Технический отчет № 1

По насосам и оборудованию ДНВ
на основании выполненных работ по техническому обслуживанию насосного оборудования водоприемника.
Договор ПТО-1044/05/2023 от 23.05.2023 г.

РФ, МО, г. Сергиев Посад, р. п. Богородское 25.08.2023 г.

Заказчик: АО «Загорская ГАЭС-2»
Исполнитель: АО «ЦГЭС»
Объект (Площадка): ЗГАЭС-2 (РФ, МО, г. Сергиев Посад, р. п. Богородское)

Содержание:

1.	Насос ДНВ № 1	Стр. 2
2.	Насос ДНВ № 2	3
3.	Расходомер ДНВ № 1	4
4.	Расходомер ДНВ № 2	5
5.	Гидростатический датчик уровня ДНВ № 1	6
6.	Гидростатический датчик уровня ДНВ № 2	6
7.	Гидростатический датчик уровня ДНВ № 3	7
8.	Автоматика насосной группы ДНВ	8
9.	Испытания силовых кабелей	10
10.	Трубопроводная арматура	11
11.	Примечания	12
12.	Фотографии	12

1. Насос ДНВ №1

ANDRITZ RITZ ETS 178D
2900 об/мин 50 Гц 28 кВт 25,4 кВт 400 В (Δ) 46,3 А cosφ 0,92 класс изоляции H

Заводской номер **241753**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Внешний вид насосного агрегата удовлетворительный. На корпусе имеют место отдельные места ржавчины – это является нормальным ввиду того, что насос изготовлен из серого чугуна.
- ✔ Проточная часть насоса как и рабочее колесо в приемлемом состоянии. Повреждения отсутствуют.
- ✔ Из камеры уплотнения вала было слито 3 л. масла. Состояние слитого масла хорошее. Примесь воды отсутствует.
- ✔ Взамен слитого, камера уплотнения вала была заполнена 3,25 л. масла Газпромнефть Гидравлик Gazpromneft Hydraulic HLP-46 (ISO VG 46).
- ✔ Вращение вала от руки имеет небольшое сопротивление вращению, что может говорить о возможной потере эластичности вспомогательными эластомерами нижнего уплотнения вала вследствие длительного простоя в неактивном состоянии.
- ✔ Силовой кабель насоса находится в удовлетворительном состоянии.
- ✔ Ввиду того, что силовой кабель насоса имеет 6 (шесть) силовых фазных жил, проверка обмоток статора двигателя, их изоляции, а также отдельных жил самого кабельного вывода и их изоляции выполнялась без отсоединения кабельного вывода от двигателя насоса:
  - Низкоомное сопротивление обмоток статора двигателя[1]:

U, Ом	**V**, Ом	**W**, Ом
1,00	0,93	0,92

  - Сопротивление изоляции обмоток статора двигателя[2]:

Напряжение измерения, В	**Норма**,[3] МОм	**U/V**, МОм	**U/W**, МОм	**V/W**, МОм	**U/PE**, МОм	**V/PE**, МОм	**W/PE**, МОм
1000	5	>5500	>5500	>5500	>5500	>5500	>5500

ВЫВОД:
Насос в рабочем состоянии. Значимых несоответствий (дефектов) не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

а) Согласно рекомендациям завода-изготовителя измерение сопротивления изоляции обмоток, проверку силового кабеля, осмотр узлов проточной части насоса, а также замену масла необходимо выполнять каждый 4000 рабочих часов, но не реже одного раза в год.

б) Насос находится в длительном простое. Его активная эксплуатация в последствие может внести определенные коррективы. Как в работе покажет себя уплотнение вала будет видно из показаний DI-датчика насоса.

[1] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод насоса.
[2] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод насоса.
[3] Данный показатель указан в документации завода-изготовителя.

