

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

Наименование на поръчката:	Ремонт на газотурбинни двигатели ДТ 70П
Реф. номер на поръчката:	170-103

Настоящият документ съдържа описание на предмета на поръчката и изискванията към изпълнението на поръчката.

1. Съществуващо състояние:**1.1. Общи положения:**

Газотурбинният двигател (ГТД) е топлинна машина, която се използва, като източник на механична енергия за задвижване на центробежен компресор за природен газ в състава на газотурбокомпресорния агрегат (ГТКА). ГТД е конструктивно завършен модул, оборудван с навесни механизми, агрегати и системи. Състои се от газгенератор (ГГ) и силова турбина (СТ), от която се сема механичната енергия за задвижването на компресора за природен газ. За гориво ГТД използва природен газ с определени параметри. Агрегатната система за автоматично управление и регулиране на ГТКА е CCC Series-4 на фирма CCC, USA. ГТД тип ДТ70П е произведен от ГП НПКГ "ЗОРЯ-Машпроект", гр. Николаев, Украйна.

1.2. Техническо състояние на двигателите:

1.2.1. Двигател ДТ70П със заводски №ДОП705003 се изпраща за капитален ремонт поради изразходване на назначения ресурс от 20 000 часа и недопустими отклонения на параметрите:

- Плъзгане: + 293 об/м /По ТУ ± 200 об/мин.
- Увеличаване на температура на газа пред СТ: + 141 °C /По ТУ не-повече от + 25 °C/.
- Загуба на мощност: $\geq 2,5$ мВт.

Отклоненията на параметрите са в резултат на износване и деградация. При такива отклонения на параметрите, не може да се гарантира надеждност и безопасност. Двигателят не може да работи при околна температура по-висока от $\geq +15^{\circ}\text{C}$ и да осигури необходимата мощност и обороти за нормалната работа на газовия компресор поради преждевременно активиране от САУ на ограничението по допустима температура пред СТ.

Отклоненията са констатирани при бороскопна инспекция съгласно Протокол № ДТ70.02.44.10.16.ДЛ - Приложение №1. Двигателят е спрял от експлоатация и демонтиран от състава на ГТКА № 5 на 04.10.2017 г. Нарботката на двигателя към момента на демонтирането му е посочена в Таблица №1.

Таблица №1.

№	Наименование	Стойност
1.	Начало на експлоатация	26.04.2007г.
2.	Нарботка от начало на експлоатация:	24 007 часа
3.	Нарботка след последен ремонт :	20 257 часа
4.	Количество ремонти (Гаранционен при наработка 3750 часа)	1 бр.
5.	Количество горещи пускове	480 бр.

6.	Наработка след последен регламентен преглед (ТО на 3000часа) извършен на дата 30.12.2015г. при наработка ОНЕ=22 078 часа	1 929 часа
7.	Наработка след последната промивка на проточната част извършена на дата 30.11.2015г.	2 587 часа

1.2.2. Двигател ДТ70П със заводски №ДОП708007 се изпраща за капитален ремонт поради достигане на назначения ресурс от 20 000 часа и недопустими отклонения на параметрите:

- Плъзгане +306 об/мин /По ТУ ±200 об/мин.
- Увеличаване на температура на газа пред СТ: +158 °С /По ТУ не-повече + 25 °С/.
- Загуба на мощност: $\geq 2,8$ мВт.

Отклоненията на параметрите са в резултат на износване и деградация. При такива отклонения на параметрите, не може да се гарантира надеждност и безопасност. Двигателят не може да работи при околна температура по-висока от $\geq +25^{\circ}\text{C}$ и да осигури необходимата мощност и обороти за нормалната работа на газовия компресор поради преждевременно активиране от САУ на ограничението по допустима температура пред СТ.

Техническото състояние на Двигателя е посочено в Протокол № ДТ70.02.49.01.18.ДЛ - Приложение №2. Нарботката на двигателя към 31.01.2018 г. е посочена в таблица №2.

Таблица №2.

№	Наименование	Стойност
1.	Начало на експлоатация	17.07.2009г.
2.	Наработка от начало на експлоатация:	22 855 часа
3.	Наработка след последен ремонт:	19 594 часа
4.	Количество ремонти (Гаранционни при наработка съответно 1751 часа и 3261 часа)	2 бр.
5.	Количество горещи пускове	457 бр.
6.	Наработка след последен регламентен преглед (ТО на 3000часа) извършен на дата 30.05.2016г. при наработка ОНЕ=19 998 часа	2 857 часа
7.	Наработка след последната промивка на проточната част извършена на дата 06.03.2017 г.	1 431 часа

2. Цел на поръчката:

Извършване на ремонт на ГТД ДТ70П, със заводски №ДОП705003 и ДОП708007 от КС "Кардам" (за по-кратко ремонт), с цел възстановяване техните механични, екологични, газодинамични характеристики и осигуряване на безопасна и надеждна експлоатация през следващите (след ремонта) 20 000 часа работа, съгласно изискванията на документацията на завода-производител.

3. Технологичен процес при извършване на ремонта на всеки ГТД.

Технологичен процес на ремонта на всеки ГТД да се извърши съгласно изискванията на завода производител и пълния набор от технологична документация за посочените дейности, който Изпълнителят трябва да притежава доказано легално.

3.1. Процесът на ремонта на ГТД, трябва да включва следното:

3.1.1. Възложителят транспортира всеки ГТД в отделен щатен транспортен контейнер до ремонтната база на Изпълнителя в следната комплектация, посочена в Таблица 3.

Таблица №3

№	Наименование на комплекцията	Двигател ДТ70П зав.№ДОП705003	Двигател ДТ70П зав.№ДОП708007
1	Двигател ДТ70П комплектован съгласно формуляра	+	+
2	Резервен комплект от 3 броя горелъчни устройства	+	+
3	Формуляр Т70108200 с попълнени данни в съответните раздели от Възложителя съгласно изискванията.	+	+
4	Комплект от паспорти, етикети, формуляри на комплектоващи възли и агрегати с попълнени данни в съответните раздели от Възложителя съгласно изискванията.	+	+
5	Комплект експлоатационна документация (изпраща се при необходимост с цел нейното актуализиране при извършването на капиталния ремонт на ГТД).	+	+

3.1.2. Разопаковане и входящ контрол. Проверка на комплекцията и съпровождащата документация. Изготвяне на протоколи от входящия контрол.

3.1.3. Разглобяване на ГТД и подготовка за дефектация.

3.1.4. Дефектация на модули, навесни агрегати и детайли включваща:

3.1.4.1. Визуален контрол на модули, възли и детайли.

3.1.4.2. Микрометричен обмер.

3.1.4.3. Специални методи на дефектация и изпитания на елементите на ГТД в зависимост от изискванията на Техническите условия за ремонт, като на пример:

- Капилярна дефектоскопия.
- Луминисцентна дефектоскопия;
- Магнитен и магнитно прахов контрол;
- Ултразвуков контрол;
- Вихротоков контрол;
- Рентгенов контрол;
- Металографски изследвания;
- Специални изпитания;
- Други методи.

3.1.4.4. Възложителят има право да присъства на дейностите по т.3.1.2, 3.1.3 и 3.1.4.

3.1.5. На база извършената дефектация се съставят комплектовъчни ведомости с необходимите за ремонта нови и рехабилитирани модули, възли, агрегати и детайли.

3.1.6. Комплектоване на ГТД с необходимите нови възли и детайли, които ще бъдат монтирани на мястото на бракуваните и обезателно заменяемите. Новите детайли и възли трябва да бъдат комплектовани със съответните документи, удостоверяващи произхода и качеството им, задължително придружени с официално издаден документ, удостоверяващ, че възлите и детайлите са същите или напълно еквивалентни с влаганите от завода-производител в газотурбинните двигатели ДТ 70П.

3.1.7. Рехабилитиране (възстановяване) на детайли и възли с допустими дефекти по технологични процеси за възстановяване и ремонт. Възстановяването трябва да се извърши по технологии, използвани от завода-производител или еквивалентни и/или усъвършенствани

такива. За възстановените детайли се изготвят необходимите документи, сертификати, операционни карти и други, удостоверяващи обема и качеството на извършените технологични операции.

3.1.8. Извършване (при необходимост) на доработки и модернизации на ГТД във връзка с повишаването на надеждността и подобряване на експлоатационните характеристики. Изпратената експлоатационна документация по т.3.1.1. трябва да бъде актуализирана с извършените доработки и модернизации.

3.1.9. Сглобяване на отделните възли и модули на ГТД. Междинни измервания, настройки, тестове и изпитания за достигане на параметри, съгласно прилаганите от завода-производител технически условия за ремонт. Изготвяне на необходимите документи, сертификати, операционни карти и други удостоверяващи обема и качеството на извършените технологични операции.

3.1.10. Окончателно сглобяване и комплектоване на ГТД. Междинни измервания, настройки, тестове и изпитания за достигане на параметри, съгласно прилаганите от завода-производител технически условия за ремонт. Изготвяне на необходимите документи, сертификати, операционни карти и други удостоверяващи обема и качеството на извършените технологични операции.

3.1.11. Извършване на приемни тестове на ГТД на изпитателен стенд на Изпълнителя с натоварване и измерване на мощността на вала на силовата турбина, екологичните и газодинамичните характеристики, съгласно технически условия за ремонт на завода-производител. Изготвяне на необходимите документи, сертификати, операционни карти и други удостоверяващи обема и качеството на извършените технологични операции. Изготвяне на разчети и Техническа справка за резултатите от приемните тестове получените експлоатационни и екологични характеристики.

