ООО «ЭкоСервис»	ООО «РМЗ»
Исполнитель/Executor	Заказчик/Customer

№ Контракта, Договора, Заказа № Contract, Agreement, Order	№112-06-20312-56
№ Документа № Documents	22.ЭС-ОР/001.04.001 от 30.09.2020

Период проведения работ с: 14.05.2020 (Дата/Date) **по:** 28.05.2020 (Дата/Date) **Всего:** 12 (Дни/Days)
Period of Work from: **to:** **Total:**

ОТЧЁТ
о проведении работ
Report on the work

Экземпляр Заказчика
Customer's Copy

Текущий ремонт

Вид работ (ремонт, ревизия, монтаж)/ Kind of work (repairs, revision, construction)

Объект: Facility:	Компрессорная установка К-101, тип SFO 5.6 HV
Инвентарный №: Inventory №:	
Заводской №: Plant №:	BMF00011
Место нахождение объекта: Location:	РФ, Республика Башкортостан, г. Салават, ООО «Акрил Салават».

Ответственное лицо/Person in charge:

Степанов О.Ю.	Технический директор	
Ф.И.О./ Name	Должность/ Position	Подпись/ Signature

Журнал передан представителю заказчика:
The book has been submitted to the Customer's representative: Дата/Date

Представитель заказчика/Customer's inspector

Ф.И.О./ Name	Должность/ Position	Подпись/ Signature

Листов в отчёте Sheets in the report	38	Экземпляр Copy	1	Из From	2

В период с 14.05.2020г. по 28.05.2020г. был проведен Текущий ремонт компрессорной установки на базе центробежного компрессора типа SFO 5.6 HV, поз. К-101, зав. BMF00011, с приводом от паровой турбины типа AFA-4 поз. КТ-101, сер. №3.553.413, установленной в воздушной компрессорной SH-102.

Работы выполнялись силами ремонтной бригады ООО «ЭкоСервис» в присутствии ответственного представителя эксплуатирующей организации.

Неразрушающий контроль проводились специалистами по НК ООО «РМЗ»

Персонал:

№	Ф.И.О.	Организация	Должность (специальность, профессия)
1.	Борзенко Д.В.	ООО «ЭкоСервис»	Технический руководитель
2.	Потемкин К.О.	ООО «ЭкоСервис»	Инженер
3.	Гурин И.В.	ООО «ЭкоСервис»	Слесарь по ремонту ТУ
4.	Иванов В.Ю.	ООО «ЭкоСервис»	Слесарь по ремонту ТУ
5.	Иванов А.Ю.	ООО «ЭкоСервис»	Слесарь по ремонту ТУ
6.	Мичурин Ю.А.	ООО «ЭкоСервис»	Слесарь по ремонту ТУ
7.	Насыров Э.И.	ООО «ЭкоСервис»	Слесарь по ремонту ТУ

Ремонт деталей и узлов в условиях РММ не проводился.

В период выполнения ремонта были произведены следующие основные работы:

1. **Основные предварительные и разборочные работы**

1.1. Частичный демонтаж панелей укрытия

1.2. Демонтаж трубной вставки перед ВНА компрессора (Фото 1, 2)

Фото 1

Фото 2

1.3. Демонтаж привода направляющего аппарата

1.4. Демонтаж дренажной системы компрессора

1.5. Демонтаж кожуха направляющего аппарата с направляющим аппаратом (Фото 3)

Фото 3

1.6. *Демонтаж верхней подшипниковой камеры турбины (Фото 4)*

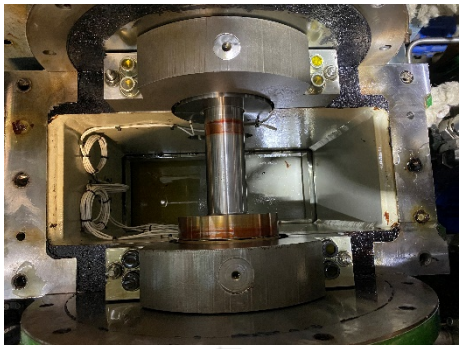


Фото 4

1.7. *Демонтаж аксиально – радиального подшипника турбины (Фото 5, 6, 7)*

Фото 5

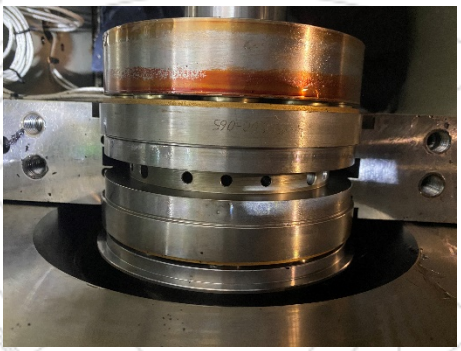


Фото 6

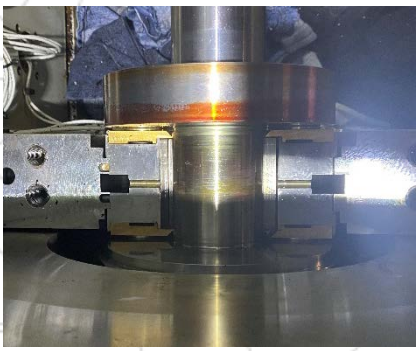


Фото 7

1.8. *Демонтаж радиального подшипника (Фото 8, 9, 10)*

Фото 8

Фото 9

Фото 10

2. *После осмотра, проведения инструментального контроля, дефектации узлов и деталей компрессорной установки было выявлено следующее:*

2.1. *Подшипниковая камера паровой турбины AFA-4*

№	Узел, деталь	Метод контроля	Результат осмотра, выявленные дефекты	Работы по устранению дефектов, ревизия
1	Фундамент	Визуальный	Дефектов не обнаружено.	Контрольная проверка затяжки гаек анкерных шпилек
2	Крепёжные элементы	Визуальный	Дефектов не выявлено.	Чистка резьбы
3	Крышка подшипниковой камеры	Визуальный	Разъёмы и посадочные места: - дефектов не выявлено. Внутренняя поверхность корпуса: - чистая	Запиливание, чистка, шлифовка разъёмов и посадочных мест. Ревизия внутренней полости.
4	Корпус подшипниковой камеры	Визуальный	Разъёмы и посадочные места: - дефектов не выявлено. Внутренняя поверхность корпуса: - на горизонтальной и вертикальной поверхности, вокруг бугеля подшипников, имеется плотный масляный нагар (закоксовоность) (Фото 11, 12) - на дне присутствуют куски масляного (закоксованого) нагара (Фото 13)	Запиливание, чистка, шлифовка разъёмов и посадочных мест. Ревизия внутренней полости.

Фото 11

Фото 12

Фото 13

5	*Вал*	*Визуальный*	*На валу ротора в местах нахождения радиального подшипника наблюдается потемнения (масляный нагар), кольцевые поверхностные риски (Фото 14)*	*Мойка вала очистителем агрегатов, шлифовка вала, устранение дефектов Скотч-Брайтом* *Необходимо провести замену масла с полной чисткой масляной системы и масленых резервуаров*
			Опорная шейка аксиально – радиального подшипника: *– наблюдается потемнения (масляный нагар (Фото 15)* *– обнаружены кольцевые риски. (Фото 15) от механических включений находящихся в смазочном масле*	
			Упорный гребень: *– наблюдается потемнения (масляный нагар (Фото 16)* *– обнаружены незначительные кольцевые и сегментные риски от механических включений находящихся в смазочном масле*	
			Опорная шейка радиального подшипника: *– наблюдается потемнения (масляный нагар (Фото 17)* *– обнаружены кольцевые риски. (Фото 18, 19) от механических включений находящихся в смазочном масле*	
		Инструментальный.	*Проведена проверка аксиального биения упорного гребня в собственных подшипниках, дефектов не выявлено (См. раздел 5)*	*Не требуется*

Фото 14

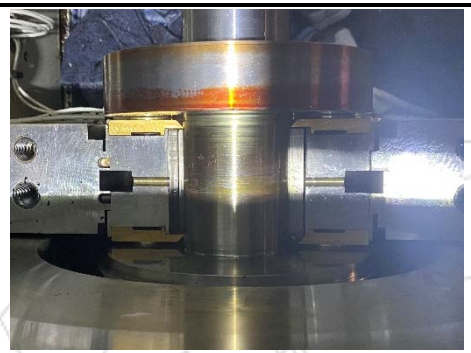


Фото 15

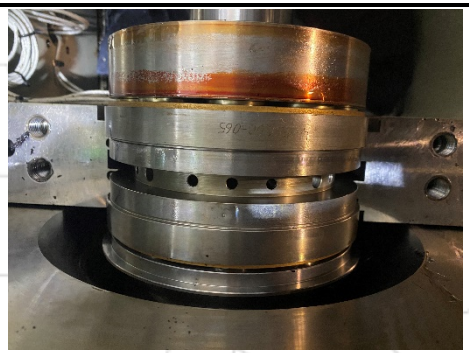


Фото 16

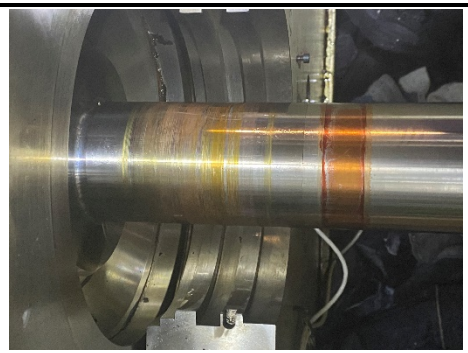


Фото 17

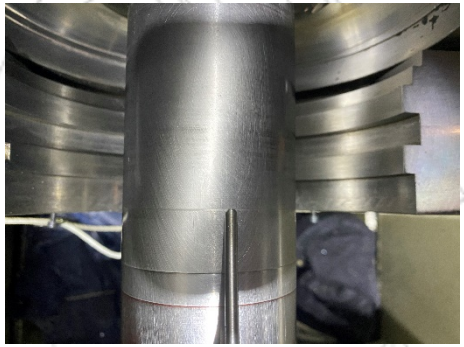


Фото 18

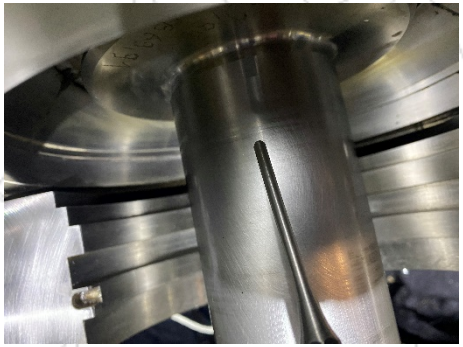


Фото 19

8	Аксиально – радиальный с самоустанавливающимися сегментами подшипник	Визуальный	Опорная часть: – на опорных сегментах наблюдается потемнения (масляный нагар) (Фото 20) – масляные каналы загрязнены остатками масляного нагара – обнаружены незначительные сегментные риски от механических включений, находящихся в смазочном масле – обнаружены мелкие механические вкрапления в баббитовом слое из-за загрязнённого масла (Фото 20, 21)	Провести шабровку и шлифовку баббитового слоя. Ревизию. Необходимо провести замену масла с полной чисткой масляной системы и масляных резервуаров Рассмотреть вопрос о заменен подшипника.

