывкой водой в трех ваннах. Первый этап промывки осуществлялся в «ванне промывки форсунками» при температуре воды 25°C в течение 10 минут, оснащенной поворотным механизмом. Второй этап промывки осуществлялся в «ванне горячей промывки» погружением при температуре воды 60°C в течение 10 минут, оснащенной устройством обеспечивающим механическое перемешивание слоев воды. Третий этап промывки осуществлялся в «ванне с барботажем» при температуре проточной воды 25°C в течение 10 минут. Окончательная промывка осуществлялась деминерализованной водой из водного пистолета при температуре воды 24°C. Контроль качества обезжиривания проводился с использованием переносного светодиодного УФ облучателя.

##### **2. Сушка поверхности**

Сушка ОК после обезжиривания проводилась в камере сушки при температуре 60°C в течение 40 мин. Предварительно, из труднодоступных участков детали, перед сушкой удалялась влага с использованием сжатого воздуха из воздушного пистолета.

После сушки объекты контроля охлаждались в камере охлаждения в течение 10 мин до температуры не более 35°C. Температуру поверхности ОК измеряли контактным пирометром.

##### **Нанесение индикаторного пенетранта Элитест П82.**

На чистую сухую поверхность ОК наносили пенетрант путём погружения ОК в ванну с проникающей жидкостью. Температура пенетранта была 22°C. Время выдержки 10 мин. Далее ОК извлекались из пенетранта и выдерживались на воздухе в камере оснащенной дренажной решёткой для стекания проникающей жидкости в течение 10 мин.

##### **3. Удаление избытка пенетранта Элитест П82**

Удаление избытка пенетранта с поверхностями ОК, проводилось в ванне промывки форсунками, оснащенной поворотным механизмом, при температуре воды 22°C в течение 1 мин. Окончательная промывка осуществлялась деминерализованной водой из водовоздушного пистолета при температуре воды 21°C, давлении воды 1,5 Бар (150 кПа; 1,5 кгс/см<sup>2</sup>) и давлении воздуха 0,5 Бар (50 кПа; 0,5 кгс/см<sup>2</sup>) до удаления фона на поверхности ОК в течение 4 мин. Контроль качества удаления избытка пенетранта с поверхности ОК проводился путем осмотра мокрых деталей в УФ свете.

##### **4. Сушка ОК**

Предварительное удаление влаги с поверхности ОК осуществляли струей сжатого воздуха с использованием воздушного пистолета при давлении воздуха 1,4 Бар (140 кПа; 1,4 кгс/см<sup>2</sup>). Окончательное удаление влаги проводили в сушильной камере при температуре 62°C в течение 10 мин. После сушки объекты контроля охлаждались на

воздухе до температуры не выше 40 °С. Температуру поверхности ОК контролировали с использованием контактного пирометра.

#### **Нанесение проявителя Элитест ПР9**

Порошковый проявитель Элитест ПР9 наносили на ОК распылением. Время выдержки под слоем проявителя составило не менее 20 мин. По истечении времени выдержки, излишки проявителя удалялись с поверхности ОК путём обдувки сухим, чистым сжатым воздухом из воздушного пистолета при давлении 0,30 кгс/см<sup>2</sup> (30 кПа; 0,3 бар). Расстояние между обрабатываемой деталью и соплом было не менее 15 см.

#### **5. Осмотр и разбраковка объектов контроля**

Осмотр объектов контроля проводили в ультрафиолетовых лучах при интенсивности излучения 4900 мкВт/см<sup>2</sup>, через 20 и 60 мин с момента нанесения проявителя с фиксацией результатов контроля.

#### **6. Удаление проявителей Элитест ПР9**

Удаление проявителя проводилось с помощью гидропневматического пистолета с последующим размещением ОК в УЗ ванну с водным раствором ТМС не менее чем на 15 мин. Остатки водного раствора ТМС смывались с использованием двух ванн промывки и водного пистолета. Сушка ОК проводилась сжатым воздухом с последующим размещением ОК в камере сушки при температуре 60°С в течение 20 мин. Контроль наличия остатков проявителя проводился визуально при дневном и УФ свете.

### ***Результаты испытаний набора №3, в составе с водосмываемым пенетрантом Элитест П82***

#### **При проведении испытаний по режиму №4:**

на контрольном образце с искусственным дефектом, с шириной раскрытия, соответствующей II-му классу чувствительности по ГОСТ 18442, индикаторный рисунок от дефекта (в соответствии с дефектограммой, приведенной в паспорте) выявлен полностью, индикации выражены ярко желто-зеленым свечением. Остаточный фон, затрудняющий разбраковку, отсутствовал. Результаты контроля образца, показаны на рисунке 7.