С цел осигуряване на номинална стойност на вибрациите (по-ниски от 20мм/сек) през следващия междуремонтен ресурс от 20 000 часа се изисква постигането на следните стойности на вибрациите измерени от апаратурата на изпитателния стенд на всички работни режими:

Наименование	Стойност на вибрацията на всички работни режими измерена при изпитание ГТД на стенд	Стойност на вибрациите при които се получава предупредително съобщение от САУ съгласно алгоритъм 754108000ДЗ
Вибрация КНД	Не по-висока от 15мм/с	По-висока от 20мм/с
Вибрация КС	Не по-висока от 15мм/с	По-висока от 20мм/с
Вибрация СТ	Не по-висока от 15мм/с	По-висока от 20мм/с

3.1.12. Изпълнителят, преди извършване на приемните тестове на ГТД, трябва да предостави на Възложителя процедура за извършване на приемо-предавателни тестове на стенд. Процедурата трябва да съдържа минимум следните документи:

- Описание на термодинамичните и механични тестове;
- Инструментален лист за тестова процедура;
- Диапазони (лимита) за ограничения по: скорости на въртене на роторите, температури, вибрации и др.;
- Списък и стойности на гарантираните параметри и данни от теста;
- Формули за конверсия и преобразуване на измерените данни в гарантирани условия;
- Други документи;

Възложителят, по своя преценка, може да вземе участие в приемните тестове на ГТД.

3.1.13. След приключване на приемните тестове се съставя приемателен протокол. Към протокола се прилагат:

3.1.13.1. Протокол от стендовите приемните тестове.

3.1.13.2. Техническа справка с топлотехнически разчети.

3.1.13.3. Експлоатационни и екологически характеристики в текстови и графичен вид.

3.1.13.4. Подробен Доклад за извършените доработки и модернизации на ГТД във връзка с повишаване на надеждността и подобряване на експлоатационните характеристики съгласно т.3.1.8.

3.1.13.5. При резултати от теста, не съответстващи на заложените изисквания, Изпълнителят извършва необходимите ремонти, настройки и регулировки. Процедурите по теста и отстраняване на причините за несъответствието на изпитателните параметри се изпълняват до получаване на необходимите резултати. Протоколът и приложенията към него се прилагат към формуляра на ГТД.

3.1.13.6. В случай че Възложителя не участва в приемните тестове, горепосочените документи (по т.3.1.13.1. -3.1.13.5.) се изпращат на адреса на Възложителя в срок до 7 работни дни след завършване на приемните тестове.

3.1.14. Демонтаж на ГТД от изпитателния стенд, окончателен контрол, комплектация, консервация и опаковане. След ремонт всеки ГТД трябва да бъде комплектован с изброените по-долу компоненти.

3.1.14.1. Попълнен формуляр на ГТД. Във формуляра да бъде записан гаранционният срок и ресурс в часове на ГТД до следващия капитален ремонт.

3.1.14.2. Попълнени формуляри и паспорти на комплектоващи агрегати.

3.1.14.3. Актуализиран комплект експлоатационна документация.

3.1.15. Всички бракувани и демонтирани детайли, възли и агрегати от всеки ГТД при ремонта са собственост на Възложителя. Демонтираните агрегати поради изтекъл междуремонтен ресурс, но с наличен назначен ресурс задължително се връщат подходящо консервирани и опаковани обратно на Възложителя. За връщането/невръщането на всички останали детайли, възли и агрегати от ГТД, Възложителя ще уведоми Изпълнителя допълнително.

3.1.16. ГТД, частите по т.3.1.15. се транспортират от Изпълнителя до обект на Възложителя.

3.1.17. Разопаковане, входящ контрол и монтаж от Възложителя на ГТД в ГТКА на КС "Кардам-2" под супервизията на представител/и на Изпълнителя. Извършване на необходимите настройки, регулировки и пуско-наладъчни дейности. Единични изпитания. В случай на необходимост Изпълнителят осигурява съответния специалист/и за извършване на промяна на алгоритъма за управление на ГТД в САУ ССС. Изготвяне на съответните протоколи и технически актове.

3.1.18. Извършване на 72 часови изпитания в експлоатационни условия на ГТД за доказване експлоатационните и екологични характеристики и качеството на извършения ремонт. Попълване на формуляра на ГТД от Изпълнителя с резултатите от извършените настройки, регулировки и изпитания. Измерването на екологичните характеристики се извършва в 3 точки при натоварване в диапазона от 75% до 100% от акредитирана лаборатория на територията на Р.България. Разходите по организацията и извършване на измерванията са за сметка на Изпълнителя.

За достигнато натоварване от 100% (при измерена в реално време температура на входящия въздух $T_1[^\circ\text{C}]$) се приема активирането на първата от възможните ограничителни защиты от САУ по:

- обороти КВД,
- обороти КНД,
- температура пред силовата турбина

Допустимото ниво на вредни емисии (приведени към 15%O₂) за всяка контролна точка трябва да бъдат в следните граници:

- Въглероден диоксид CO -не по-високи от 100мг/м³
- Азотни окиси NO_x-не по-високи от 75мг/м³

След приключване на 72 часовите изпитания се извършва нормално спиране на ГТКА и охлаждане на ГТД.

3.1.19. Техническо обслужване на ГТД след завършване на 72 часови изпитания в експлоатационни условия.

3.1.20. След успешното завършване на 72 часовите изпитания се съставя съвместен протокол между представителите на Възложителя и Изпълнителя.

4. Други изисквания към Изпълнителя:

4.1. Ремонтната база на Изпълнителя трябва да отговаря на всички изисквания за извършване на ремонт на ГТД тип ДТ 70П.

4.2. Обхватът и качеството на извършените дейности за ремонт на ГТД тип ДТ 70П трябва да отговаря на всички актуални нормативи, стандарти и технически условия за ремонт на завода-производител.

4.3. Участникът трябва да притежава и предостави копия на следните документи:

4.3.1. Актуални разрешителни за извършване на ремонт на ГТД тип ДТ 70П, издадени от завода-производител;

4.3.2. Доказателства за притежаване на ремонтна база с необходимите технически условия, технологии и апаратура за производство и възстановяване на конструктивни елементи; специализирани инструменти, изпитателни стендове, лаборатории и други за извършване на ремонт ГТД тип ДТ 70П;

4.4. Изпълнителят трябва да предостави График със срокове за изпълнение на поръчката. За начало на графика да се счита датата на пристигане на двигателите в ремонтната база на Изпълнителя.

4.5. Изпълнителят е длъжен в срок от 15 (петнадесет) работни дни предварително да уведоми Възложителя за началото (датата) на извършване на тестовете по т. 3.1.12.

5. Изисквания към персонала на Изпълнителя:

5.1. Да разполага с необходимите специалисти за извършване на описаните дейности по ремонта на ГТД ДТ 70П.

5.2. Персоналът на Изпълнителя да притежава необходимия опит в извършването на всички дейности по ремонта на ГТД ДТ 70П.

6. Гаранционни условия.

6.1. Гаранционният срок на всеки от ремонтираните ГТД тип ДТ 70П зав.№ ДОП 705003 и зав.№ ДОП 708007 не трябва да бъде по-малък от 4000 часа работа или 12 месеца от датата на протокола по т. 3.1.20.

Възложителят, в двумесечен срок от пристигането на ГТД на площадката на КС "Кардам-2" осигурява възможност на Изпълнителя да извърши дейностите посочени в т. №№ 3.1.17, 3.1.18, 3.1.19, и 3.1.20. Ако такава възможност не бъде осигурена по вина на Възложителя, гаранционният срок се определя на не по-малко от 4000 часа работа или 12 месеца от датата на доставката му на обекта на Възложителя след ремонта.

6.2. След извършване на гаранционен ремонт на ГТД в ремонтната база на Изпълнителя, на ГТД се назначава **гаранционен срок, равен на остатъка от гаранционния срок по т.**

6.1., но не по-малък от 1000 часа работа.

6.3. След извършване на гаранционен ремонт на ГТД в условията на КС "Кардам", на заменените елементи от ГТД и извършените монтажни работи се назначава **гаранционен срок, равен на остатъка от гаранционния срок по т. 6.1., но не по-малко от 1000 часа работа.**

6.4. При настъпване на гаранционно събитие се съставя рекламационен акт. От датата на настъпване на гаранционното събитие се спира отчитането на гаранционния срок.

6.4.1. Срокът за отстраняване на дефект по гаранционно събитие на територията на КС "Кардам" е 60 дни от датата на получаване на Рекламационния акт.

6.4.2. Срокът за отстраняване на дефект по гаранционното събитие в ремонтната база на Изпълнителя е 90 дни от датата на пристигане на двигателя в ремонтната база на Изпълнителя.

6.4.3. Възложителят има право да присъства при анализа и отстраняването на дефект по гаранционно събитие в ремонтната база на Изпълнителя. В случая ще бъдат валидни изискванията по т. 3.1.12.

7. Дейности, условия и документи, които Възложителят ще предостави на Изпълнителя при изпълнението на поръчката:

7.1. Участникът има право до представяне на своята оферта да посети КС "Кардам-2" и на място да се запознае с техническото състояние на ГТД тип ДТ 70П зав.№ ДОП 705003 и зав. № ДОП 708007. Три работни дни преди това посещение трябва да предостави сканирани копия на документите за самоличност на своите специалисти, които ще се запознаят с техническото състояние на посочения ГТД, за осигуряване разрешение за достъп до компресорната станция.