			Упорная часть: *– на упорных сегментах наблюдается потемнения (масляный нагар) (Фото 22, 23)* *– масляные каналы загрязнены остатками масляного нагара (Фото 24, 25)* *– на корпусе под всеми упорными сегментами имеется значительная кольцевая выработка (Фото 26, 27)* *– на баббитовом слое обнаружены незначительные сегментные риски*	*Провести шабровку и шлифовку баббитового слоя.* *Ревизию.* *Необходимо провести замену масла с полной чисткой масляной системы и масляных резервуаров* *Рассмотреть вопрос о заменен подшипника*
		Инструментальный.	*Опорная часть:* *– проверка радиального зазора.(См. раздел 5)*	---
			Упорная часть: *– проверка аксиального зазора. (См. раздел 5)*	---

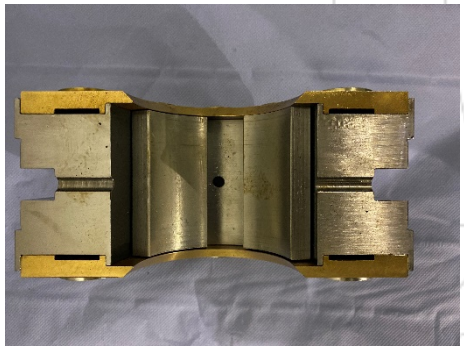


Фото 20

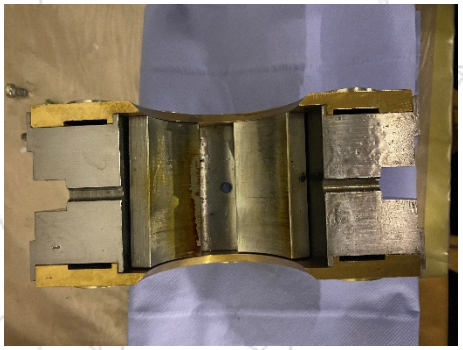


Фото 21

Фото 22

Фото 23

Фото 24

Фото 25

Фото 26

Фото 27

7	Радиальный подшипник	Визуальный	– на опорных сегментах наблюдается потемнения (масляный нагар) (Фото 20) – масляные каналы загрязнены остатками масляного нагара – обнаружены незначительные сегментные риски от механических включений, находящихся в смазочном масле – обнаружены мелкие механические вкрапления в баббитовом слое из-за загрязнённого масла (Фото 28)	Провести шабровку и шлифовку баббитового слоя. Ревизию. Необходимо провести замену масла с полной чисткой масляной системы и масляных резервуаров Рассмотреть вопрос о заменен подшипника

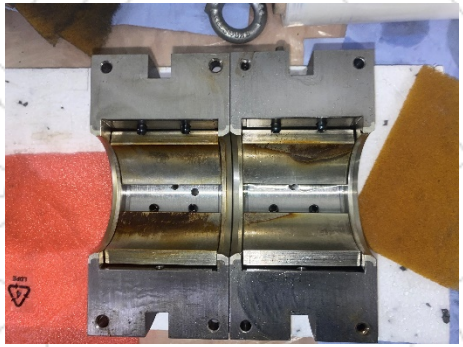


Фото 28

2.2. Компрессор SFO 5.6 HV

1	Корпус ВНА	Визуальный	Дефектов не обнаружено. – На внутренних поверхностях имеются загрязнения и плотный налёт. (Фото 29)	Запиливание, чистка, шлифовка наж. камнем разъёмов. Чистка, внутренней поверхности

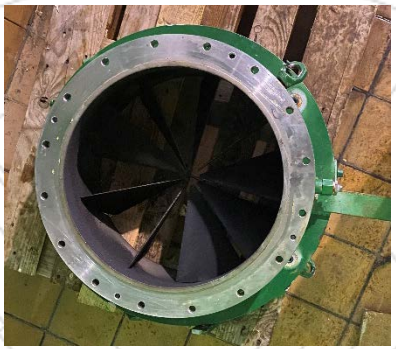


Фото 29

2	Кольцо с кожухом направляющего аппарата (Поз. 3, 1)	Визуальный.	– На внутренних поверхностях имеются загрязнения и плотный налёт. (Фото 40, 41) – В кожухе привода направляющего аппарата обнаружены грязевые отложения (Фото 42, 43).	Чистка, шлифовка внутренней поверхности и вертикального разъёма.
3	Кольцевой дефлектор	Визуальный	Дефектов не обнаружено.	Чистка резьбы и крепежа.
4	Регулировочные тяги	Визуальный	Небольшой люфт шарнирных звеньев	Ревизия
5	Рычаги управления направляющих лопаток	Визуальный	Дефектов не обнаружено.	---
6	Направляющие лопатки	Визуальный	На лопатках имеются загрязнения и плотный налёт (Фото 40)	Чистка
			Есть люфт по валам направляющих лопаток.	Требуется замена втулок и РТИ для устранения дефекта ВНА
7	Вал привод входных направляющих лопаток	Визуальный.	Дефектов не обнаружено, есть загрязнение шарнирного соединения	Ревизия
8	Спиральный кожух	Визуальный.	На внутренних поверхностях имеются загрязнения и плотный налёт. (Фото 30)	Чистка, шлифовка внутренней поверхности и вертикального разъёма.

9	*Рабочее колесо в сборе*	*Визуальный.*	*– Имеются загрязнения и плотный налёт (Фото 31)* *– Дефектов на рабочем колесе, связанных с работой компрессора не выявлено*	*Чистка* *Ревизия*

Фото 30

Фото 31

3. Ремонтные и подготовительные работы

3.1. Паровая турбина AFA-4

3.1.1. Проведена контрольная проверка затяжки гаек анкерных шпилек (Акт №1 от 17.05.2020, Приложение №14.1.

3.1.2. Подшипниковая камера

✓ Разъёмы корпуса и посадочные плоскости почищены и проверены.

✓ Посадочные места под подшипники очищены и проверены. (Фото 32, 33)

✓ Крепёжные элементы промыты очистителем агрегатов «WURTH 0890.106.500», резьбы востоновлены (по необходимости)

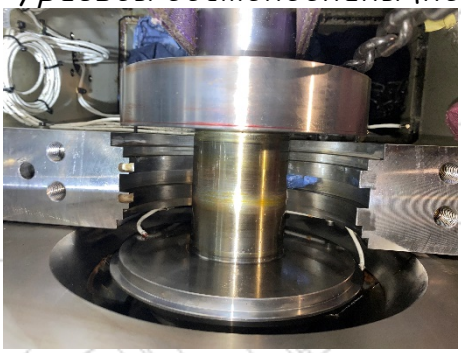


Фото 32

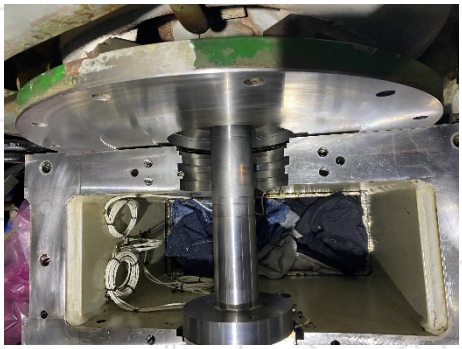


Фото 33

3.1.3. Крышка подшипниковой камеры

✓ Разъёмы крышки и посадочные плоскости почищены и проверены.

✓ Посадочные места под подшипники и уплотнения очищены и проверены.

3.1.4. Вал ротора

✓ Очищен от масляного нагара

✓ Произведена шлифовка опорных шеек и упорного гребня

3.1.5. Аксиально – радиальный подшипник

✓ Проведен комплекс работ по очистке, ревизия, в т. ч. шабровка и шлифовка баббитового слоя опорно – упорной части

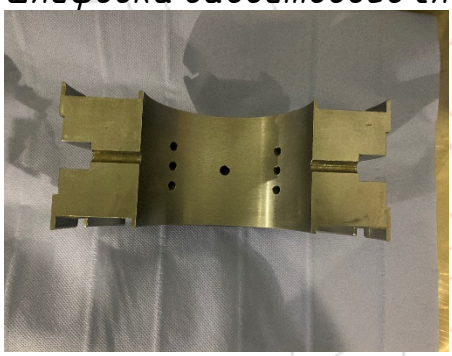


Фото 34

Фото 35

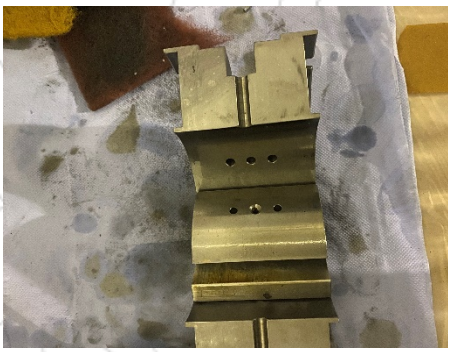


Фото 36

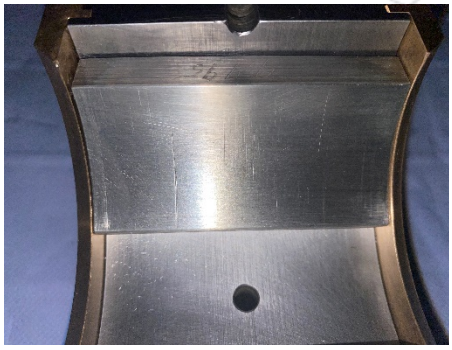


Фото 37

Фото 38

Фото 39

✓ *Проведен инструментальный контроль радиального и аксиального зазора (См. раздел 5)*

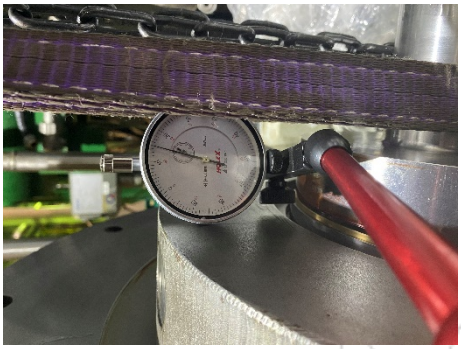


Фото 40

Фото 41

✓ *Проведен необходимый инструментальный контроль (См. раздел 5)*

3.1.6. Радиальный подшипник

✓ *Проведен комплекс работ по очистке, ревизия, в т. ч. шабровка и шлифовка баббитового слоя опорной части*

Фото 42

✓ *Проведен необходимый инструментальный контроль параметров (См. раздел 5)*

3.2. *Компрессор SFO 5.6 HV*

3.2.1. Рабочие колесо в сборе

✓ *Проведен комплекс работ по очистке, ревизия*

✓ *Торцевой перекос рабочего колеса относительно корпуса компрессора отсутствует.*

Фото 43

3.2.2. Спиральный кожух (диффузор)

✓ *Проведен комплекс работ по очистке, ревизия (Фото 43)*

✓ *Посадочные и присоединительные плоскости почищены и проверены.*

✓ *Крепёжные элементы промыты очистителем агрегатов «WURTH 0890.106.500», резьбы востоновлены (по необходимости)*

3.2.3. ВНА с входными направляющими лопатками (Поз. 2)

✓ *Проведен комплекс работ по очистке, ревизия*

✓ *Проверена, в ручную, работоспособность входных направляющих лопаток, лопатки перемещаются плавно, без рывков и заеданий.*

✓ *Посадочные и присоединительные плоскости почищены и проверены.*

✓ *Крепёжные элементы промыты очистителем агрегатов «WURTH 0890.106.500», резьбы востоновлены (по необходимости)*

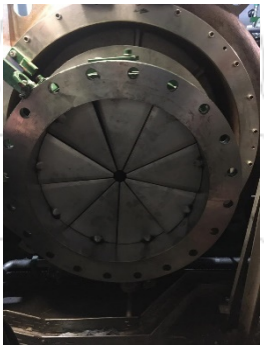


Фото 93

4. Сборочные работы

4.1. Турбины AFA-4

4.1.1. Внутренняя полость корпуса подшипниковой камеры вымыта, очищена. Акт №2 от 21.05.2020, Приложение №14.1

✓ *Разъёмы корпуса и посадочные плоскости проверены.*

✓ *Посадочные места под подшипники и уплотнения проверены.*

4.1.2. Нижние половины аксиально – радиального подшипника и радиального подшипника уложены в корпус, пролиты новым смазочным маслом (Фото 94, 95).