2. Насос ДНВ №2

ANDRITZ RITZ ETS 178D
2900 об/мин 50 Гц 28 кВт 25,4 кВт 400 В (Δ) 46,3 А cosφ 0,92 класс изоляции H

Заводской номер **241752**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Внешний вид насосного агрегата удовлетворительный. На корпусе имеют место отдельные места ржавчины – это является нормальным ввиду того, что насос изготовлен из серого чугуна.
- ✔ Проточная часть насоса как и рабочее колесо в приемлемом состоянии. Повреждения отсутствуют.
- ✔ Из камеры уплотнения вала было слито 3 л. масла. Состояние слитого масла хорошее. Примесь воды отсутствует.
- ✔ Взамен слитого, камера уплотнения вала была заполнена 3,25 л. масла Газпромнефть Гидравлик Gazpromneft Hydraulic HLP-46 (ISO VG 46).
- ✔ Вращение вала от руки имеет небольшое сопротивление вращению, что может говорить о возможной потере эластичности вспомогательными эластомерами нижнего уплотнения вала вследствие длительного простоя в неактивном состоянии.
- ✔ Силовой кабель насоса находится в удовлетворительном состоянии.
- ✔ Ввиду того, что силовой кабель насоса имеет 6 (шесть) силовых фазных жил, проверка обмоток статора двигателя, их изоляции, а также отдельных жил самого кабельного вывода и их изоляции выполнялась без отсоединения кабельного вывода от двигателя насоса:
  - Низкоомное сопротивление обмоток статора двигателя[4]:

U, Ом	**V**, Ом	**W**, Ом
0,92	0,92	0,93

  - Сопротивление изоляции обмоток статора двигателя[5]:

Напряжение измерения, В	**Норма**,[6] МОм	**U/V**, МОм	**U/W**, МОм	**V/W**, МОм	**U/PE**, МОм	**V/PE**, МОм	**W/PE**, МОм
1000	5	>5500	>5500	>5500	>5500	>5500	>5500

ВЫВОД:
Насос в рабочем состоянии. Значимых несоответствий (дефектов) не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

а) Согласно рекомендациям завода-изготовителя измерение сопротивления изоляции обмоток, проверку силового кабеля, осмотр узлов проточной части насоса, а также замену масла необходимо выполнять каждый 4000 рабочих часов, но не реже одного раза в год.

б) Насос находится в длительном простое. Его активная эксплуатация в последствие может внести определенные коррективы. Как в работе покажет себя уплотнение вала будет видно из показаний DI-датчика насоса.

[4] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод насоса.
[5] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод насоса.
[6] Данный показатель указан в документации завода-изготовителя.

3. Расходомер ДНВ №1

Взлет ЭМ Профи 322/100/1101201
электромагнитный Ду100 Ру25

Заводской номер **1101201**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Очищена проточная часть расходомера.
- ✔ Расходомер успешно прошел диагностику и метрическую поверку завода-изготовителя.
- ✔ Для расходомера выпущен дубликат паспорта.
- ✔ Расходомер установлен на штатное место.
- ✔ При коммутации внутренняя аппаратная индикация показывает хорошее подключение.

ВЫВОД:

Расходомер в рабочем состоянии. Несоответствий (дефектов) не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Межповерочный интервал – 4 года.

Согласно рекомендациям завода-изготовителя необходимо не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр проточной части расходомера на наличие загрязнений, отложений. Допускается наличие легкого налета, который снимается при помощи чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии значительного загрязнения поверхности ППР необходимо выполнить очистку проточной части и отправить расходомер на внеочередную поверку.

4. Расходомер ДНВ №2

Взлет ЭМ Профи 322/100/1101772
электромагнитный Ду100 Ру25

Заводской номер **1101772**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Очищена проточная часть расходомера.
- ✔ Расходомер успешно прошел диагностику и метрическую поверку завода-изготовителя.
- ✔ Для расходомера выпущен дубликат паспорта.
- ✔ Расходомер установлен на штатное место.
- ✔ При коммутации внутренняя аппаратная индикация показывает хорошее подключение.

ВЫВОД:

Расходомер в рабочем состоянии. Несоответствий (дефектов) не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Межповерочный интервал – 4 года.

Согласно рекомендациям завода-изготовителя необходимо не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр проточной части расходомера на наличие загрязнений, отложений. Допускается наличие легкого налета, который снимается при помощи чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии значительного загрязнения поверхности ППР необходимо выполнить очистку проточной части и отправить расходомер на внеочередную поверку.