7.2. Надлежно попълнен Формуляр на ГТП ДТ 70П, зав. № ДОП 705003 и зав. № ДОП 708007.

7.3. Технически данни от експлоатацията на ГТП ДТ 70П, зав.№ ДОП 705003 и зав. № ДОП 708007 – при поискване.

Приложения:

Приложение №1 - Протокол № ДТ70.02.44.10.16.ДЛ за двигател ДТ70П ДОП705003 - 5 стр.

Приложение №2 - Протокол № ДТ70.02.49.01.18.ДЛ за двигател ДТ70П ДОП708007 - 11 стр.

Протокол № ДТ70.02.44.10.16.ДЛ

ОТНОСНО: Техническо състояние на двигател ДТ70П № ДОП705003 от състава на ГТКА№5 на КС"Кардам-2"
Работна група в състав:

1. Драган Драганов-ръководител Д.Лаборатория
2. Стоян Енчев Димитров- ръководител обособено производство на КС"Кардам"
3. Мариан Иванов-технолог ГТА на КС„Кардам"
4. Тодор Стефанов Тодоров-специалист КС"Кардам".
5. Димчо Димитров Петков –специалист технологична част КС-Кардам

Извършиха анализ на техническото състояние на двигател ДТ70П №ДОП705003 към дата 05.10.2016г. и констатираха:

1. Данни за наработката на двигателя:

№	Наименование	Размерност	Стойност
1.	Наработка от начало на експлоатация (ОНЕ) :	часа	22 279
2.	Назначен ресурс по формуляр	часа	20 000
3.	Наработка след последен ремонт (СПР)	часа	18 529
4.	Количество аварийни спирания	броя	166
5.	Количество горещи пускания	броя	461
6.	Количество нормални спирания	броя	289
7.	Количество ХП	броя	271
8.	Количество ремонти	броя	1
9.	Време за спиране на ротор КНД	сек	44
10.	Време за спиране на ротор КВД	сек	96
11.	Време за спиране на ротор СТ	сек	36
12.	Дата на последна промивка на проточната част	30.11.2015г. при наработка 21420 часа	

2. Бороскопна инспекция на проточната част извършена на 12.01.2016г. при наработка 22080 часа:

№	Инспектирани възли и детайли	Резултати
1.	Външен оглед на двигателя	Отсъстват отклонения и видими дефекти. Роторите се въртят без задържане и страничен шум
2.	Компресор Ниско налягане-КНД	Отсъстват отклонения и дефекти
3.	Компресор Високо налягане-КВД	Незначителни побитости по входящ и изходящ ръб на отделни лопатки от 1-ва и 9-та степен открити при предходни инспекции.
4.	Горивна камера	Отсъстват отклонения и дефекти
5.	Турбина високо налягане-ТВД	Частично разрушаване на топлозащитното покритие
6.	Турбина ниско налягане-ТНД	Отсъстват отклонения и видими дефекти
7.	Силов турбина-СТ	Отсъстват отклонения и видими дефекти

Подробности и фотоснимки са посочени в Протокол № ДТ70.02.39.01.16.ДЛ.

3. Анализ на формуляра на двигателя и други документи изготвени в процеса на експлоатация на двигателя в състава на КС „Кардам-2 :

№	Дата	Кратко описание на мероприятията и събитията извършени в процеса на експлоатация на двигателя в състава на КС „Кардам-2”.
1.	10.05.2005г	Дата на производство на двигателя от „Зоря-Машпроект”-гр. Николаев- Украйна
2.	30.11.2006г.	Монтаж в ГТКА№5 КС „Кардам-2”
3.	26.04.2007г.	Извършени пуско-наладъчни мероприятия ,72 часови изпитания и предаване в експлоатация.
4.	17.01.2008г.	При наработка 2506 часа е извършено ТО.
5.	11.04.2008г.	При наработка ОНЕ=3750 часа двигателят е спрял от експлоатация и изготвен Рекламационен акт от 11.04.2008г. по причина заклиняване на свободната турбина.
6.	14.05.2008г.	Изпратен в завода производител за <i>Гаранционен ремонт №1</i> .
7.	27.09.2008г.	Извършен гаранционен ремонт №1. Назначен остатъчен ресурс до първи ремонт 16250 часа.
8.	14.11.2008г.	Получен на КС Кардам след извършен Гаранционен ремонт
9.	27.11.2008г.	Монтаж след гаранционен ремонт №1 в ГТКА№5 КС „Кардам-2”
10.	12.12.2008г.	Извършени пуско-наладъчни и 72 часови изпитания
11.	16.12.2008г.	Въвеждане в експлоатация.

12.	17.09.2009г.	При наработка ОНЕ= 5687 часа е извършена целева бороскопна инспекция. Открити са дефекти по датчика за обороти ДТИ 240 на КВД .Съставен е Протокол №ДТ70.02.09.09.09.ДЛ.																								
13.	07.04.2010г.	Промивка на проточна част .																								
14.	25.06.2010г.	Извършено ТО след наработка 3000 часа В периода от от 22.04 -24.06.2010г. е извършена бороскопна във връзка с изпълнението на мероприятия по техническо обслужване при наработка ОНЕ =6920часа и СПР=3170 часа. Съставен е протокол Протокол № ДТ70.02.14.06.10.ДЛ.																								
15.	23.03.2011г.	При наработка ОНЕ=9456 е заменен датчик за обороти КВД по причина дефектиране.																								
16.	08.08.2011г.	Извършено ТО след наработка 6000 часа.																								
17.	24.08.2011г	При наработка: ОНЕ =10168 часа и СПР=6418часа е извършена бороскопна инспекция съгласно Протокол № ДТ70.02.18.08.11.ДЛ.																								
18.	03.10.2012г.	Извършено ТО -3000 часа при наработка ОНЕ=13047 часа.																								
19.	05.02.2013г.	Промивка на проточна част при наработка ОНЕ=14626 часа.																								
20.	03.07.2013г.	Изверване на вредни емисии от акредитирана лаборатория –Собствени периодични измервания за 2013г.																								
21.	08.08.2013г.	Извършено ТО след наработка 6000 часа при наработка ОНЕ=16047 часа.																								
22.	10.09.2013г.	Контролно измерване на вредни емисии при наработка ОНЕ=16442часа. Извършена регулировка по Методика № 71108200ВЗ.И.																								
23.	06.01.2014г.	Промивка на проточна част при наработка ОНЕ=17504часа.																								
24.	11.03.2014г	При наработка ОНЕ=18473часа е извършена извънредна инспекция във връзка с открити дефекти по пламните тръби на двигател №ДОП705004 от ГТА№4.Изготвено протокол № ДТ70.02.29.03.14.ДЛ .																								
25.	21.05.2014г.	При наработка ОНЕ=19250ч. е извършена инспекция по причина „Активиране на ограничителна защита за достигната максимална стойност на температурата пред силовата турбина $T_{спло max}$ ” преди затварянето на клапани КС-1 и КС-2 . Съставен е протокол № ДТ70.02.31.05.14.ДЛ с предложение за временно спиране на двигателя от експлоатация до получаването на препоръки от завода производител ГНПГ „Зоря-Машпроект” .																								
26.	23.05.2014г.	Извършено ТО -3000 часа при наработка ОНЕ=19253 часа, СПР=15503часа																								
27.	11.08.2014	Получено писмо от завода производител ГНПГ „Зоря-Машпроект” с вх.№ 74-00-3236/11.08.2014г. с указания за изменение на ограниченията на температурата $T_{нд}$ (съгласно посочената таблица) и разрешение за последваща експлоатация след наработка на назначенния междуремонтен ресурс ОНЕ=20 000 часа до последваща наработка ОНЕ=22 000 часа с препоръка за периодични прегледи на всеки 500-600 часа наработка.																								
		<table><tr><th>№</th><th>$T_{нд}, ^\circ C$</th><th>$T_{нд}, ^\circ C$</th><th>$N_{квд}, об/мин$</th></tr><tr><td>1</td><td>-55</td><td>620</td><td>12520</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td><td>770</td><td>13740</td></tr><tr><td>3</td><td>15</td><td>775</td><td>13790</td></tr><tr><td>4</td><td>25</td><td>800</td><td>13840</td></tr><tr><td>5</td><td>45</td><td>800</td><td>13840</td></tr></table>	№	$T_{нд}, ^\circ C$	$T_{нд}, ^\circ C$	$N_{квд}, об/мин$	1	-55	620	12520	2	-1	770	13740	3	15	775	13790	4	25	800	13840	5	45	800	13840
№	$T_{нд}, ^\circ C$	$T_{нд}, ^\circ C$	$N_{квд}, об/мин$																							
1	-55	620	12520																							
2	-1	770	13740																							
3	15	775	13790																							
4	25	800	13840																							
5	45	800	13840																							
28.	21.10.2014г.	Извършена промивка на проточна част при наработка ОНЕ=19454 часа и СПР=15704часа.																								
29.	29.10.2014г.	При наработка ОНЕ=19560 часа е извършен анализ на тех.състояние на двигателя по причина активиране на ограничителна защита по максимален разход на гориво през топливо-регулирущ кран ТРК-2. Изготвено е писмо до завода производител ГНПГ „Зоря-Машпроект” за препоръки.																								
30.	29.01.2015г.	Извършена бороскопна инспекция наработка ОНЕ=20 676 часа съгласно препоръките на завода ГНПГ „Зоря-Машпроект”, посочени в писмо-отговор с вх.№ БТГ 74-00-3236/11.08.2014г.																								
32.	30.11.2015г.	Извършена промивка на проточна част при наработка ОНЕ=21420 часа.																								
33.	30.12.2015г.	По технологична необходимост е извършено ТО в обем на 6000 часа при наработка ОНЕ=22078 часа и мероприятия за последваща експлоатация до наработка ОНЕ=24000 часа.																								
34.	31.05.2016г.	При Пуск на ГТКА№5 е констатирано, че при температура на въздуха на входа в двигателя $T_1=+13^\circ C$ се активира ограничителна защита по достигната висока температура пред силовата турбина $T_{г.ср.}=774^\circ C$, незатваряне на антипомпажни клапани КС-1, КС-2 и КПП1-3 поради ниска стойност на налягането на въздуха след компресор КВД $P_{квд}=1078кПа$. Двигателят е спрял от експлоатация.																								