Фото 94

Фото 95

4.1.3. Установлены верхнии половины аксиально – радиального подшипника и радиального подшипника

4.1.4. Смонтированы бугеля (Фото 96, 97)

Фото 96

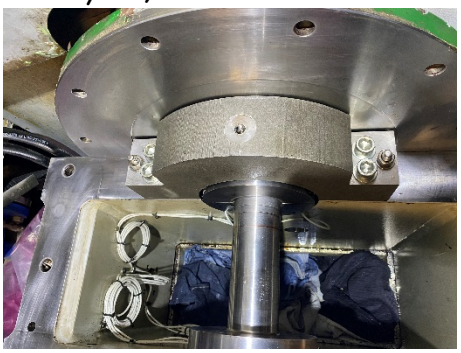


Фото 97

4.1.5. Крышка подшипниковой камеры

✓ *Разъёмы крышки и посадочные плоскости проверены.*

✓ *Посадочные места под подшипники и уплотнения проверены.*

4.1.6. Закрытие подшипниковой камеры.

✓ *Акт на закрытие подшипниковой камеры №4 от 22.05.2020, Приложение №14.1*

✓ *Обезжирены соединительные поверхности и нанесён герметик.*

✓ *Крепёжные элементы промыты очистителем агрегатов «WURTH 0890.106.500», и обработаны медной пастой «WURTH CU 800»*

✓ *Крышка обтянута*

✓ *Смонтирована система суфлирования и технологический трубопровод (Фото 98)*

Фото 98

4.1.7. Проведен необходимый инструментальный контроль (См. раздел 5)

4.2. *Компрессор SFO 5.6 HV*

4.2.1. Внутренняя полость корпуса компрессора вымыта, очищена. Акт №3 от 21.05.2020, Приложение №14.1

4.2.2. Разъёмы корпуса и посадочные плоскости проверены.

4.2.3. Крепёжные элементы промыты очистителем агрегатов «WURTH 0890.106.500» и обработанны медной пастой «WURTH CU 800»

4.2.4. Акт на закрытие компрессора №5 от 22.05.2020, Приложение №14.1

4.2.5. Смонтировано ВНА

✓ *Разъёмы корпуса и посадочные плоскости проверены, обработаны медной пастой «WURTH CU 800»*

✓ *Проверена, в ручную, работоспособность входных направляющих лопаток, лопатки перемещаются плавно, без рывков и заеданий.*

4.2.6. Смонтирован привод направляющего аппарата.

4.2.7. Смонтирована дренажная система компрессора

4.3. *По окончанию сборочных работ было проверено вручную, вращения редуктора и компрессора Акт №6 от 25.05.2020г, Приложение №14.1*

4.4. *Смонтирована дренажная система компрессора*

4.5. *Монтаж трубной вставки перед ВНА компрессора и технологического трубопровода*

Фото 98

4.6. *По окончанию всех сборочных работ проведены испытания системы смазки и систем маслянных уплотнений, Акт №7 от 29.05.2020, Приложение №14.1*

5. Контрольные параметры (замеры)

5.1. Турбина AFA-4

5.1.1. Замеры в подшипниках

Аксиально – радиальный подшипник:

- ✓ *Радиальный зазор: 0,15мм.*
- ✓ *Аксиальный зазор: 0,74мм.*

6. Пуско – наладочные работы.

6.1. *После проведения ремонта, настройка и калибровка систем по механической части не требовалась.*

6.2. *Динамическая балансировка, в собственных подшипниках, центробежного вентилятора, Поз. № K-101-B1 (Приложение №14.4)*

6.3. *Проведение виброобследования установки после выхода её на рабочий режим (Приложение №14.5)*

7. Приёма – сдаточные испытания

7.1. При проведении ПСИ замечаний по работе компрессора не выявленно.

7.2. Компрессор работает в штатном режиме.

8. Замечания при проведении ремонта.

8.1. Отсутствие штатных ГПМ со стороны компрессора, что значительно затрудняет проведения ТОиР компрессора.

9. Заключение

По итогам проведения разборочных работ, осмотра, дефектации узлов и деталей редуктора и компрессора выявлено следующиее:

9.1. Появления люфта на входных направляющих лопатках, что говорит о выработке во втулках валов.

9.2. На бабттовом слое подшипниках обнаружены сегментные риски и механические включения, что говорит о загрезнеии масла

9.3. На узлах и деталях обнаружен масляный нагар, возможно из за недостаточного охлаждения смазочного масла или плохого отвода тепла от корпусных деталий.

10. Рекомендации.

10.1. Заплонировать ТОиР входных направляющих лопаткок (замена втулок, уплотнений и т.д)

10.2. Необходимо провести замену масла с полной чисткой и ревизией масленной системы, масленных резервуаров, системы охлаждения масла

10.3. Провести инспекционое вскрытие турбины и систем регулирвания.

11. Рекомендованный перечень запасных частей для аварийного резерва:

11.1. Турбина AFA-4.

11.4.1. Аксиально – радиальный подшипник – 1шт.

11.4.2. Радиальный подшипник – 1шт.

11.4.3. Лабиринтное масляное уплотнение – 1шт.

12. Рекомендованный перечень запасных частей для следующего ТОиР:

12.1. Согласно приложению №14.3

13. Рекомендованный перечень расходных материалов

13.1. Анаэробный фиксатор резьбовых соединений средней прочности WURTH 25г. – 1шт.

13.2. Очиститель агрегатов WURTH 500мл. аэрозольный баллон. – 10шт.

13.3. Очиститель агрегатов WURTH 20лит. – 1шт.

13.4. Спрей для удаления герметика 300мл. WURTH 0893.100.0 – 5шт.

13.5. Медная паста WURTH CU 800 1л. – 2шт.

13.6. Герметик для двигателя и корпуса WURTH DP 300, 89,6г. – 2шт.

13.7. Герметик высокотемпературный 400мл. – 4шт.

13.8. Скотч-Брайт – 2м2

13.9. Смазка Жидкий ключ WD-40 420мл. универсальный распылитель-трубочка – 3шт.

13.10. Полотенце бумажное синие – 1рул.

13.11. Лента малярная 24ммХ50м – 2шт.

13.12. Лента малярная 36ммХ50м – 2шт.

13.13. Лента малярная 48ммХ50м – 2шт.

13.14. Стрейч пленка техническая прочная – 2рул.

13.15. Пленка тепличная – 2м.Х10м.

13.16. Шкурка абразивная на тканевой основе водостойкая зерно 100 – 2м2

13.17. Шкурка абразивная на тканевой основе водостойкая зерно 150 – 2м2

14. Приложения

14.1. Акты приемки выполненных работ (сводная таблица)

14.2. Сведения о замене деталей и узлов агрегата при проведении ТОиР (сводная таблица)

14.3. Перечень запасных частей, необходимых при ремонте воздушного компрессора K-101 SFO 5.6 HV Turbo Italia S.r.l. (Siemens Company) – 1 лист.

14.4. Протокол динамической балансировки №10.ЭС-ДБ/001.04.001 от 01.06.2020 – 6 листов

14.5. Отчёт по виброобследованию №17.ЭС-ВО/001.04.001 от 10.07.2020 – 11 листов

Гл. инженер		*Степанов О.Ю.*
Должность, специальность	*Подпись*	*Ф.И.О.*

Представитель эксплуатирующей организации:

Должность, специальность	*Подпись*	*Ф.И.О.*
		Дата

Приложение №14.1.

Акты приемки выполненных работ

(сводная таблица)

Компрессорная установка Поз. К-101, тип SFO 5.6 HV, заводской №BMF00011

№	Дата	Наименование акта	Перечень контрольных операций.	Предстовитель ремонтной организации (Должность, Ф.И.О., подпись)	Предстовитель эксплуатирующий организации (Должность, Ф.И.О., подпись)
1	17.05.2020	Акт осмотра фундамента	При производстве ремонтных работ выполнен осмотр фундамента и фундаментной рамы турбоагрегата. На поверхности фундамента отсутствуют трещины, масляные подтеки, нарушения целостности лакокрасочного покрытия. Следы проникновения атмосферных осадков не обнаружены. Выполнена протяжка анкерных шпилек, крепления агрегата к раме, крепёжные элементы укомплектованы гайками и защищены от коррозии. На поверхности крепежа трещины отсутствуют, сколов и других ДЕФЕКТОВ не выявлено.	Технический директор О.Ю. Степанов	
2	21.05.2020	Акт очистки полости корпуса подшипниковой камеры	При производстве ремонтных работ были выполнены работы по очистке полости корпуса подшипниковой камеры перед закрытием: – полость корпуса очищена от отложений и загрязнений; – выполнена очистка каналов и отверстий подачи смазочного масла; – выполнена очистка дренажных отверстий и каналов маслосистемы; – выполнена очистка внутренней поверхности крышки корпуса редуктора.	Технический директор О.Ю. Степанов	
3	21.05.2020	Акт очистки полости корпуса компрессора	При производстве ремонтных работ были выполнены работы по очистке полости корпуса центробежного компрессора перед закрытием: – полость корпуса очищена от отложений и загрязнений; – выполнена очистка каналов и отверстий дренажной системы;	Технический директор О.Ю. Степанов	

			– временные заглушки трубопроводов удалены в полном объёме; *– посторонние предметы в полости отсутствуют;* *– выполнена продувка сжатым воздухом.*		
4	*22.05.2020*	*Акт на закрытие подшипниковой камеры*	*Перед закрытием устранены все дефекты, произведены необходимые замеры зазоров и других контрольных величин с занесением их в журнал работ.* *Внутренние полости подшипниковой камеры проверены:* *– временные заглушки трубопроводов масляной системы удалены в полном объёме;* *– посторонние предметы в полости отсутствуют;* *– выполнена продувка сжатым воздухом.* *Подшипниковая камера готов к окончательному закрытию после ремонта.*	*Технический директор О.Ю. Степанов*	
5	*22.05.2020*	*Акт на закрытие компрессора*	*Перед закрытием произведены все необходимые замеры зазоров и других контрольных величин, удостоверяющих правильность сборки компрессора, с занесением их в журнал работ.* *Внутренние полости компрессора проверены:* *– временные заглушки трубопроводов удалены в полном объёме;* *– посторонние предметы в полости отсутствуют;* *– выполнена продувка сжатым воздухом.* *Компрессор готов к окончательному закрытию после ремонта.*	*Технический директор О.Ю. Степанов*	
6	*25.05.2020*	*Акт проверки вращения компрессора.*	*После окончательного закрытия компрессора, было проверено вращение роторных частей:* *– ротор и рабочее колесо вращаются без заеданий, усилие при провороте равномерное* *Задеваний и посторонних звуков нет.*	*Г Технический директор О.Ю. Степанов*	
7	*29.05.2020*	*Акт испытаний системы смазки, систем маслянных уплотнений*	*Произведена опрессовка и проверка масляной системы, систем масляных уплотнений при включенном ПМН в течении 30 мин. при давлении масла 2кгс/см^2 .* *Утечки масла в системе отсутствуют.*	*Технический директор О.Ю. Степанов*	

Приложение №14.2.

Сведения о замене деталей и узлов агрегата при проведении ТОиР

Компрессорная установка Поз. К-101, тип SFO 5.6 HV, заводской №BMF00011

№	Наименование, обозначение	Снятый узел или деталь		Установленный узел или деталь		Ответственное лицо (Должность, Ф.И.О.)
		Заводской №	Прочие сведения	Заводской №	Прочие сведения (новое или восстановленное и другая информация)	
1.	Уплотнительные материалы и РТИ	---	Не пригодны к повторному использованию	---	Новые	Тех. директор О.Ю. Степанов
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
7.						
9.						
10.						
11.						
12.						

Руководитель ремонта:

Технический директор		О.Ю. Степанов
Должность, специальность	Подпись	Ф.И.О.

Представитель эксплуатирующей организации:

Должность, специальность	Подпись	Ф.И.О.