5. Гидростатический датчик уровня ДНВ №1

BD Sensors LMK 858 416-6000-A-2-1-1-1-2-106-00R
аналоговый 4-20 мА датчик уровня 6 м.в.ст.

Заводской номер **53034573**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Датчик прошел диагностику. Потребовалась калибровка вследствие избыточной погрешности при диагностировании.
- ✔ Для датчика выпущен дубликат паспорта.
- ✔ Датчик установлен на штатное место.

ВЫВОД:

Датчик находится в рабочем состоянии. Существенных несоответствий не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Межповерочный интервал – 4 года.

6. Гидростатический датчик уровня ДНВ №2

BD Sensors LMK 858 416-6000-A-2-1-1-1-2-106-00R
аналоговый 4-20 мА датчик уровня 6 м.в.ст.

Заводской номер **53034579**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Датчик успешно прошел диагностику.
- ✔ Для датчика выпущен дубликат паспорта.
- ✔ Датчик установлен на штатное место.

ВЫВОД:

Датчик находится в рабочем состоянии. Несоответствий не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Межповерочный интервал – 4 года.

7. Гидростатический датчик уровня ДНВ №3

BD Sensors LMK 858 416-1601-A-2-1-1-1-2-100-00R
аналоговый 4-20 мА датчик уровня 16 м.в.ст.

Заводской номер **53034575**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Датчик прошел диагностику. Потребовалась калибровка вследствие избыточной погрешности при диагностировании.
- ✔ Для датчика выпущен дубликат паспорта.
- ✔ Датчик установлен на штатное место.

ВЫВОД:

Датчик находится в рабочем состоянии.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Межповерочный интервал – 4 года.

8. Автоматика насосной группы ДНВ

НЕСООТВЕТСТВИЯ НА МОМЕНТ НАЧАЛА РАБОТ:

1. Полное отсутствие признаков «жизни» кнопочных постов 1ШМУ-2ДНВ, 2ШМУ-2ДНВ при работающем шкафе управления ШУ-2ДНВ и шкафах силовых цепей 1ШУ-2ДНВ и 2ШУ-2ДНВ;
2. Сигнализация «Общая авария» на лицевой панели ШУ-2ДНВ;
3. Мигающий красный светодиод (восклицательный знак) на фронтальной части панели оператора.

ВЫПОЛНЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ:

1. **Отказ работы местных пультов 1ШМУ-2ДНВ и 2ШМУ-2ДНВ устранен**.

   Вскрытие пультов показало, что из-за большой сырости в помещении ДНВ внутри обоих ШМУ накопилось большое количество влаги, в результате существенно снизилась проводимость контактов.

   Оба ШМУ были просушены тепловой пушкой после чего стали работать все кнопки и индикаторы, поскольку контрольное напряжение достигло требуемых ~1х220 В.

   Однако измеритель Овен ТРМ1 так и не включился, несмотря на поступающее напряжение питания ~1х220 В. Скорее всего, в него попало много влаги и он вышел из строя.

2. **Сигнализация «Общая авария» устранена**.

   Сигнализация была вызвана обрывом цепей управления, часть которых находится в кнопочных постах 1ШМУ-2ДНВ и 2ШМУ-2ДНВ.

   Решение проблемы, указанной в п.1, также решило и это несоответствие.

3. **Мигание красного светодиода (восклицательный знак) было вызвано сигнализацией «Общая авария», которая была устранена в п.2**.

   См. п.2.

СОСТОЯНИЕ ОСНОВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ:

- В связи с тем, что уровень заполнения в резервуаре ДНВ недостаточен (в настоящий момент он составляет 0,49-0,50 м.в.ст. при уровне отключения насосов 1 м.) мы не могли полноценно заняться пуско-наладкой насосной пары ДНВ в режиме Авто.

  Для проверки работы силовых и контрольных цепей были выполнены кратковременные пуски обоих насосов в ручном режиме с кнопок лицевых панелей 1ШУ-2ДНВ и 2ШУ-2ДНВ. Пуски/остановы насосов отработаны автоматикой корректно.

  Нареканий к работе контакторов нет.