3. Разчет на параметрите на двигателя след извършена промивка на проточната част на дата 30.11.2015г. съгласно изискванията на раздел 5.5. от Ръководството по експлоатация част 2- Използване по назначение № 754108000РЭ1 :

3.1. Измерени параметри след промивка на проточната част в 16:05ч. на дата 30.11.2015г. при работа в режим „КРЪГ“ и активирана защита по ограничение по температура пред силовата турбина Тгнд:

Дата	Po	T1	пквд	пкнд	пст	Рквд	Tг ср.ст	G гг	ΔРку
	hPa	°C	об/мин	об/мин	об/мин	кPa	°C	мм3/ч	кPa
30.11.15	993	10	13398	10124	7550	1303	766	2517	196

3.2. Привеждане на измерените параметрите към стандартни атмосферни условия по ISO 2314 .

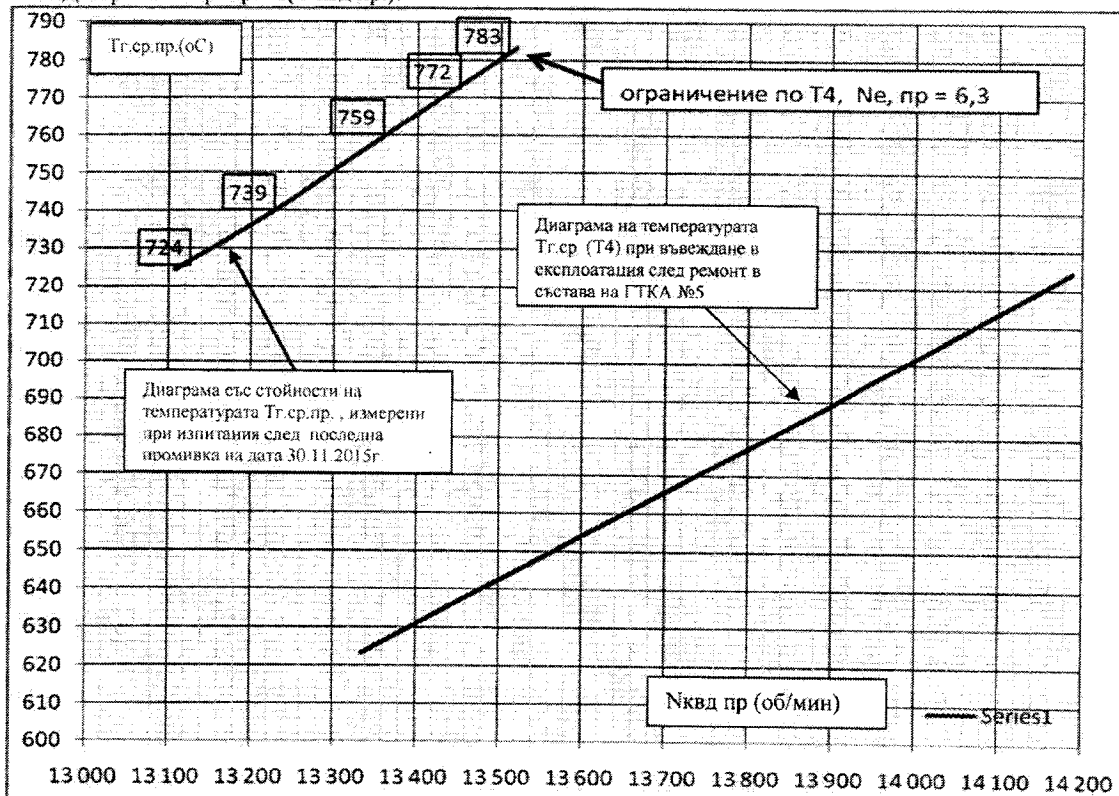
Дата	Разчетен коэффициент β	Разчетен коэффициент α ²	пквд.пр	пкнд.пр.	Рквд.пр.	Tг ср.пр.	G гг.пр.
			об/мин	об/мин	кPa	°C	мм3/ч
30.11.15	1.020	1.0088	13515	10213	1330	785	1804

3.3. Разчет на отклоненията на параметрите.

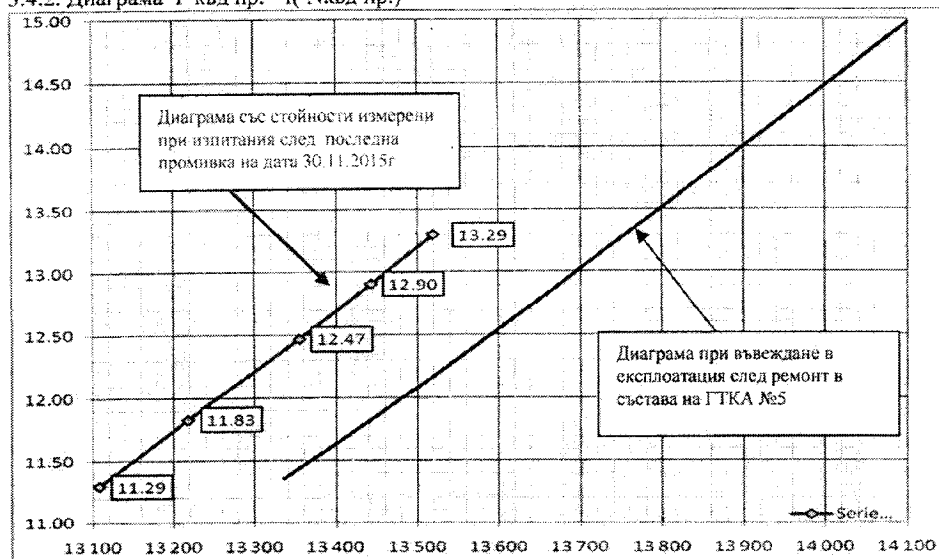
Параметър	Обозначение	Дименсия	Референтна стойност на Допустимото отклонение	Текущо отклонение	Заклучение
Плъзгане на обороти КНД	ΔСкнд	об/мин	± 200	+ 293*	* повишените стойности на отклоненията на параметрите са в резултат на деградацията на двигателя поради високата наработка
Загуба на налягане след КВД	ΔРквд	кPa	+ 1000	+ 1200*	
Отклонение на температурата пред силовата турбина	ΔТгср	°C	+ 25	+ 141*	
Ефективна мощност	Ne ф	МВт		6.22	

3.4. Сравнителни графики и диаграми.

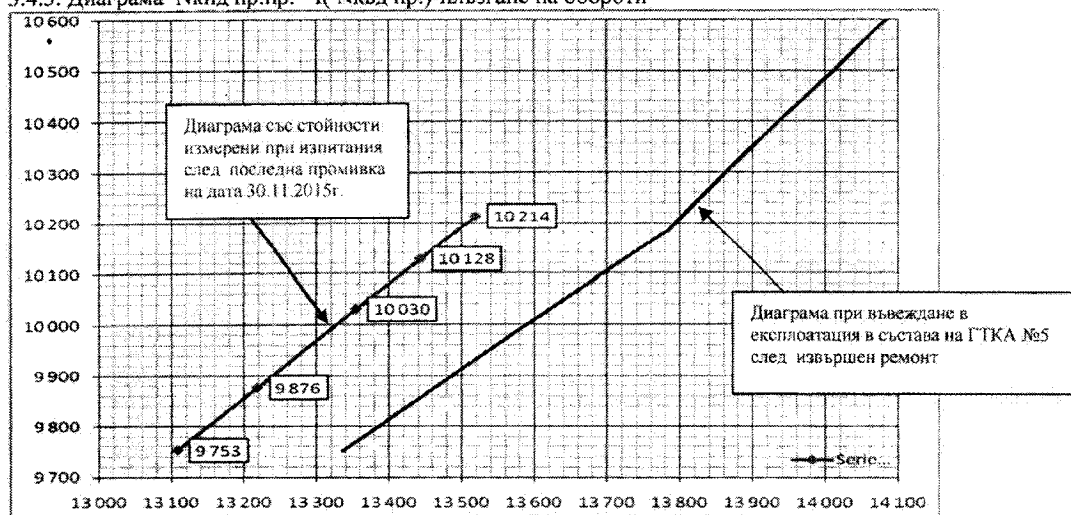
3.4.1. Диаграма Tгср. пр. = f(Nквд пр.).