Перечень запасных частей, необходимых при ремонте воздушного компрессора К-101 SFO 5.6 HV Turbo Italia S.r.l. (Siemens Company), Италия

№ п.п.	Куда применяется	Наименование	№ чертежа (на котором изображена)	№ позиции по спецификации	Кол-во	Каталожный №
1.	**Турбокомпрессор**		**Z-167239/DRW/A**			
1.1.	М/к корпусами ВНА и диффузором	Уплотнение плоское ПТФЭ 5х2 мм		200	1	806111506
1.2.	М/к корпусами ВНА и диффузором	Кольцо уплотнительное А-образное 21х26		280	1	80300456
1.3.	М/к корпусами ВНА и диффузором	Кольцо уплотнительное А-образно 21х26		290	1	80300456
1.4.	Уплотнение за колесом компрессора	Уплотнение вала GGG-40		295	1	10051801100
1.5.		Кольцо пружинное		310	6	35870253
1.6.		Винт стопорный		315	1	35250202
1.7.		Кольцо уплотнительное А-образно 21х26		320	1	80300456
1.8.						
1.9.	Узел ОУП	Кольцо уплотнительное		35	1	4-232310-009
1.10.		Шайба/диск		45	8	35830202
1.11.		Конусообразный направляющий штифт с кромкой		50	2	35774552
1.12.		Опорно-упорный подшипник		95	1	4-150000-110
1.13.	Узел ОП	Опорный подшипник		100	1	4-1500000-053
1.14.		Центрирующее кольцо		505	1	4-109551-014
1.15.		Шайба/диск		515	12	35830357
1.16.		Кольцо уплотнительное		75	1	4-232310-009
1.17.	Входной патрубок компрессора	Кольцо уплотнительное А-образное 14х18		355	1	80300204
1.18.						
1.19.	Узел привода ВНА компрессора-сервопривод ВНА	Сферическая пара		255	1	10002678002
1.20.		Вкладыш		260	1	10052623102
1.21.		Кольцо уплотнительное А-образное 21х26		25	2	80300456
2	**Ротор турбокомпрессора**		**Z-167163**			
2.1.		Гайка вала		5	1	10051283005
2.2.		Винт цилиндрический М16х60		7	1	35192279
2.3.		Конусообразный направляющий штифт с кромкой 4х20		8	1	35774152
2.4.		Кольцо уплотнительное 102х5		9	1	19006888008
2.5.		Колесо турбины		20	1	4-123001-148
2.6.		Болт натяжения		21	1	49011275404
2.7.		Гайка колеса турбины		22	1	49011283203
3	**Узел ВНА компрессора**		**10052604102**			
3.1.		Втулка подшипника		3	9	10052623600
3.2.		Втулка с фланцем		4	18	40480005
3.3.		Уплотнительное кольцо вала		5	9	40511401
3.4.		Диск опорный 88х55х3		8	9	10052623002
3.5.		Винт с потайной головкой М6х16		9	18	35420403
3.6.		Кольцо пружинное		10	9	40780001
3.7.		Ролик направляющий (поворотного кольца)		18	5	10052655001
3.8.		Вкладыш ролика		19	5	40480004
3.9.		Диск регулировочный		20	10	40490001
3.10.		Шайба/Диск		24	36	35830301
4	**Приводная турбина**		**Z-161263**			
4.1.		Прокладка уплотнительная		221	1	4-108000-018
4.2.		Прокладка уплотнительная (под рег.клапан)		211	1	80312458
4.3.		Прокладка уплотнительная		205.2	1	80313201
4.4.		Кольцо уплотнительное		160.2	1	80250216
4.5.		Гнездо клапана		163	1	4-113000-603
4.6.		Гнездо клапана		162	1	4-113000-604
4.7.		Гнездо клапана		161	1	4-113000-603
4.8.		Прокладка уплотнительная		202.1	3	80313113
4.9.		Кольцо уплотнительное		207	1	80250216
4.10.		Втулка виброизолирующая		291	12	3-356802-002
4.11.		Диск вентиляционный		156	1	4-124400-004
4.12.	За рабочим колесом турбины	Уплотнение вала		180	1	4-180000-005
4.13.		Прокладка уплотнительная для фланца уплотнения вала		181	1	49021883400
4.14.		Кольцо металлическое		182	1	49011080700
4.15.		Прокладка уплотнительная		191	1	4-108000-040
4.16.	Паровые	Клапан регулировочный DN200		200	1	4-110002-005
4.17.		Клапан регулировочный DN200		201	1	4-110002-006
4.18.		Клапан регулировочный DN200		202	1	4-110002-007
5	**Сервопривод клапана регулировочного**		**Z-154196**			
5.1.		Цилиндр обратный		13	1	49004053112
5.2.		Штифт направляющий пружинный		14	1	3-355902-049
5.3.		Прокладка уплотнительная		16	2	40510011
5.4.		Механизм для извлечения		11	1	3-803903-001
5.5.		Кольцо уплотнительное		7	2	80345149
5.6.		Кольцо уплотнительное квадратного сечения 100/92х3		9	2	40600555
5.7.		Пластина пружинная		10	1	4-435360-013
5.8.		Кольцо уплотнительное резиновое		35	3	80341209
5.9.		Кольцо пружинное		27	2	40710607
5.10.		Кольцо уплотнительное		36	1	80345294
5.11.		Направляющая штока поршня регулировочного		26	1	49004053801
5.12.		Поршень регулировочный		25	1	49004043030
5.13.		Вкладыш регулировочного поршня		19	1	49004043130
6	**Запорный клапан**		**Z-151152**			
6.1.		Прокладка уплотнительная		11	2	80322205
6.2.		Кольцо графитовое		12	7	49001173112
6.3.		Прокладка уплотнительная d40/25х7,5		13	6	49011183520
6.4.		Втулка направляющая		6	1	4-115460-037
7	**Сервопривод запорного клапана**		**Z-137886**			
7.1.		Вкладыш		4	1	4-435680-009
7.2.		Прокладка уплотнительная 24,99х3,53		7	2	40510031
7.3.		Механизм для извлечения		6	1	3-803903-002
7.4.		Кольцо уплотнительное 34х3		5	2	80345149
7.5.		Кольцо направляющее		8	1	2-804101-002
7.6.		Кольцо уплотнительное 230х5		28	1	80340040
7.7.		Кольцо направляющее 160/155х14,8		14	1	2-804101-004
7.8.		Кольцо уплотнительное 20х2		27	7	80345110

ООО «ЭкоСервис»	ООО «НХРС»
Исполнитель/Executor	Заказчик/Customer

№ Контракта, Договора, Заказа № Contract, Agreement, Order	№112-05-20312-57
№ Документа № Documents	10.ЭС-ДБ/001.04.001 от 01.06.2020

Период проведения работ с: Period of Work from:	30.06.2020 Дата/Date	**по: to:**	30.06.2020 Дата/Date	**Всего: Total:**	1 Дни/Days

ПРОТОКОЛ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ DYNAMIC BALANCING PROTOCOL

Экземпляр Заказчика
Customer's Copy

Объект: Facility:	Центробежный вентилятор RL500/4
Инвентарный №: Inventory №:	
Заводской №: Plant №:	
Место установки: Installation site:	Воздушная компрессорная установка SFO 5,6. Поз. К-101-В1
Место нахождение объекта: Location:	РФ, Республика Башкортостан, г. Салават, ООО «Акрил Салават», производство ПАКиБА, объект SH-102.

Ответственное лицо/Person in charge:

Степанов О.Ю.	Технический директор	
Ф.И.О./ Name	Должность/ Position	Подпись/ Signature

Протокол передан представителю заказчика:
The protocol has been submitted to the Customer's representative: Дата/Date

Представитель заказчика/Customer's inspector

Ф.И.О./ Name	Должность/ Position	Подпись/ Signature

Листов в протоколе Sheets in the protocol	6	Экземпляр Copy	1	Из From	2

30.06.2020г. была проведена динамическая балансировка, в собственных подшипниках, центробежного вентилятора, Поз. № К-101-В1

Работы выполнялись силами ООО «ЭкоСервис» в присутствии ответственного представителя эксплуатирующей организации.

Персонал:

№	Ф.И.О.	Организация	Должность (специальность, профессия)
1.	Андреев С.В.	ООО «ЭкоСервис»	Специалист по вибродиагностическому виду неразрушающего контроля 2-го уровня
2.	Шестериков В.Л.	ООО «ЭкоСервис»	Специалист по вибродиагностическому виду неразрушающего контроля 2-го уровня
3.	Гурин И.В.	ООО «ЭкоСервис»	Слесарь по ремонту ТУ

1. Тип и характеристика оборудования:

1.1. Центробежный вентилятор, Поз. № К-101-В1 (вентилятор для удаления пыли для К-101)

- жесткое основание

1.2. Привод – Электродвигатель SIEMENS 1LA9096-4KA90-Z

Частота вращения	1440 об/мин
Мощность	N=1,5 кВт.

2. Категория оборудования по ГОСТ:

2.1. ГОСТ 31350-2007 «Вибрация. Вентиляторы промышленные. Требования к производимой вибрации и качеству балансировки» - BV-3. (Приложение 9.1, табл. 1, табл.5).

- Предельное значение вибрации по ГОСТ 31350-2007 – 4,5 мм/сек.

3. Средства измерения вибрации:

3.1. Анализатор машинного оборудования CSI2110.

3.2. Виброизмерительный прибор «Агат-М» (зав. №1246, свидетельство о поверке №10/1480 от 20.12.2019 г., Приложение 9.2).

3.3. Способы установки датчика вибрации (пьезоакселерометра)

- Магнитный
- С помощью щупа.

4. Виброобследование:

4.1. Измеряемые частотные диапазоны – 5-2000 Гц.

4.2. Измеряемая величина

- виброскорость (скз, мм/сек)
- виброперемещение (мкм)

5. Схема расположения точек измерения:

5.1. Согласно ГОСТ 31350-2007:

- т.1 – корпус эл/двигателя с полевой стороны;
- т.2 – корпус подшипника эл/двигателя со стороны рабочего колеса

6. Работы:

6.1. Измерение общего уровня вибрации вентилятора.

6.2. Гармонический (спектральный) анализ параметров вибрации подшипников электродвигателя.

6.3. Динамическая балансировка рабочего колеса вентилятора на номинальной частоте вращения.

6.3.1. По результатам виброобследования и выявленого дисбаланса, установлен корректировочный груз массой ≈ 6,1 грам.

6.3.2. Удалены установленные ранее балансировочные грузы общей массой ≈7,6 гр. (4,0+3,6)

7. Результат виброобследования до и после:

Результаты измерения уровня вибрации и фазы вибрации на частоте вращения:

Частота вращения, об/мин	Измерительная точка	Направление измерения вибрации	Величина вибрации (виброперемещение, мкм /виброскорость, мм/сек)	
			До балансировки	После балансировки
1472	Свободная сторона эл. двигателя	горизонтальное	80 / 8,6	15 / 2,1
		вертикальное	15 / 1,0	< 10 / 0,6
	Сторона рабочего колеса	горизонтальное	95 / 10,6	30 / 3,0
		вертикальное	25 / 3,0	20 / 1,2

8. Заключение

8.1. Оценка вибрационного состояния после проведенной балансировки согласно ГОСТ 31350-2007 – «Пуск в эксплуатацию»

9. Приложения:

9.1. ГОСТ 31350-2007 «Вибрация. Вентиляторы промышленные. Требования к производимой вибрации и качеству балансировки» - BV-3 – на 1 листе.

9.2. Свидетельство о поверке №10/1480 от 20.12.2019г. – на 1 листе.

9.3. Квалификационное удостоверения – на 1 листе.

Специалист по вибродиагностическому виду неразрушающего контроля 2-го уровня _____ _____ С.В. Андреев

Должность, специальность | Подпись | Ф.И.О.

Представитель эксплуатирующей организации:

_____ _____ _____

Должность, специальность | Подпись | Ф.И.О.

_____

Дата

ГОСТ 31350—2007

Таблица 5 — Предельные значения вибрации на месте эксплуатации

Вибрационное состояние вентилятора	Категория вентилятора	Предельное с.к.з. виброскорости, мм/с	
		Жесткая опора	Податливая опора
Пуск в эксплуатацию	BV-1	10	11,2
	BV-2	5,6	9,0
	BV-3	4,5	6,3
	BV-4	2,8	4,5
	BV-5	1,8	2,8
Предупреждение	BV-1	10,6	14,0
	BV-2	9,0	14,0
	BV-3	7,1	11,8
	BV-4	4,5	7,1
	BV-5	4,0	5,6
Останов	BV-1	—[1)]	—[1)]
	BV-2	—[1)]	—[1)]
	BV-3	9,0	12,5
	BV-4	7,1	11,2
	BV-5	5,6	7,1

[1)] Уровень останова для вентиляторов категорий BV-1 и BV-2 устанавливают на основе долговременного анализа результатов измерений вибрации.