- Были почищены контакты промежуточных (интерфейсных) реле, ответственных за стабильность напряжения удержания катушек линейных контакторов 1ШУ-К11, 2ШУ-К11 в активном состоянии.
- Шкафы 1ШУ-2ДНВ, 2ШУ-2ДНВ, ШУ-2ДНВ находятся в наилучших условиях при сравнении с насосными группами ДНМ и ДНП. Поэтому можно предположить, что основные узлы и компоненты ШУ-2ДНВ, такие как, ПЛК ШУ-А900, модули расширения ШУ-А915 и ШУ-А920 находятся в удовлетворительном состоянии. Процесс

пуско-наладки показал текущую стабильность и надежность работы панели оператора ШУ-G1.

Нареканий к работе ПЛК, модулей расширения и панели оператора нет.

- ❖ Пуско-наладочные работы также показали уверенную работу устройств плавного пуска УПП1 (1ШУ-SS10) УПП2 (2ШУ-SS10), в т.ч. их переключающую способность на шунтирующий контур.

  Нареканий к работе УПП нет.

ВЫВОДЫ:

- По предварительным заключениям: [7]
  - Автоматика насосной группы ДНВ находится в рабочем состоянии.
  - Возможна эксплуатация насосной группы как в автоматическом, так и в ручном режимах.
- Для ручного режима возможны пуск/останов насосов как со шкафов силовых цепей 1ШУ-2ДНМ, 2ШУ-2ДНМ, так и с кнопочных постов 1ШМУ-2ДНМ, 2ШМУ-2ДНМ;
- Сгоревший измеритель Овен ТРМ1 необходимо заменить на исправный.

[7] Чтобы удостовериться в надежной работе автоматики ДНВ в режиме Авто, необходимо обеспечить больше воды в резервуаре ДНВ для выполнения операций по пуско-наладке.

9. Испытания силовых кабелей

Ввиду того, что проверка и соответствующие замеры состояния силовых кабелей на участках от местных кнопочных постов ШМУ до двигателей насосов выполнялась ранее вместе с проверкой обмоток статоров двигателей насосов (см. стр. 2 и 3 настоящего технического отчета), на данном этапе проводились испытания силовых кабелей на участках между соответствующими шкафами силовых цепей и кнопочными постами:

- 1ШУ-2ДНМ – 1ШМУ-2ДНМ;
- 2ШУ-2ДНМ – 2ШМУ-2ДНМ.

Кабель	**Напряжение измерения**, В[8]	**Допуск**, МОм[9]	**A-B**, МОм	**A-C**, МОм	**B-C**, МОм	**A-PE**, МОм	**B-PE**, МОм	**C-PE**, МОм
1ШУ-2ДНВ – 1ШМУ-2ДНВ ВВг(нг)-LS 4х25 00LSAL01W111	2500	0,5	2720	2210	2200	2450	2250	2420
2ШУ-2ДНВ – 2ШМУ-2ДНВ ВВг(нг)-LS 4х25 00LSAL01W121	2500	0,5	4760	4190	4450	4370	4250	4330

ВЫВОД:

Сопротивление изоляции отдельных жил кабеля соответствует требованиям ПУЭ.

[8] Для силовых кабелей сечением 25 мм² и более напряжение испытания должно составлять 2500 В.
[9] Согласно п.2 раздела 1.8.40 главы 1.8 «Нормы приемосдаточных испытаний» ПУЭ для силовых кабелей до 1кВ сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

10. Трубопроводная арматура

Трубопроводная арматура (запорная и предохранительная) группы ДНВ включает в себя:

- 2 шт. – **Обратные клапаны АА301, АА302** (модель 19с76нж; Ду100 Ру16);
- 2 шт. – **Шаровые краны АА001, АА002** (модель ЗАРД 100.016.22-00Р; Ду100 Ру16);
- 1 шт. – **Шаровой кран АА003** (модель ЗАРД 080.016.22-00Р; Ду80 Ру16);
- 2 шт. – **Шаровые краны АА004, АА005** (модель ЗАРД 025.016.22-00Р; Ду25 Ру16);
- 2 шт. – **Шаровые краны АА201, АА202** (модель ЗАРД 040.016.22-00Р; Ду40 Ру16);
- 2 шт. – **Обратные клапаны АА303, АА304** (модель 16с10нж; Ду40 Ру16).