Рисунок 7 - Результаты контроля образца с искусственными дефектами, с шириной раскрытия, соответствующей II-му классу чувствительности

На испытательном образце тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, предназначенном для контроля всего технологического процесса, выявлены 3 из 5 искусственных дефекта. Наблюдалось наличие остаточного фона на участке образца, имеющего шероховатость Ra=15 мкм. В других зонах фон отсутствовал. Результаты контроля испытательного образца типа 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 показаны на рисунке 8.

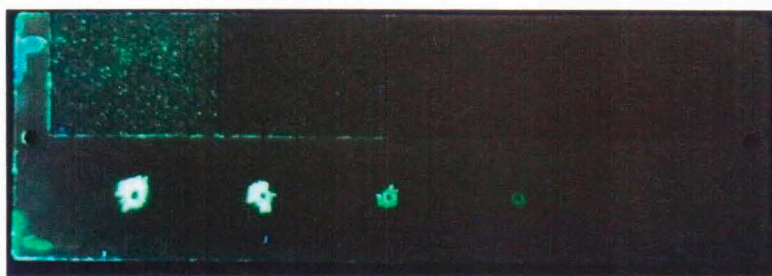


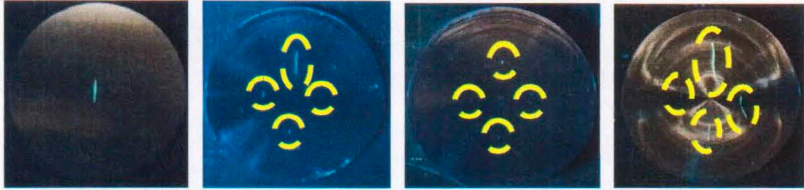




Рисунок 8 - Результаты контроля испытательного образца тип 2 по ГОСТ Р ИСО 3452-3

На всех исследуемых деталях и образцах с производственными и эксплуатационными дефектами выявлены индикаторные следы, различного размера и формы, выраженные желто-зеленым свечением. На деталях и образцах с высокой шероховатостью присутствовал фон, не затрудняющий разбраковку дефектов. Примеры результатов контроля деталей и образцов показаны в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

№ п/п	Наименование образца или детали	Вид ОК в УФ свете
1	PSM 5	
2	Фрагмент сварного соединения АрДЭС	
3	Плоский образец	
4	Лопатка компрессора	
5	Сопловая лопатка	

### **Оценка уровня чувствительности в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3452-2**

Оценка уровня чувствительности проводилась на испытательных образцах тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3, с искусственными дефектами имеющими ширину раскрытия 1,0 мкм, 1,5 мкм и 2,5 мкм. Результаты контроля испытательных образцов тип 1 по ГОСТ Р ИСО 3452-3 показаны на рисунке 9. Чувствительность набора соответствует 2-му уровню по ГОСТ Р ИСО 3452-2.

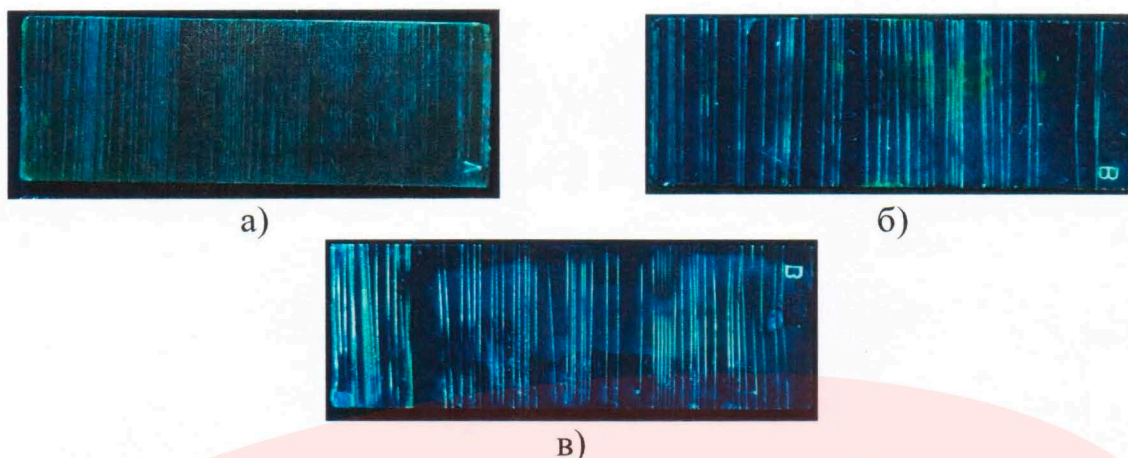


Рисунок 9 - Результаты контроля испытательных образцов тип 1 с искусственными дефектами имеющими ширину раскрытия 1,0 мкм (а), 1,5 мкм (б) и 2,5 мкм (в) по ГОСТ Р ИСО 3452-3