Таблица 1 — Категории вентиляторов

Условия применения	Примеры	Потребляемая мощность, кВт	BV-категория
Бытовые и офисные помещения	Потолочные и чердачные вентиляторы, оконные кондиционеры	≤ 0,15 > 0,15	BV-1 BV-2
Здания и сельскохозяйственные помещения	Вентиляторы для проветривания помещений и в системах кондиционирования воздуха; вентиляторы в серийном оборудовании	≤ 3,7 > 3,7	BV-2 BV-3
Технологические процессы и производство энергии	Вентиляторы в закрытых помещениях, шахтах, конвейерах, котлах, аэродинамических трубах, в системе газоочистки	≤ 300 > 300	BV-3 см. ГОСТ ИСО 10816-3
Транспорт, в том числе морские суда	Вентиляторы на локомотивах, грузовых и легковых автомобилях	≤ 15 > 15	BV-3 BV-4
Туннели	Вентиляторы для проветривания метро, туннелей, гаражей	≤ 75 > 75 Любая	BV-3 BV-4 BV-4
Нефтехимическое производство	Вентиляторы для удаления опасных газов, а также используемые в других технологических процессах	≤ 37 > 37	BV-3 BV-4
Производство компьютерных чипов	Вентиляторы для создания чистых помещений	Любая	BV-5

Примечания

1 Настоящий стандарт рассматривает только вентиляторы мощностью менее 300 кВт. Оценка вибрации вентиляторов большей мощности — по ГОСТ ИСО 10816-3. Однако серийные стандартные электродвигатели могут иметь номинальную мощность до 355 кВт. Вентиляторы с такими электродвигателями следует принимать в соответствии с настоящим стандартом.

2 Таблица 1 не распространяется на легкие низкоскоростные вентиляторы большого диаметра (обычно от 2800 до 12500 мм) с осевым потоком, используемые в теплообменниках, башенных охладителях и т.п. Класс точности балансировки для таких вентиляторов должен быть G16, а категория вентиляторов — BV-3.

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Башкортостан" регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311406

наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 10/1480

Действительно до 19.12.2020

Средство измерений **Прибор виброизмерительный "АГАТ-М", рег. № 29452-05**

наименование, тип, модификация средства измерений, регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской (серийный) номер **1246**

в составе **-**

номер знака предыдущей поверки **-**

поверено **в полном объеме**

наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений

в соответствии с **"Руководство по эксплуатации АГТМ 00.000.РЭ. Прибор виброизмерительный "АГАТ-М", раздел "Поверка прибора", согласованная с ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 02.06.2005г.**

наименование и обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: **Виброустановка поверочная Брюль и Къер зав.№ 17 рег.№ 3.1.ZАБ.0238.2012, Погрешность воспроизведения виброускорения ± 0,5 % на частоте 160,0 Гц, ±2,0 % при (10,0...6300,0) Гц.**

наименование, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: **Температура окружающего воздуха:23 °С, Относительная влажность воздуха:63 %, Атмосферное давление:99,19 кПа, Электрическое напряжение питающей сети:220 В, Частота питающей сети:50 Гц, Уровень акустических шумов:46 дБ. Внешние электрические и магнитные поля, кроме земного - исключены**

перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов ~~первичной~~ (периодической) поверки признано пригодным к применению

ненужное зачеркнуть

Знак поверки: 1119 АБ

Начальник отдела — *должность руководителя подразделения* — *подпись* — **Соловова Наталья Вениаминовна** — *фамилия, имя и отчество*

Поверитель — *подпись* — **Черепанов Алексей Валерьевич** — *фамилия, имя и отчество*

Дата поверки 20.12.2019

8807

Квалификационное удостоверение № НОАП-0004-2971

Уровень квалификации, метод контроля, наименование (индекс) объектов контроля в соответствии с ПБ 03-440-02. **Настоящее удостоверение действительно только при наличии удостоверения о проверке знаний правил безопасности.**

Вид контроля	ВД			
Уровень	мес.	год		
1				
Оборудование				
2	12	20		
Оборудование	6.4;8.9;8.10			
3				
Оборудование				

Самарский физико-технический центр

Дата выдачи «01» декабря 2017г.

подпись руководителя НОАП

Адрес центра: 443083, г.Самара, 1-й Безымянный пер., д. 9. тел/факс 222-56-56|

Квалификационное удостоверение № НОАП-0004-2972

Уровень квалификации, метод контроля, наименование (индекс) объектов контроля в соответствии с ПБ 03-440-02. **Настоящее удостоверение действительно только при наличии удостоверения о проверке знаний правил безопасности.**

Вид контроля	ВД			
Уровень	мес.	год		
1				
Оборудование				
2	12	20		
Оборудование	6.4;8.9;8.10 продлено			
3				
Оборудование				

Самарский физико-технический центр

Дата выдачи «01» декабря 2017г.

подпись руководителя НОАП

Адрес центра: 443083, г.Самара, 1-й Безымянный пер., д. 9. тел/факс 222-56-56|

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

№ НОАП - 0004 АТТЕСТАЦИЯ ISO/IEC 17024

САМАРСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

СФТЦ

Свидетельство об аккредитации № НОАП-0004 от 27.09.2013г.
Срок действия до 27.09.2018г.

КВАЛИФИКАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № НОАП-0004-2971

Фамилия **ШЕСТЕРИКОВ**
Имя **ВЛАДИМИР**
Отчество **ЛЬВОВИЧ**
Год рождения **1962**

Самарский физико-технический центр

подпись специалиста подпись руководителя НОАП

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

№ НОАП - 0004 АТТЕСТАЦИЯ ISO/IEC 17024

САМАРСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

СФТЦ

Свидетельство об аккредитации № НОАП-0004 от 27.09.2013г.
Срок действия до 27.09.2018г.

КВАЛИФИКАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № НОАП-0004-2972

Фамилия **АНДРЕЕВ**
Имя **СЕРГЕЙ**
Отчество **ВАЛЕНТИНОВИЧ**
Год рождения **1964**

Самарский физико-технический центр

подпись специалиста подпись руководителя НОАП

Приложение 9.3

ООО «ЭкоСервис»	ООО «НХРС»
Исполнитель/Executor	Заказчик/Customer

№ Контракта, Договора, Заказа № Contract, Agreement, Order	№112-06-20312-56
№ Документа № Documents	17.ЭС-ВО/001.04.001 от 10.07.2020

Период проведения работ с: 29.06.2020 (Дата/Date) **по:** 30.06.2020 (Дата/Date) **Всего:Total:** 2 (Дни/Days)

Period of Work from: **to:**

ОТЧЁТ
ПО ВИБРООБСЛЕДОВАНИЮ
REPORT
ON VIBRATION INSPECTION

Экземпляр Заказчика
Customer's Copy

Объект: Facility:	Компрессорная установка К-101, тип SFO 5.6
Инвентарный №: Inventory №:	
Заводской №: Plant№:	BMF00011
Место нахождение объекта: Location:	РФ, Республика Башкортостан, г. Салават, ООО «Акрил Салават».

Ответственноелицо/Person in charge:

Степанов О.Ю.	Технический директор	
Ф.И.О./Name	Должность/Position	Подпись/Signature

Отчёт передан представителю заказчика:
The report has been submitted to the Customer's representative: Дата/Date

Представитель заказчика/Customer's inspector

Ф.И.О./Name	Должность/Position	Подпись/Signature

Листов в отчёте Sheets in the report	11	Экземпляр Copy	1	Из From	2

В период с 29.06.2020 по 30.06.2020 г. было проведено виброобследование компрессорной установки на базе центробежного компрессора типа SFO 5.6, поз. К-101, зав. BMF00011, с приводом от паровой турбины типа AFA-4 поз. КТ-101, сер.№3.553.413, установленной в воздушной компрессорной SH-102.

Основные технические данные компрессорной установки, *используемые при спектральном анализе параметров вибрации:*

- *потребляемая мощность – 1750 кВт;*
- *частота вращения вала – 14450 об/мин;*
- *число ступеней компрессора – 1;*
- *число ступеней турбины – 1;*
- *подшипниковый узел – 1 опорный подшипник скольжения и 1 опорно-упорный подшипник скольжения;*
- *тип основного маслонасоса – шестеренчатый;*

Средства измерения вибрации: *анализатор машинного оборудования CSI 2110, виброизмерительный прибор «Агат-М» (свидетельство о поверке №10/1480 от 20.12.2019 г.).*

Работы выполнялись силами ООО «ЭкоСервис»:

- *Специалист по вибродиагностическому виду неразрушающего контроля 2-го уровня (квалиф. уд. № НОАП-0004-2972) Андреев С.В.*
- *Специалист по вибродиагностическому виду неразрушающего контроля 2-го уровня (квалиф. уд. № НОАП-0004-2971) Шестериков В.Л.*

1. Виброобследование:

1.1. Измеряемый частотный диапазон для корпусов подшипникового узла и компрессора – 10-10000 Гц, для маслонасосов – 10-5000 Гц.

1.2. Схема расположения точек измерения – согласно ГОСТ Р ИСО10816-3-99 (Схема 1):

- *т.1 – корпус подшипникового узла со стороны турбины;*
- *т.2 – корпус подшипникового узла со стороны компрессора;*
- *т.3 – корпус основного маслонасоса К-101-Р1А;*
- *т.4 – корпус основного маслонасоса К-101-Р1В;*
- *т.5 – участок маслопровода;*

1.3. Способы установки датчика вибрации (пьезоакселерометра) – магнитный, с помощью щупа.

1.4. Нормируемый уровень вибрации – виброскорость (скз, мм/сек) согласно данным завода-изготовителя.

1.5. Проведен визуальный осмотр установки, мест крепления рамы, лап эл/двигателя и компрессора, контурное обследование опорных конструкций.

1.6. Измерены общий уровень вибрации и проведен спектральный анализ параметров вибрации корпусов подшипникового узла компрессора в диапазоне 10 Гц-10 кГц, корпусов электродвигателей маслонасосов в диапазоне 10-2000 Гц, безопорного участка маслопровода в диапазоне 10-5000 Гц

2. Результат виброобследования:

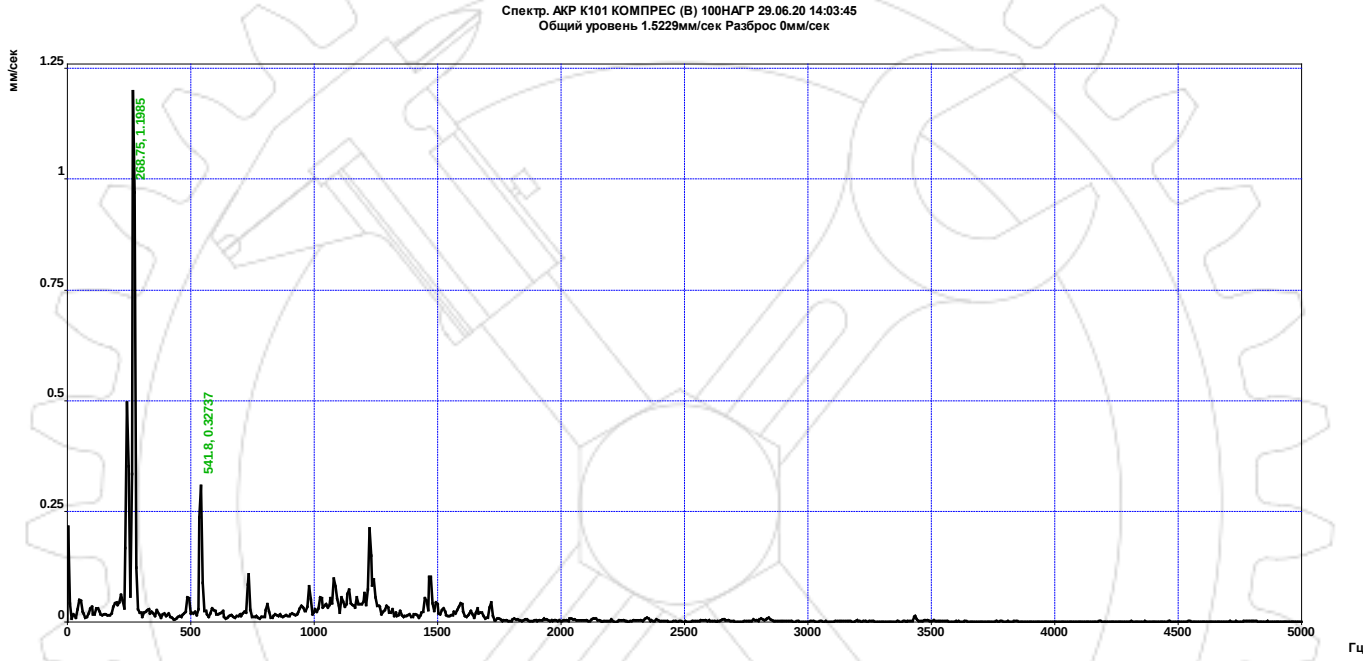
2.1. Результаты измерения вибрации, $V_{скз}$, мм/сек