3.4.2. Диаграма Р квд пр. = f(Nквд пр.)



3.4.3. Диаграма Nкнд пр.пр. = f(Nквд пр.)-плъзгане на обороти



3.4.4. Анализ състоянието на двигателя по механични и газодинамични параметри и сравнения на подобни режими на работа от въвеждането му в експлоатация в състава на ГТКА №5 след 1^{ви} ремонт и текущото състояние при изпълнение на мероприятията.

№	Наименование на параметъра	Размерност	Стойност при въвеждане в експлоатация в 14:33ч на 08.12.2008г	Стойност измерена в 16:05ч на 30.11.2015г. след нормивка
1.	Вибрации			
1.1.	Обороти КНД	Об/мин	10290	10124
1.2.	Обороти КВД	Об/мин	13737	13398
1.3.	Обороти СТ	Об/мин	7500	7550
1.4.	Вибрация на корпуса на КНД	Мм/сек	5,4	3,7
1.5.	Вибрация на корпуса КС	Мм/сек	5,9	3,8
1.6.	Вибрация на корпуса на СТ	Мм/сек	11,3	13,6
2.	Маслена система			
2.1.	Налягане Рм вх.Д	кПа	518	540
2.2.	Налягане Рм откачка	кПа	104	103

2.3.	Температура масло вход	оС	47	46
2.4.	Температура масло на изхода от Д	оС	75	73
2.5.	Перепад на контактни упътнения $\Delta P_{ку}$	кПа	184	196
2.6.	Температура масло на изход от ПХ	оС	87	87
2.7.	Температура масло изход ЗК КВД	оС	83	82
2.8.	Температура масло изход ОВ ТНД	оС	83	83
2.9.	Температура масло изход ОВ СТ	оС	86	91
3.	Горивна камера.			
3.1.	Разброс на температурата	оС	64	63,9
3.2.	Пулсации на налягане в горивната камера КС	кПа	0,74	1,16
3.3.	Приведена температура пред силовата турбина при еднакви N КВД пр.=13513об/мин	оС	645	783

4. Заключение за техническото състояние на двигателя ДТ70П № ДОП705003:

4.1. Двигателят е в работоспособно състояние, но е неизползваем при температура на въздуха на входа в двигателя по-висока от $T_1 \square (+13^\circ\text{C})$.

4.2. Отсъстват видими механични дефекти по конструкцията на двигателя.

4.3. Отклоненията на параметрите на двигателя не съответстват на референтните изискванията на техническата документация и не могат да бъдат възстановени в условията на експлоатация.

4.4. Вероятната причина за несъответствието на параметрите е в резултат на износване на двигателя след наработка на назначения му по формуляр междуремонтен ресурс от 20 000 часа.

4.5. Нарботката на междуремонтния ресурс определен от завода производител и недопустимите отклонения на параметрите не гарантират последваща безопасна и надеждна експлоатация, което е предпоставка за вероятни разрушения на елементи от конструкцията на двигателя и нанасяне на допълнителни щети и оскъпяване на ремонта.

4.6. Съгласно Ръководството по експлоатация №754108000 РЭ1, част 2 (т.1.3. стр.6) не се допуска експлоатация на оборудването с параметри отличаващи се от посочените в експлоатационната документация.

4.7. На основание горепосоченото експлоатацията на двигател ДТ70П № ДОП705003 от ГТКА№5 на КС"Кардам-2" е преустановена по причина:

- наработка на междуремонтен ресурс от 20 000 часа, който е определен по формуляр от завода производител -ГНПП „Зоря-Машпроект”-гр. Николаев- Украйна.
- недопустими отклонения на параметрите съгласно изискванията на техническата документация.

4.8. За възстановяване на параметрите на двигателя е необходимо да бъде извършен капитално-възстановителен ремонт.

Работна група :

1.....Д.К. Драганов /

2.....С.Е. Димитров /

3...../М.Иванов/

4...../Т.С. Тодоров/

5...../Д.Д.Петков/

Протокол № ДТ70.02.49.01.18.ДЛ

За техническо състояние на двигател ДТ70П №ДОП708007 от ГТКА№1 на КС"Кардам-2"

В периода от 29.01 до 31.01.2018 г. на работна група в състав:

1. Стоян Енчев Димитров- ръководител обособено производство на КС"Кардам"
2. Драган Драганов-р-л Д.Лаборатория
3. Мариан Иванов-технолог- механик ГТА
4. Тодор Тодоров- механик ГТА КС „Кардам-2"

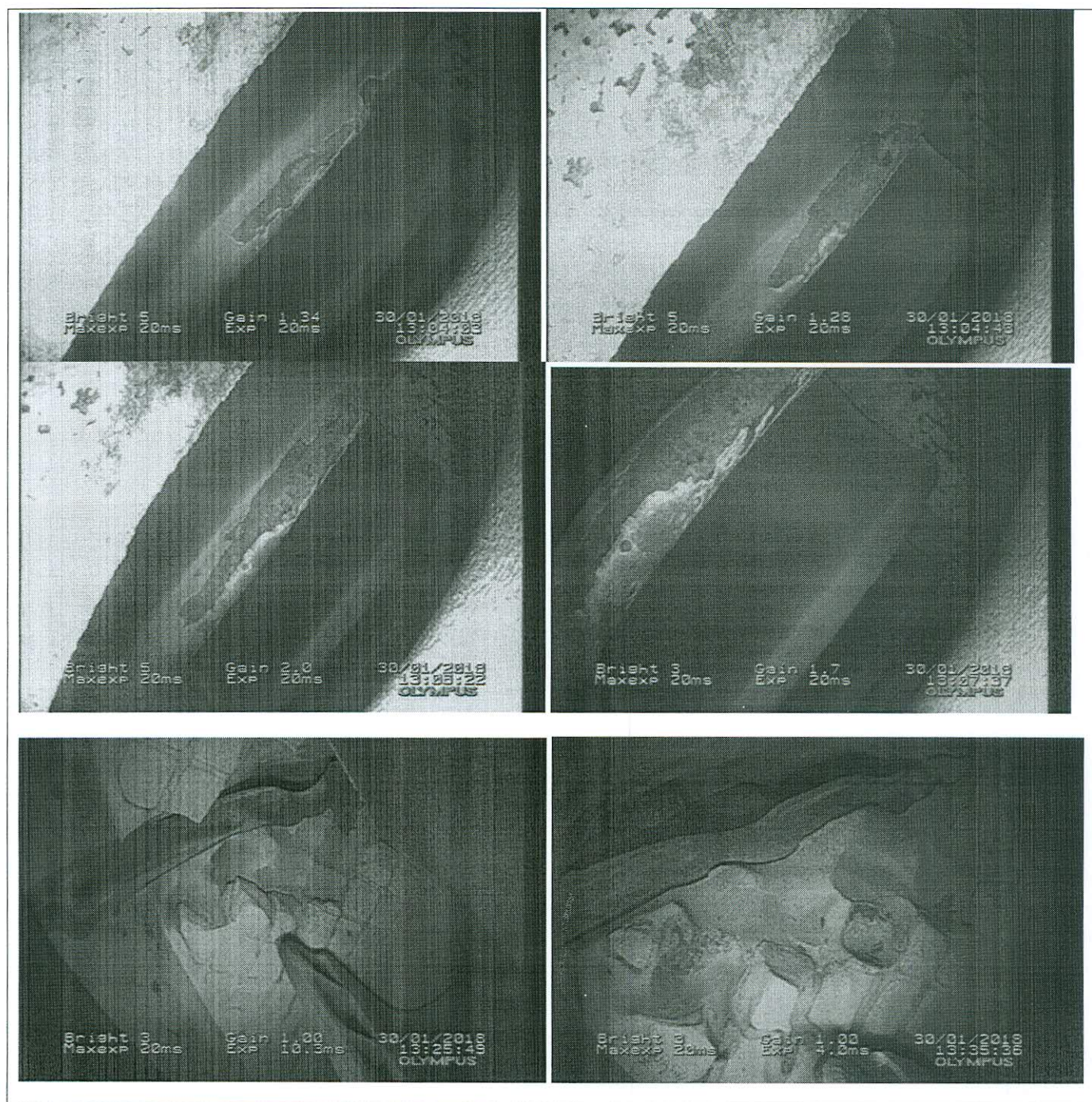
извърши инспекция на двигател ДТ70П №ДОП708007 от ГТКА№1 на КС"Кардам-2" във връзка с повишени стойности на вибрациите на силовата турбина и газгенератора при работа в режим Магистрала на 07.12.2017г.