### **Заключение**

- По результатам оценки чувствительности и выявляющей способности дефектов различного типа и размера с использованием отечественного люминесцентного набора дефектоскопических материалов фирмы ООО «Элитест» (ТУ 2499-001-49782089-2015) в составе: постэммульгируемый пенетрант Элитест П94; эмульгатор Элитест Э11 (концентрат 20%); проявитель Элитест ПР9 (порошковый), с учетом требований ГОСТ 18442, ГОСТ Р ИСО 3452-1 и рекомендаций разработчика установлено, что при контроле по технологическим режимам №1, №2 и №3 обеспечивается заявленный I-ый класс чувствительности по ГОСТ 18442 и 4-ый уровень чувствительности по ГОСТ Р ИСО 3452-2.
- По результатам оценки чувствительности и выявляющей способности дефектов различного типа и размера с использованием отечественного люминесцентного набора дефектоскопических материалов фирмы ООО «Элитест» (ТУ 2499-001-49782089-2015) в составе: постэммульгируемый пенетрант Элитест П93; эмульгатор Элитест Э11 (концентрат 20%); проявитель Элитест ПР9 (порошковый), с учетом требований ГОСТ 18442, ГОСТ Р ИСО 3452-1 и рекомендаций разработчика установлено, что при контроле по технологическим режимам №1, №2 и №3 обеспечивается заявленный II-ой класс чувствительности по ГОСТ 18442 и 3-ий уровень чувствительности по ГОСТ Р ИСО 3452-2.
- По результатам оценки чувствительности и выявляющей способности дефектов различного типа и размера с использованием отечественного люминесцентного набора дефектоскопических материалов фирмы ООО «Элитест» (ТУ 2499-001-49782089-2015) в составе: водосмываемый пенетрант Элитест П82 и проявитель Элитест ПР9 (порошковый), с учетом требований ГОСТ 18442, ГОСТ Р ИСО 3452-1 и рекомендаций разработчика установлено, что при контроле по технологическим режимам №4 обеспечивается заявленный II-ой класс чувствительности по ГОСТ 18442 и 2-ой уровень чувствительности по ГОСТ Р ИСО 3452-2.

## Рекомендации по дооснащению участка

Для обеспечения на контролируемой поверхности установленных значений УФ-облученности, рекомендуется дооснастить участок УФ – светильниками типа «Элитест УФС-12 Black Light», «Элитест УФС-24 Black Light», «Элитест УФС-220 Black Light» и «Элитест УФС 500/4 Black Light» или аналогичными, оснащенными устройством регулировки интенсивности излучения (энкодером), имеющие также Заключение НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ о возможности использования светодиодных источников УФ-облучения взамен рекомендуемых ОСТ 1 90282 ртутных УФ-облучателей типа КД-33Л.

Для повышения надежности контроля и вероятности обнаружения дефектов на деталях двигателя ПД-8, за счет повышения яркости и контрастности индикаторных следов сформированных от дефектов, при контроле набором №1 (Постэммульгируемый пенетрант Элитест П94, эмульгатор Элитест Э11 (водный раствор), проявитель Элитест ПР9 (порошковый)), рекомендуется дооснастить участок оборудованием для интенсификации процесса заполнения полости дефектов проникающей жидкостью.

Для качественного обезжиривания всех поверхностей деталей и удаления остатков дефектоскопических материалов рекомендуется дооснастить участок УЗ ваннами, оснащенными двух диапазонными УЗ преобразователями различной частоты, с возможностью включения их попеременно, а также устройством, обеспечивающим периодическое перемещение детали в объёме УЗ ванны.

Для качественного нанесения суспензионного проявителя Элитест ПР21 дооснастить участок краскораспылителем с диаметром сопла до 1,0 мм и камерой для его нанесения.



Элитест

Лист согласования акта совместного опробования

От ПАО «ОДК-Сагун»

Начальник КТБ НМК

  
\_\_\_\_\_ П.С. Павлов

Ведущий-инженер КТБ НМК

  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Ханталиа

Инженер-технолог 1к КТБ НМК

  
\_\_\_\_\_ Е.А. Михайлова

От НИЦ «Курчатовский институт» -  
ВИАМ

Начальник сектора

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Головков

Ведущий инженер

  
\_\_\_\_\_ И.И. Кудинов

От ООО «Элитест»

Инженер 2-ой категории

  
\_\_\_\_\_ А.Н. Федосеев