Направление	Номер точки				
	1	2	3	4	5
горизонт.	1,1	0,9	2,2	2,0	-
вертик.	1,8	1,5	1,3	3,6	75,9
осевое	2,0	1,8	7,5	6,3	-

3. Результаты спектрального анализа

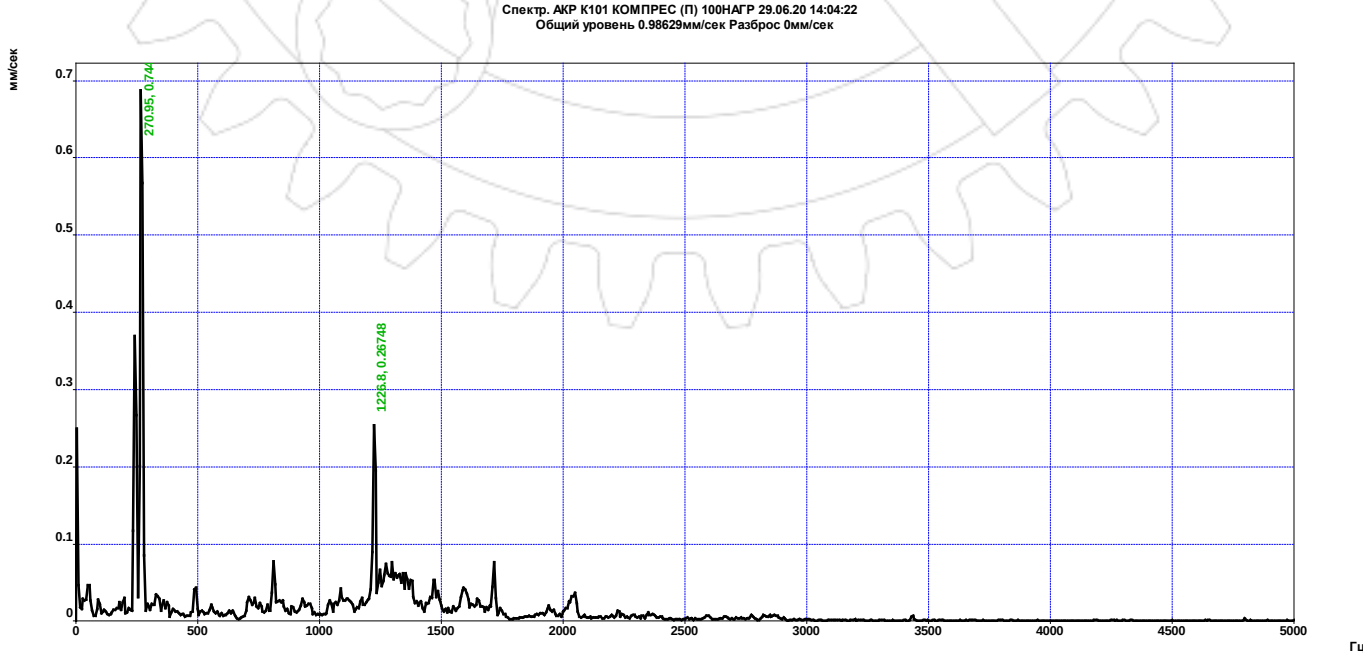
3.1 Спектры вибрации подшипникового узла со стороны компрессора в вертикальном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 1.



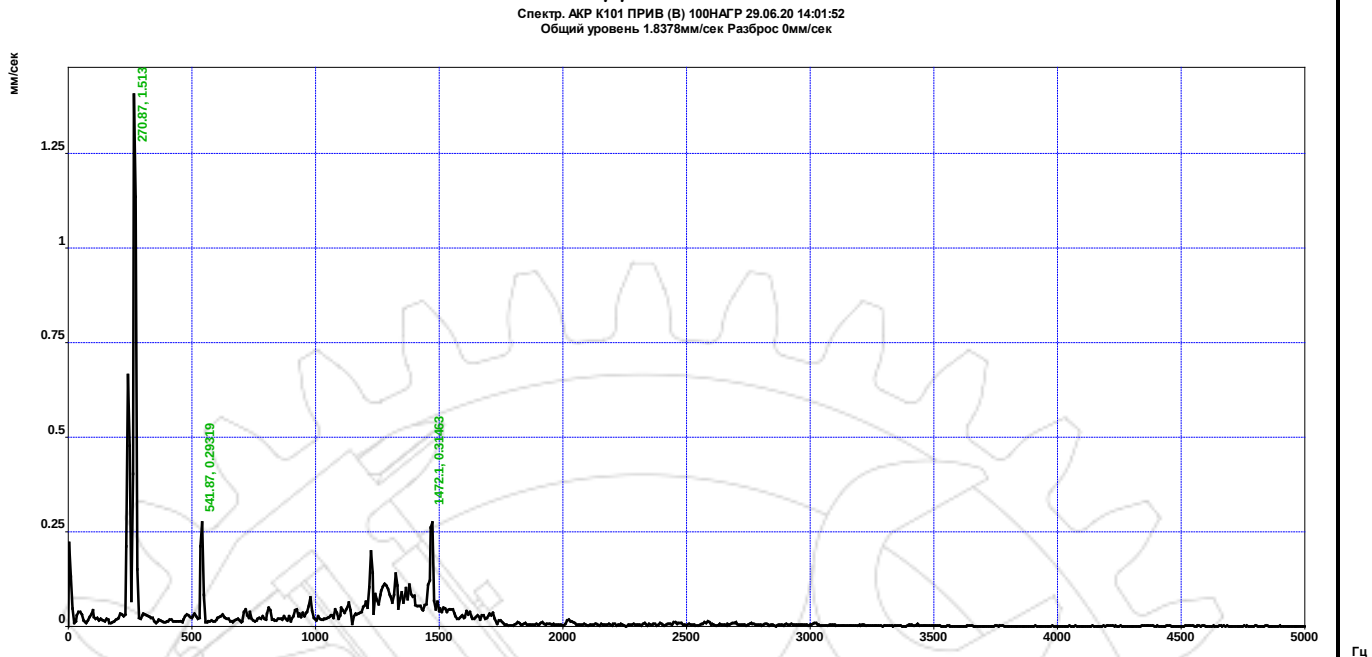
3.2 Спектры вибрации подшипникового узла со стороны компрессора в горизонтальном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц.

Диаг. 2



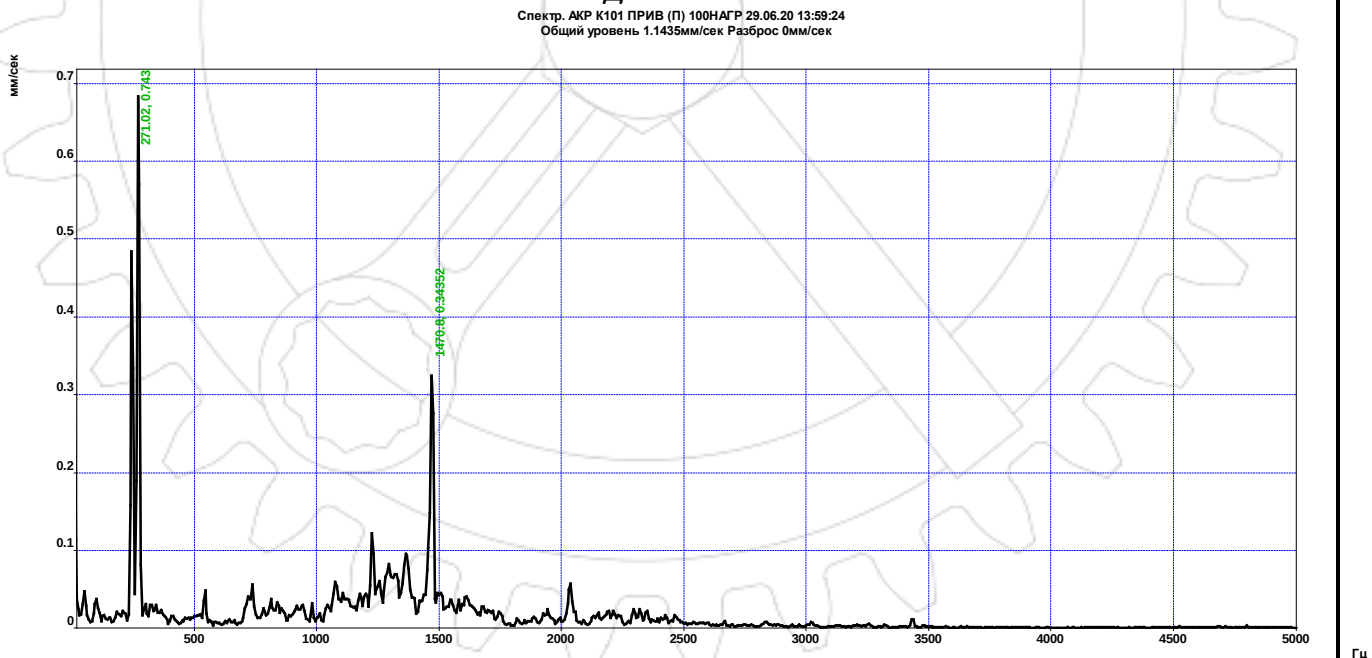
3.3 Спектры вибрации подшипникового узла со стороны привода в вертикальном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 3