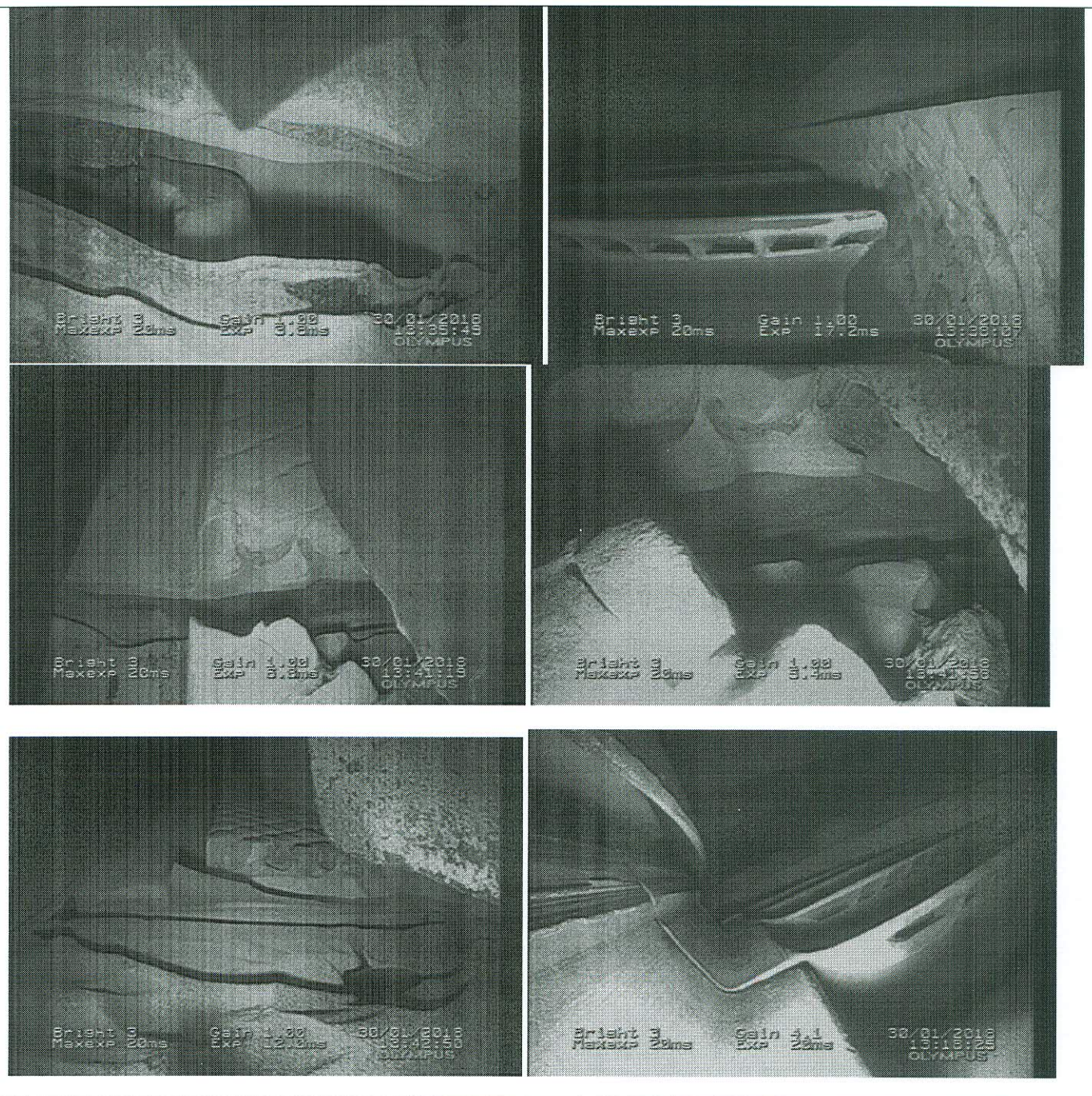
1. Данни за наработката на двигателя към дата 31.01.2018г.:

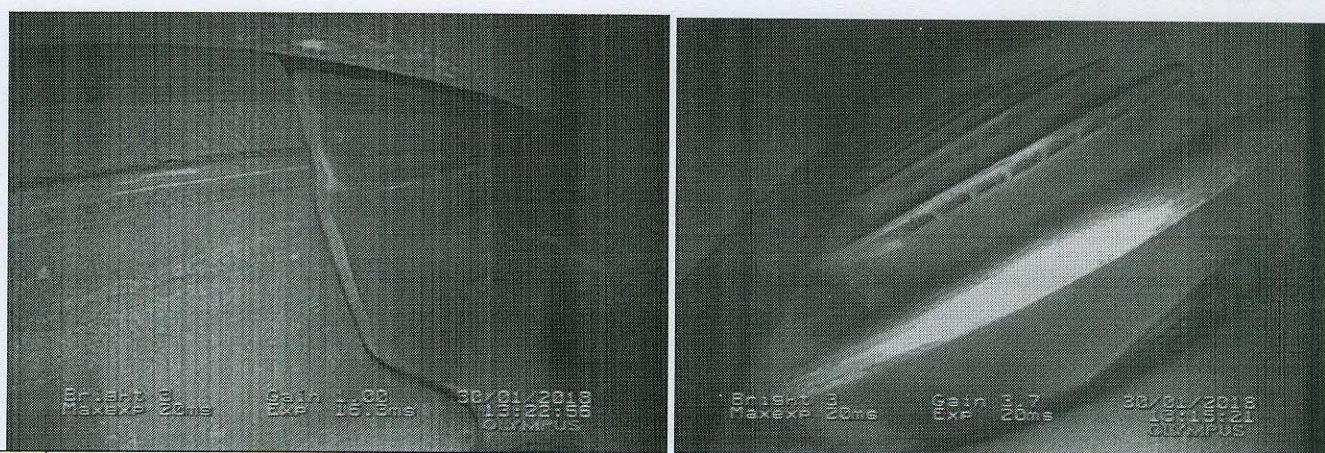
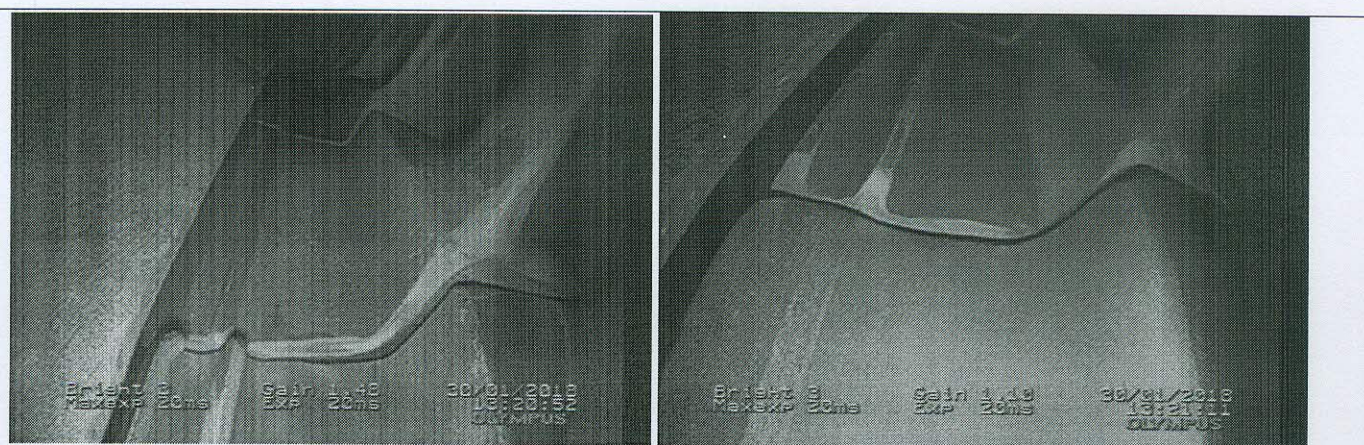
№	Наименование	Стойност
1.	Наработка от начало на експлоатация:	22 855 часа <i>Допълнителна информация:</i> - На 25.05.2016 при наработка ОНЕ=19998 часа, двигателят е спрял от експлоатация поради наработка на ресурса. - На 08.06.2016г. са извършени мероприятия с цел удължаване на ресурса на двигателя от 20 000 ч на 22 000 часа съгласно докладна записка и Протокол № ДТ70.02.42.06.16.ДЛ. - На 05.05.2017г. са извършени мероприятия при наработка СПР=18369 и ОНЕ=21630ч. за продължаване експлоатацията до наработка ОНЕ=24000 часа. Съставен е протокол № ДТ70.02.48.05.17.ДЛ
2.	Наработка след последен ремонт	19 594 часа
3.	Назначен междуремонтен ресурс до капитален ремонт	20 000 часа
4.	Брой аварийни спирания	204 броя
5.	Брой горещи пускания	457 броя
6.	Брой нормални спирания	253 броя
7.	Брой ремонти	2
8.	Време за спиране на КНД	37 сек
9.	Време за спиране на КВД	109 сек
10.	Време за спиране на СТ	29 сек.

2. Бороскопна инспекция на проточната част извършена на 30.01.2018г. извършена с видеоскоп OLYMPUS IV-8-C6:

№	Инспектирани възли и детайли	Резултати
1.	Външен оглед на двигателя	Отсъстват отклонения и видими дефекти. Роторите се въртят без задържане и страничен шум
2.	Компресор Ниско налягане-КНД	Отсъстват отклонения и дефекти
3.	Компресор Високо налягане-КВД	Отсъстват отклонения и дефекти
4.	Горивна камера	Отсъстват дефекти
5.	Турбина високо налягане-ТВД	- частично разрушаване на топло-защитното покритие по входящия ръб на работните лопатки на турбината - разрушено клетъчно уплътнение с напълнител на ТВД - следи от местно износване на гребени от лабиринтното уплътнение в основата на лопатките.