Текущее состояние трубопроводной арматуры оставляет желать лучшего.

Пока водохранилище не используется на запланированной мощности, текущее состояние трубопроводной арматуры ДНВ не оказывает значительного негативного влияния на функционирование и обслуживание всей системы насосной группы ДНВ.

Здесь важно помнить, что согласно проектной документации:

- Запланированный уровень НПУ водохранилища: 266,5 м.;
- Запланированный уровень УМО водохранилища: 257,5 м.;
- Запланированный уровень излива из трубопровода насосов ДНВ: 256,5 м.

Таким образом, при работе станции на требуемой мощности излив насосов ДНВ будет всегда находится под зеркалом водохранилища, т.е. под водой. До этого момента считаем необходимым выполнить замену указанной трубопроводной арматуры. Особенно это касается обратных клапанов АА301, АА302 и шаровых кранов АА001, АА002, АА003. В противном случае возможно затопление помещения ДНВ.

11. Примечания

-

12. Фотографии 2 страницы

ИСПОЛНИТЕЛЬ

АО «ЦГЭС»

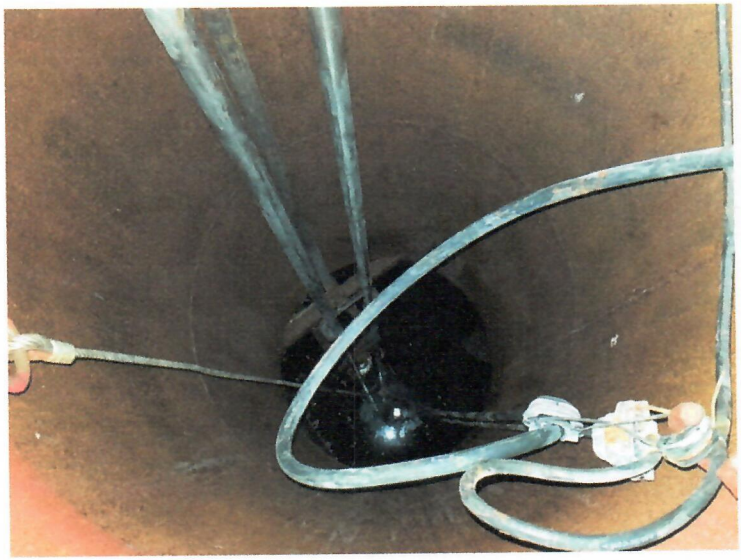
Управляющий директор _____ Королев С.В.

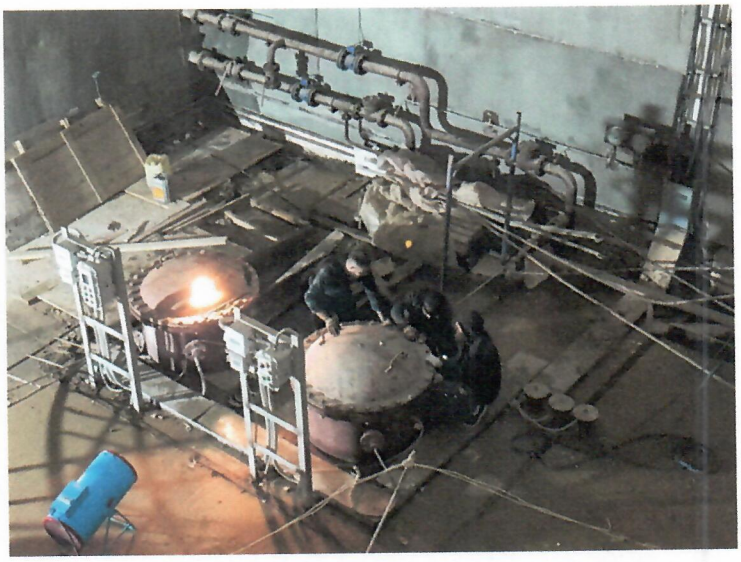













ШУ-2ДНВ