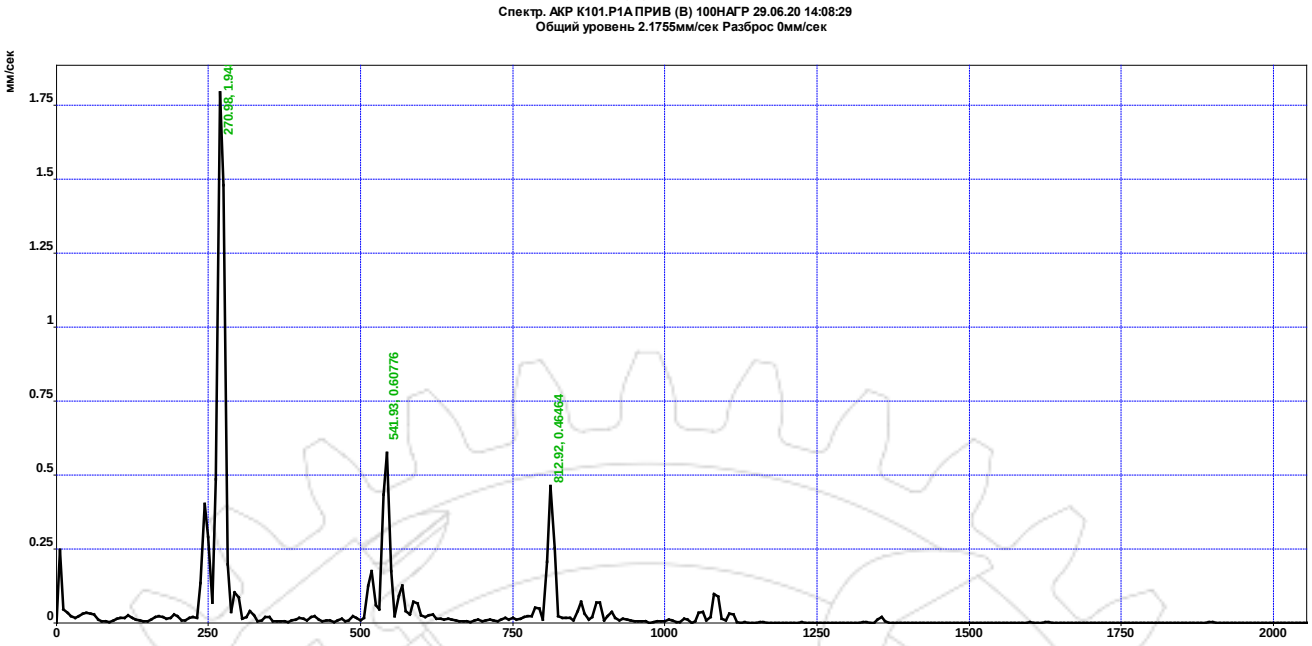
3.4 Спектры вибрации подшипникового узла со стороны привода в горизонтальном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 4



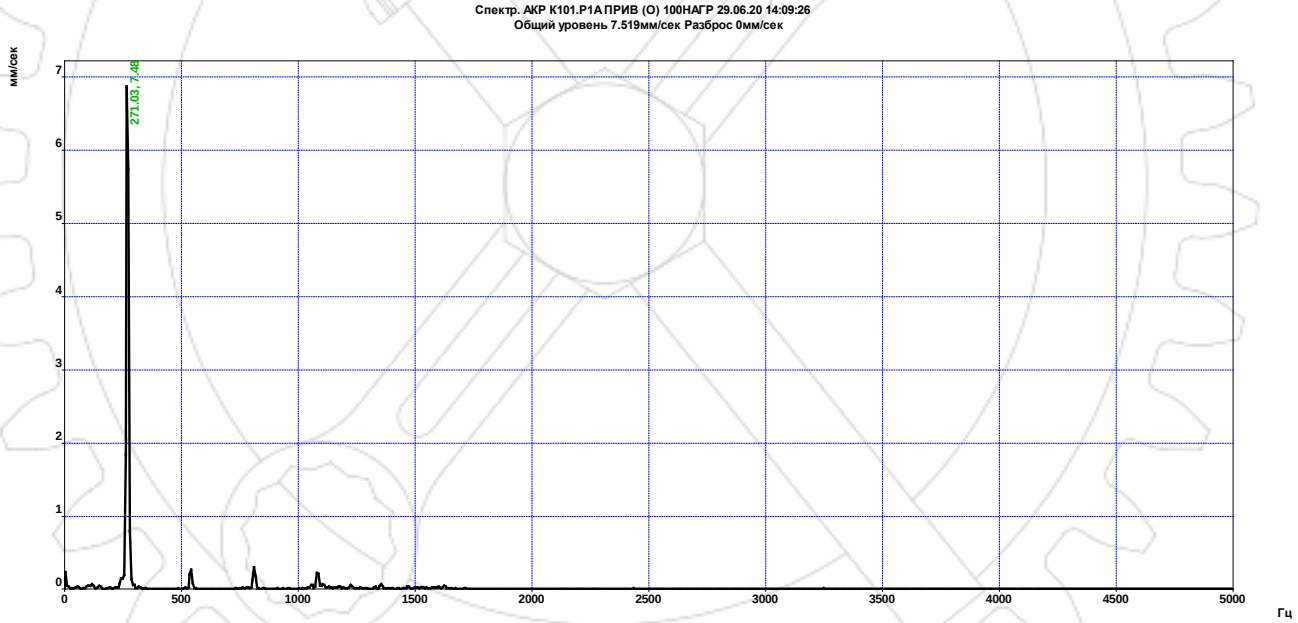
3.5 Спектры вибрации корпуса электродвигателя маслонасоса К-101 Р1А в горизонтально-поперечном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 5



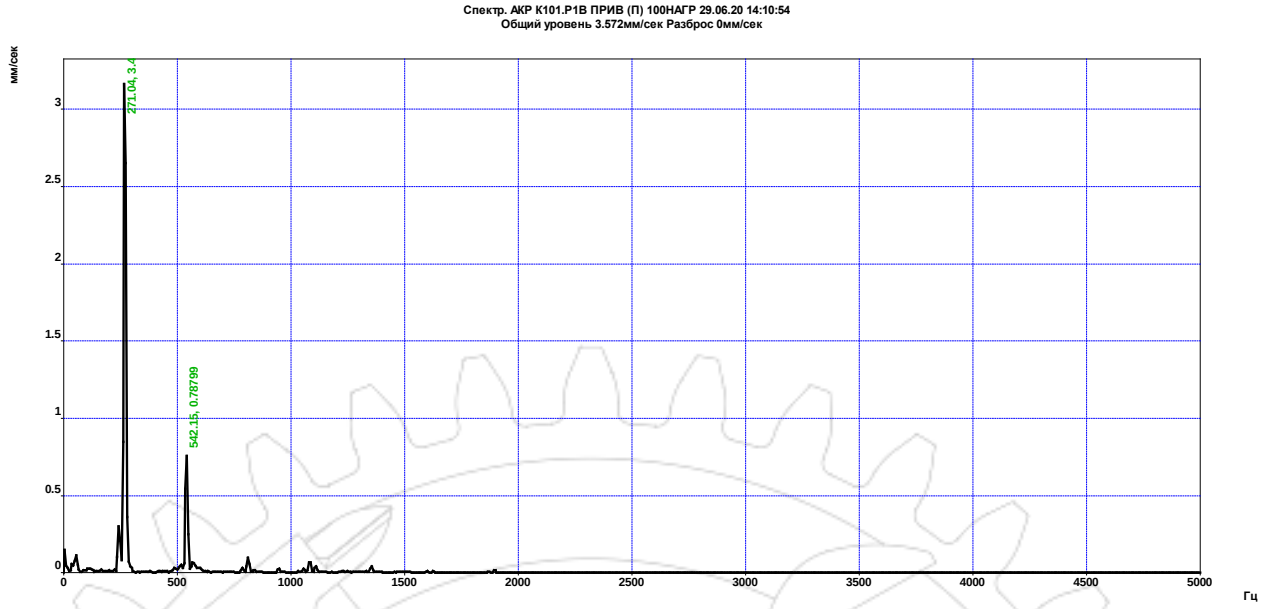
3.6 Спектры вибрации корпуса электродвигателя маслонасоса К-101- Р1А в осевом направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 6



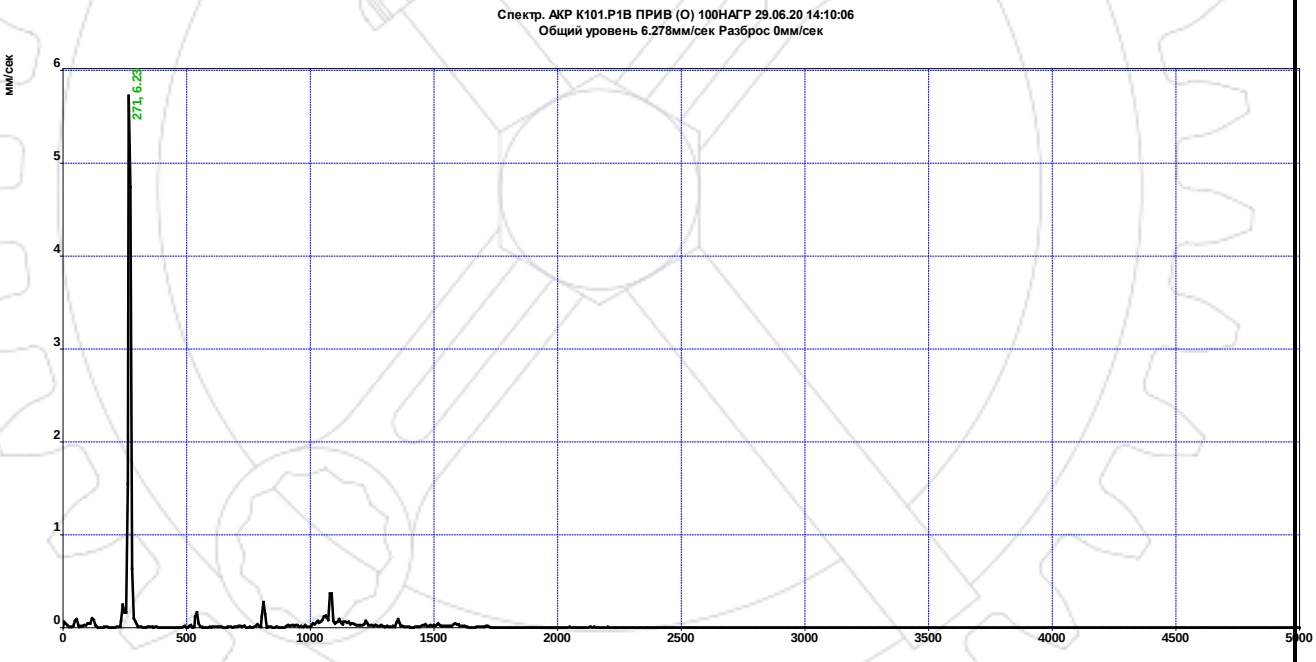
3.7 Спектры вибрации корпуса электродвигателя маслонасоса К-101- Р1В в горизонтально-поперечном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 7



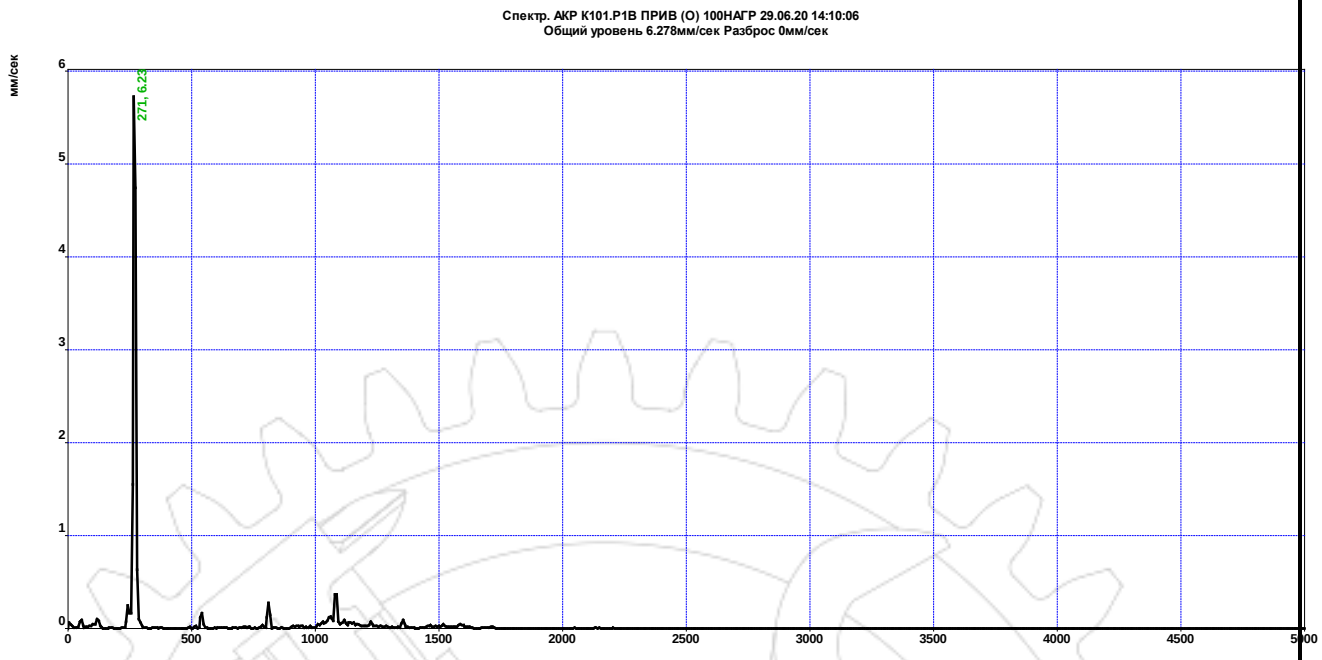
3.8 Спектры вибрации корпуса электродвигателя маслонасоса К-101- Р1В в осевом направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 8