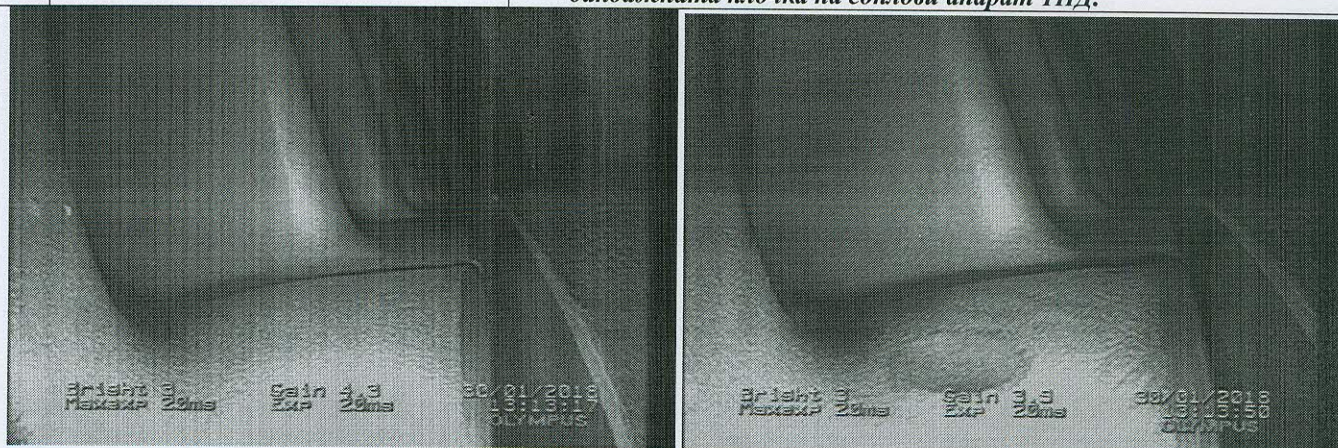






6. Турбина ниско налягане-ТНД

- *следи от триене на основата на работните лопатки в бандажната плочка на соплови апарат ТНД.*



7. Силова турбина-СТ

Отсъстват отклонения и видими дефекти

3. Анализ на формуляра и други документи изготвени в процеса на експлоатация на двигателя в състава на КС „Кардам-2” :

№	Дата	Кратко описание на мероприятията и събитията извършени в процеса на експлоатация на двигателя в състава на КС „Кардам-2”.
1.	21.01.2009г	Дата на производство на двигателя в „Зоря-Машпроект”-гр. Николаев- Украйна
2.	09.07.2009г.	Монтаж в ГТКА№1 КС „Кардам-2”
3.	17.07.2009г.	Извършени пуско-наладъчни мероприятия ,72 часови изпитания и предаване в експлоатация.

4.	22.12.2009г.	При наработка ОНЕ=1 751 часа двигателят е спрян от експлоатация и изготвен Рекламационен акт №3 от 22.12.2009 г. по причина „ΔР на контактните уплътнения на двигателя- ниско”.
5.	30.03.2010г.	Изпратен в завода производител за Гаранционен ремонт №1.
6.	11.08.2010г.	Извършен гаранционен ремонт №1.
7.	07.09.2010г.	Монтаж след гаранционния ремонт №1 в ГТКА№1 КС „Кардам-2”
8.	15.09.2010 г.	Извършена смяна на датчик ДТИ-240 за обороти на КВД при провеждане на единични изпитания на двигателя, съставен Рекламационен акт № 4 от 15.09.2010 г.
9.	18.09.2010г.	Извършени пуско-наладъчни и 72 часови изпитания и въвеждане в експлоатация.
10.	01.12.2010г.	Измерване на екологични характеристики от фирма „Екоексперт б” ЕООД съгласно Комплексно разрешително
11.	08.01.2011г.	В 17.06 часа при наработка ОНЕ= 3260 часа и наработка от последен ремонт 1509 ч сработва предупредителен сигнал „Стружка в маслото на изход от преходника на двигателя”. Извършено е Нормално спиране на ГТА-№1. При оглед на Сигнализатора за стружки в маслото е констатирано наличие на магнитни стружки. Двигателят е спрян от експлоатация до вземане на решение. Съставен Рекламационен акт №4 от 10.01.2011 г
12.	18.01.2011г.	Съгласно предписания на представителя на „Зорямашпроект” г-н Иван Бодев е извършено следното: 1. Източване на маслото от резервоара на двигателя 2. Почистване на резервоара 3. Зареждане на резервоара със свежо масло. 4. Смяна на сигнализатора за стружки в маслото с нов от ЗИП-а 5. Подготовка на ГТА-№1 за Горещ пуск
13.	18.01.2011г.	Съгласно факс № 10/5-19 от 12.01.2011 във връзка с Рекламационен акт №4 / 10.01.2011 г и раздел 5.10.2, подточка „б” от Ръководство по експлоатация 754108000РЭ-2, част 3 е извършен Горещ пуск на ГТА-№1. След прогрев и въвеждане на ГТА-№1 в режим „Магистрала” сработва предупредителен сигнал „Стружка в маслото на изход от Преходника на ГТД”.
14.	18.01.2011 г.	Извършен Нормален стоп на ГТА-№1 за оглед на сигнализатора за стружки. Забележка: По време на Горещ пуск и Нормален стоп на ГТА-№1 сработва предупредителна сигнализация „ΔР на контактните уплътнения на ГТД – ниско”
15.	18.01.2011 г.	В 14.40 ч съгласно разд 5.10 от Ръководство по експлоатация 754108000РЭ-2, част 3 е демонтиран Сигнализатор на стружки в маслото на изход от Преходника на двигателя.При огледа е констатирано наличието на магнитни стружки.
16.	18.01.2011 г.	По указания на завода „Зорямашпроект” Сигнализатора за стружки е заменен с нов от ЗИП-а и е извършен повторен Горещ пуск. По време на пуск, прогрев и нормална работа сработва Предупредителен сигнал „ΔР на контактните уплътнения на ГТД – ниско”. Извършен е Нормален стоп на ГТА-№1.
17.	18.01.2011 г.	В 16.35 ч съгласно разд 5.10 от Ръководство по експлоатация 754108000РЭ-2, част 3 е демонтиран Сигнализатор на стружки в маслото на изход от Преходника на двигателя.При огледа е констатирано наличието на магнитни стружки. Двигателят е спрян от експлоатация.
18.	25.01.2011 г	Двигателят е демонтиран от ГТА-№1 и е упакован в транспортна каса ОНЕ–3261 ч, наработка от последен ремонт 1510 ч.
19.	21.03.2011г.	Изпратен в завода производител за Гаранционен ремонт №2.
20.	23.07.2011г.	Извършен гаранционен ремонт №2.
21.	29.07.2011г.	Получен на КС Кардам след извършения Гаранционен ремонт №1
22.	04.07.2011г.	Монтаж след гаранционния ремонт №2 в ГТКА№1 на КС „Кардам-2”
23.	25.08.2011г.	Извършени пуско-наладъчни и 72 часови изпитания и въвеждане в експлоатация.
24.	25.08.2011г	Извършена бороскопна инспекция на двигателя след завършване на 72 часови проби и въвеждане в експлоатация. ОНЕ = 3 334 часа.При инспекцията не са констатирани дефекти.
25.	27.02.2012г.	Извършено ТО -3000 часа при наработка ОНЕ=6 179 часа, СПР=2 918 часа
26.	13.12.2012г.	Извършено ТО -6000 часа при наработка ОНЕ=9 115 часа, СПР=5854 часа
27.	25.01.2013 г.	Извършена промивка на ГВТ при ОНЕ 9 657 часа, СПР=6 396 часа
28.	27.03.2013 г	Извършен контрол на вредни емисии на двигателя. ОНЕ=10 029 часа
29.	03.07.2013 г.	Собствени и периодични измервания на емисии за 2013 г. ОНЕ= 10313 часа
30.	09.12.2013г.	Извършено ТО -3000 часа при наработка ОНЕ=12 071 часа, СПР=8 810 часа
31.	02.01.2014г.	Извършена промивка на ГВТ при ОНЕ 12 538 часа, СПР=9 277 часа
32.	11.02.2014г.	Извършена бороскопна инспекция при наработка ОНЕ=12635 часа поради отклонение на