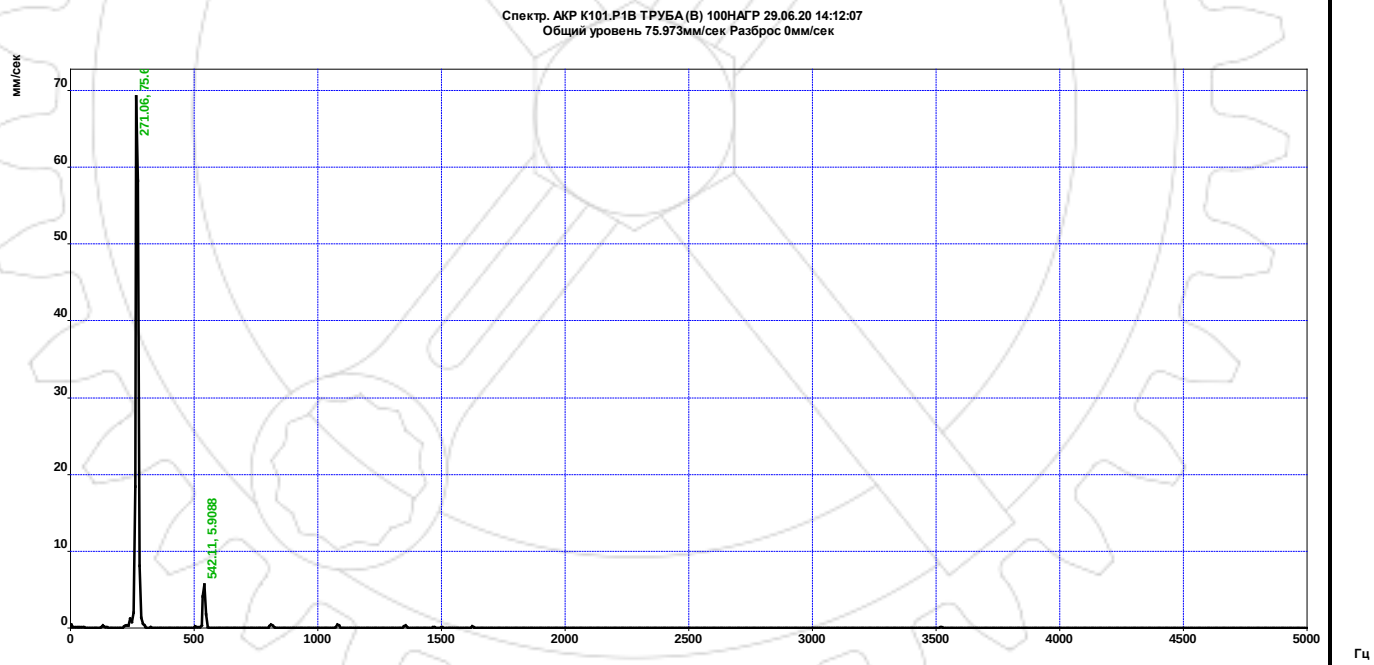
3.9 Спектры вибрации корпуса электродвигателя маслонасоса К-101- Р1В в осевом направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 9



3.10 Спектры вибрации участка маслопровода (см. Приложение 1) в вертикальном направлении в диапазоне от 10 Гц до 5000 Гц

Диаг. 10



4 Заключение

3.1. Оценка вибрационного состояния компрессорной установки по ГОСТ Р ИСО 10816-3-99 – «пригодна для эксплуатации без ограничения сроков».

3.2. Повышенная вибрация маслопровода в вертикальном направлении.

3.3. Наибольший уровень виброскорости компрессорной установки наблюдается на корпусе подшипникового узла в осевом направлении (до 2 мм/сек), а также в вертикальном направлении: в т.1 со стороны турбины (1,8 мм/сек) и в т.2 со стороны компрессора (1,52 мм/сек).

3.6 Основные составляющие спектров подшипникового узла – на частоте вращения 270 Гц, 245 Гц.

3.7 В спектрах вибрации корпусов электродвигателей маслонасосов К- 101 Р1А, К-101Р1В и участка маслопровода основная составляющая – передающаяся вибрация на оборотной частоте компрессора 270 Гц.

5 Рекомендации

5.1 Для оценки вибросостояния маслопроводов необходимы дополнительные данные завода-изготовителя по общему уровню вибрации или результаты расчетов труб на прочность и вибрацию по методикам соответствующих ГОСТов и Правилам.

5.2 Для определения собственных резонансных частот участков маслопроводов необходимо провести соответствующие измерения при неработающей установке.

5.3 Необходимо проведение периодического спектрального анализа параметров вибрации узлов компрессорной установки.

6 Приложения:

6.1 Схема замеров вибрации маслопровода.

6.2 Квалификационное удостоверение № НОАП-0004-2972, квалификационное удостоверение № НОАП-0004-2971 – на 1 листе.

6.3 Свидетельство о поверке №10/1480 от 20.12.2019 г. – на 1 листе.

Специалист по вибродиагностическому виду неразрушающего контроля 2-го уровня		*С.В. Андреев*
Должность, специальность	*Подпись*	*Ф.И.О.*

Представитель эксплуатирующей организации:

Должность, специальность	*Подпись*	*Ф.И.О.*
		Дата

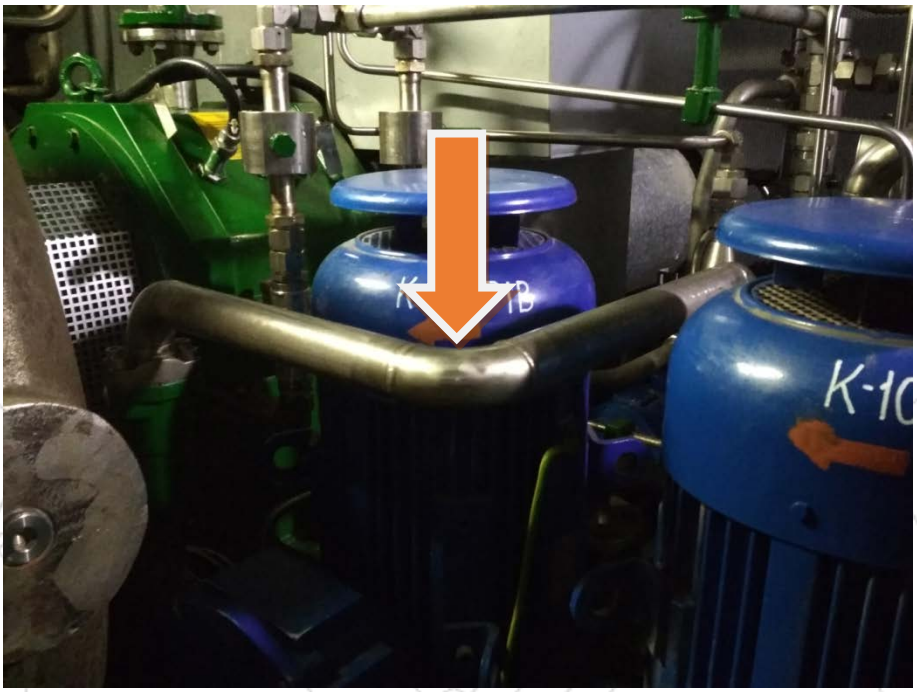


Рис. 1 Схема замеров вибрации участка маслопровода

Квалификационное удостоверение № НОАП-0004-2971

Уровень квалификации, метод контроля, наименование (индекс) объектов контроля в соответствии с ПБ 03-440-02. **Настоящее удостоверение действительно только при наличии удостоверения о проверке знаний правил безопасности.**

Вид контроля	ВД			
Уровень	мес.	год		
1				
Оборудование				
2	12	20		
Оборудование	6.4;8.9;8.10			
3				
Оборудование				

Самарский физико-технический центр

подпись руководителя НОАП

Дата выдачи «01» декабря 2017г.

Адрес центра: 443083, г.Самара, 1-й Безымянный пер., д. 9. тел/факс 222-56-56

Квалификационное удостоверение № НОАП-0004-2972

Уровень квалификации, метод контроля, наименование (индекс) объектов контроля в соответствии с ПБ 03-440-02. **Настоящее удостоверение действительно только при наличии удостоверения о проверке знаний правил безопасности.**

Вид контроля	ВД			
Уровень	мес.	год		
1				
Оборудование				
2	12	20		
Оборудование	6.4;8.9;8.10 продлено			
3				
Оборудование				

Самарский физико-технический центр

подпись руководителя НОАП

Дата выдачи «01» декабря 2017г.

Адрес центра: 443083, г.Самара, 1-й Безымянный пер., д. 9. тел/факс 222-56-56

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

№ НОАП - 0004 АТТЕСТАЦИЯ ISO/IEC 17024

САМАРСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

СФТЦ

Свидетельство об аккредитации № НОАП-0004 от 27.09.2013г.
Срок действия до 27.09.2018г.

КВАЛИФИКАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № НОАП-0004-2971

Фамилия **ШЕСТЕРИКОВ**
Имя **ВЛАДИМИР**
Отчество **ЛЬВОВИЧ**
Год рождения **1962**

подпись специалиста подпись руководителя НОАП

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

№ НОАП - 0004 АТТЕСТАЦИЯ ISO/IEC 17024

САМАРСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

СФТЦ

Свидетельство об аккредитации № НОАП-0004 от 27.09.2013г.
Срок действия до 27.09.2018г.

КВАЛИФИКАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ № НОАП-0004-2972

Фамилия **АНДРЕЕВ**
Имя **СЕРГЕЙ**
Отчество **ВАЛЕНТИНОВИЧ**
Год рождения **1964**

подпись специалиста подпись руководителя НОАП

Приложение 6.2

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Башкортостан" регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311406

наименование аккредитованного в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку, регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 10/1480

Действительно до 19.12.2020

Средство измерений **Прибор виброизмерительный "АГАТ-М", рег. № 29452-05**
наименование, тип, модификация средства измерений, регистрационный номер в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа

заводской (серийный) номер **1246**

в составе **-**

номер знака предыдущей поверки **-**

поверено **в полном объеме**
наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений

в соответствии с **"Руководство по эксплуатации АГТМ 00.000.РЭ. Прибор виброизмерительный "АГАТ-М", раздел "Поверка прибора", согласованная с ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" 02.06.2005г.**
наименование и обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением эталонов: **Виброустановка поверочная Брюль и Къер зав.№ 17 рег.№ 3.1.ZAБ.0238.2012, Погрешность воспроизведения виброускорения ± 0,5 % на частоте 160,0 Гц, ±2,0 % при (10,0...6300,0) Гц.**
наименование, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: **Температура окружающего воздуха:23 °С, Относительная влажность воздуха:63 %, Атмосферное давление:99,19 кПа, Электрическое напряжение питающей сети:220 В, Частота питающей сети:50 Гц, Уровень акустических шумов:46 дБ. Внешние электрические и магнитные поля, кроме земного - исключены**
перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов ~~первичной~~ (периодической) поверки признано пригодным к применению
ненужное зачеркнуть

Знак поверки: 1.19 АБ

Начальник отдела — *должность руководителя подразделения* — *подпись* — **Соловова Наталья Вениаминовна** — *фамилия, имя и отчество*

Поверитель — *подпись* — **Черепанов Алексей Валерьевич** — *фамилия, имя и отчество*

Дата поверки 20.12.2019

8807