		параметрите от формулярните им стойности. Двигателят е допуснат до експлоатация.
33.	10.03.2014г.	Извършена бороскопна инспекция при ОНЕ 12 840 ч, и СПР = 9 579 ч във връзка с откритите дефекти по двигател ДТ-70П № ДОП 705004 – разрушени пламъко-прехвърлящи патрубци. При инспекцията не са констатирани дефекти.
34.	02.08.2014г.	Извършени мероприятия с представители на завода производител ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект» А. Филоненко и Г. Чёрный при наработка:ОНЕ=14631часа СПР=15143часа.Откритите дефекти и забележки са посочени в съвместно подписан АКТ от 02.08.2014г.
35.	29.08.2014 г.	Извършено ТО -6000 часа при наработка ОНЕ=14 993 часа, СПР= 11 732 часа
36.	18.09.2014 г.	Извършена промивка на ГВТ при ОНЕ 15 264 часа, СПР=12 003 часа
37.	06.03.2015 г.	Извършена промивка на ГВТ при ОНЕ 17 019 часа, СПР=13 758 часа
38.	27.11.2015 г.	Извършена промивка на ГВТ при ОНЕ 17 946 часа, СПР=14 685 часа
39.	14.04.2016 г.	Извършена промивка на ГВТ при ОНЕ 19 554 часа, СПР=16 293 часа
40.	25.05.2016 г.	При ОНЕ=19 998 часа и СПР= 16 737 часа, двигателят е спрял от експлоатация поради наработване на междурементния ресурс от 20 000 ч.
41.	08.06.2016г.	Извършено ТО в обем на 6000 ч на 30.05.2016г. с цел удължаване на ресурса на двигателя от 20000 ч на 22000 часа съгласно докладна записка и Протокол № ДТ70.02.42.06.16.ДЛ
42.	05.05.2017г.	Анализ на параметрите от работата на ГТКА записани в сменния Журнал с цел възможно продължаване на експлоатацията след наработка ОНЕ=22 000 часа .
43.	19.05.2017г.	Извършени мероприятия при наработка СПР=18369 и ОНЕ=21630ч. на двигателя ДТ70П №ДОП708007 от ГТКА№1 от КС"Кардам-2"а продължаване експлоатацията до наработка ОНЕ=24000 часа. Съставен протокол № ДТ70.02.48.05.17.ДЛ
44.	05.12.2017г.	В 10:55 ч. е извършен горещ пуск на ГТКА №1 и въвеждане в Магистрала в 11:16ч. Стойностите на вибрациите до 22:42ч. на 06.12.207г. при обороти на силовата турбина Nct=6900 об/мин са следните: Vкнд=9 мм/с, Vкс=11 мм/с, Vст =12 мм/с.
45.	06.12.2017г.	След 22:42ч. започва самоволно плавно увеличаване и намаляване на вибрациите на Vкнд,Vкс,Vст с период около 30 мин при обороти Nct=6950 об/мин. В 00:25часа вибрациите Vкнд,Vкс,Vст започват периодично да се увеличават и намаляват през 4 мин. от стойности Vкнд=4 мм/с, Vкс=6,5 мм/с, Vст =10 мм/с до стойности Vкнд=11мм/с, Vкс=11 мм/с, Vст=19 мм/сек (предупредителното ниво е 20 мм/сек). при същите обороти на силовата турбина Nct=6950 об/мин.
46.	07.12.2017г.	В 14:45 ч. е прието решение за нормално спиране на ГТКА№1 с цел анализ на техническото състояние и причината за промяната на вибрациите .Окончателно спиране в 15:08 ч. Стойностите на параметрите и трендовете са посочени в Приложение №1 .

4.Контрол на параметрите съгласно раздел 5.5. от Ръководството по експлоатация част 2-№ 754108000РЭ1 Използване по назначение.

4.1.Измерени параметри в контролна точка от 09:26 часа на дата 07.12.2017г. при работа в режим Магистрала .

Дата	Po	T1	Nквд	Nкнд	Nст	Рквд	Tг ср ст	G гг	ΔРку
д.м.г	hPa	°C	об/мин	об/мин	об/мин	кPa	°C	нм ³ /ч	кPa
07.12.2017г.	1000	4.7	13340	9513	7037	1277	741	2293	173

4.2.Привеждане на параметрите от т.3.1.към стандартни атмосферни условия по ISO 2314.

Дата	Коефициент β	Коефициент α ²	N квд пр	Nкнд пр.	Рквд пр.	Tг ср.пр.	G гг.пр.
д.м.г			об/мин	об/мин	кPa	°C	нм ³ /ч
07.12.2017г.	1,013	1,037	13588	9689	1294	778	1655

4.3.Разчет на отклоненията на параметрите от т.3.2 относно изходните характеристики на двигателя при монтажа и въвеждането му в експлоатация..

Параметър	Обозначение	Дименсия	Допустимо отклонение	Текущо отклонение	Заклучение
-----------	-------------	----------	----------------------	-------------------	------------

Плъзгане на обороти	$\Delta S_{кнд}$	об/мин	± 200	+ 344	Отклоненията на параметрите са в резултат на деградацията на двигателя поради голямата наработка
Загуба на налягане след КВД	$\Delta P_{квд}$	кРа	- 100	+129	
Отклонение на температурата пред СТ	$\Delta T_{гср}$	°C	+ 25	+181	
приведена мощност мВт				5,19	

5.Заключение:

5.1. Поради производствена необходимост на двигателя двукратно са извършвани мероприятия за продължаване на неговата експлоатация след наработка на междуремонтния ресурс от 20 000 часа. **Двигателят е експлоатиран в съответствие с експлоатационната документация без отклонения до наработка ОНЕ= 22885часа.**

5.2.Вероятната причина за повишаване на стойностите на вибрациите е частичното разрушение на елементи от конструкцията на клетъчното уплътнение над работните лопатки на турбината за високо налягане ,предизвикано от работата с недопустимо отклонение на параметрите $\Delta T_{гср}$, $\Delta S_{кнд}$, $\Delta P_{квд}$, предизвикано от естествената деградация на двигателя в резултат на достигане на предписаната от завода производител наработка до капитален ремонт съставляваща 20 000 часа .

6.Решение:

6.1.На основание горепосоченото и поради опасност от разрушения и непредвидими последствия е прието решение от работната група **за прекратяване на последващата експлоатация на двигател ДТ70П зав. № ДОП708007 от ГТКА№1 на КС"Кардам-2". Считано от дата 31.01.2018г. ГТКА №1 от КС"Кардам-2" е в неработоспособно състояние.**

6.2.За отстраняване на възникналите дефекти и възстановяване на експлоатационните характеристики на двигателя е необходимо да бъде извършена дефектация и капитален ремонт в заводски условия за следващия междуремонтен експлоатационен период от 20 000 часа .

Приложение №1.към протокола съгласно текста

Работна група :

1..... /С.Е.Димитров/ . .

2..... /Д.Драганов/

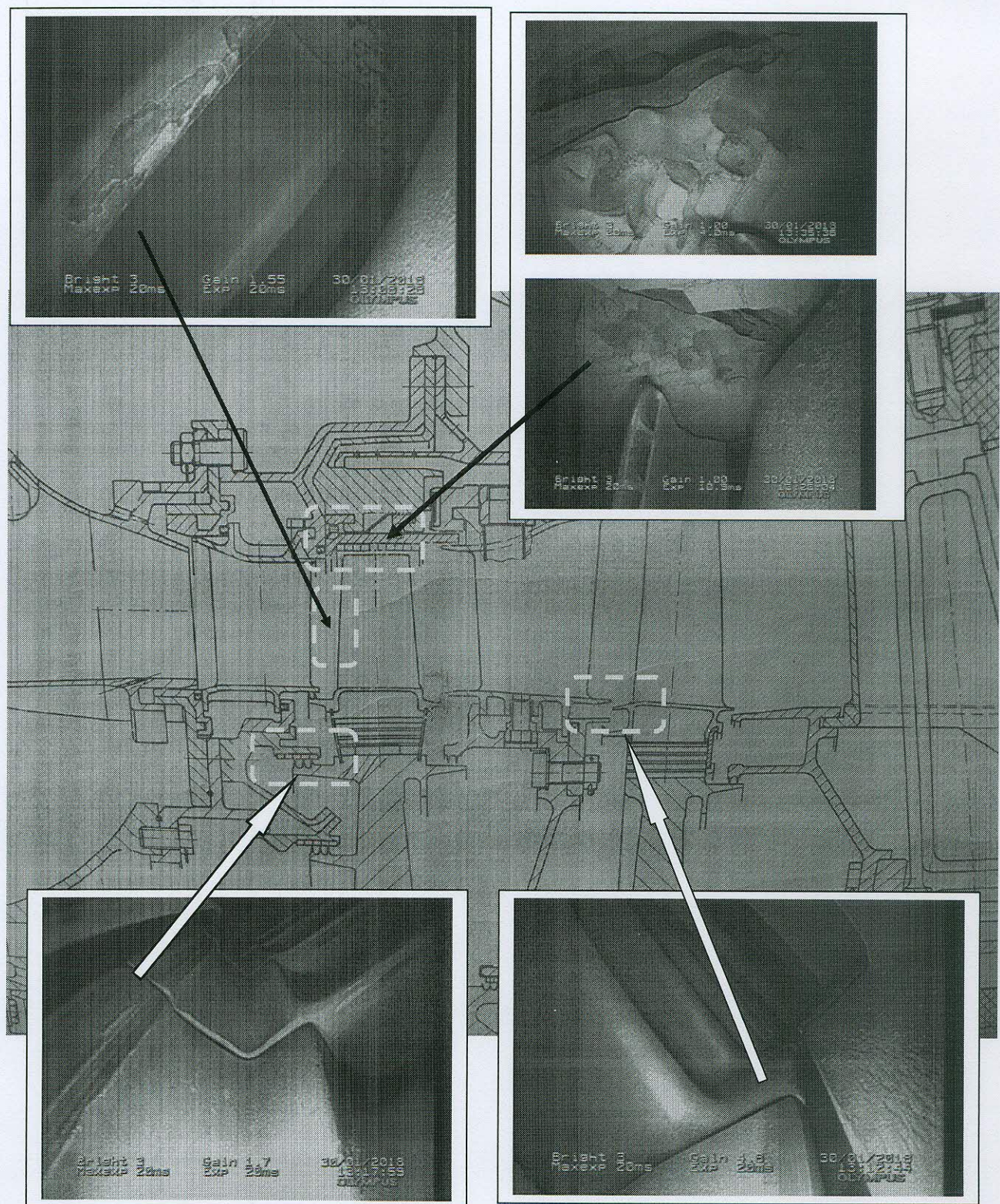
3..... /М.Иванов/

4..... /Т.Тодоров/

31.01.2017 г.
КС „Кардам”

Приложение №1.

1.Схема на възникналите дефекти по конструкцията на турбината .



2. Стойности на параметрите и характер на вибрациите.

