Технический отчет № 2

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

1. Насос ДНМ №1

ABS XFP100J-CB2-PE550/4
1481 об/мин 50 Гц 58,1 кВт 55,0 кВт 380/420 В 98 А

Заводской номер **56637:03/2012**

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.
- ✔ Инспекционная камера сухая.
- ✔ Из камеры уплотнения вала было слито 19 л. гликоля (розовый цвет).
- ✔ Взамен слитого гликоля было залито 19 л. масла Газпромнефть Гидравлик Gazpromneft Hydraulic HLP-32 (ISO VG 32).
- ✔ Вращение вала от руки ровное с инерционным выбегом.
- ✔ 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
0,31	0,30	0,32

  - 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	≈2000	≈2000	≈2000

ВЫВОД:

Насос в рабочем состоянии. Значительных несоответствий (дефектов) не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

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.

[1] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод TW 4G10 5DH8356 насоса.
[2] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод TW 4G10 5DH8356 насоса.
[3] Данный показатель отсутствует в документации ABS, однако упомянут в документации Ritz (насосы ДНВ), поэтому принят здесь в качестве допуска (нормы).

2. Насос ДНМ №2

ABS XFP100J-CB2-PE550/4
1481 об/мин 50 Гц 58,1 кВт 55,0 кВт 380/420 В 98 А

Заводской номер **56638:03/2012**

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.
- ✔ Инспекционная камера сухая.
- ✔ Из камеры уплотнения вала было слито 19 л. гликоля (розовый цвет).
- ✔ Взамен слитого гликоля было залито 19 л. масла Газпромнефть Гидравлик Gazpromneft Hydraulic HLP-32 (ISO VG 32).
- ✔ Вращение вала от руки ровное с инерционным выбегом.
- ✔ 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
0,30	0,32	0,32

  - 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	≈1400	≈1400	≈1400	≈750	≈750	≈750

ВЫВОД:

Насос в рабочем состоянии. Значительных несоответствий (дефектов) не обнаружено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

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.

[4] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод TW 4G10 5DH8356 насоса.
[5] Показатели измерений включают в себя также и силовой кабельный вывод TW 4G10 5DH8356 насоса.
[6] Данный показатель отсутствует в документации ABS, однако упомянут в документации Ritz (насосы ДНВ), поэтому принят здесь в качестве допуска (нормы).

3. Расходомер ДНМ №1

Взлет ЭМ Профи 322/150/1101018
электромагнитный Ду150 Ру25

Заводской номер **1101018**

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 находится 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 ДНМ №2

Взлет ЭМ Профи 322/150/1101198
электромагнитный Ду150 Ру25

Заводской номер **1101198**

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 находится 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 ДНМ №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 **53034574**

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 ДНМ №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 **53074124**

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.

7. Гидростатический датчик уровня ДНМ №3

BD Sensors LMK 858 416-1601-A-2-1-1-1-2-095-00R
аналоговый 4-20 мА датчик уровня 16 м.в.ст.

Заводской номер **53034578**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Датчик не прошел диагностику из-за обнаруженной неисправности чувствительного элемента (сенсора)..
- Сервисная служба завода-изготовителя не стала выпускать дубликат паспорта.
- Самостоятельно разобрали датчик. Постарались корректней позиционировать чувствительный элемент в корпусе датчика. Перепаяли штекер сенсорной части. При проверке датчика калибратором токовой петли РЗУ420 он показал свою жизнеспособность.
- Было решено попробовать установить датчик на свое штатное место и проверить его работу в системе. Результат оказался положительным – датчик показывает адекватные данные

ВЫВОД:

Датчик находится в рабочем состоянии.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Данный датчик имеет мнемокод LT3 в программном интерфейсе панели оператора и ПЛК ШУ-2ДНМ, выполняет функции мониторинга, не принимая какого-либо значимого участия работе автоматики ДНМ.

8. Автоматика насосной группы ДНМ

НЕСООТВЕТСТВИЯ НА МОМЕНТ НАЧАЛА РАБОТ:

1. Отказ работы насоса №1 в режиме Авто с формированием сигнализации «Перегрузка» на лицевой панели 1ШУ-2ДНМ в момент попытки его запуска;
2. Некорректные показания датчика уровня LT3;
3. Мигающий красный светодиод (восклицательный знак) на фронтальной части панели оператора;
4. Не горит лампа «Ручной режим» 1ШМУ-2ДНМ;
5. Не горит лампа «Аварийный останов» 2ШМУ-2ДНМ.

ВЫПОЛНЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ:

1. **Отказ пуска насоса №1 в автоматическом режиме устранен**.

   Причиной несоответствия является 3х-позиционный переключатель 1ШУ-S1. Его контактные колодки уже не способны удерживать позицию переключения в режиме Авто. В качестве временного решения, не входящего в конфликт с другими режимами работы автоматики, на клеммную колодку 1ШУ-S1.Авто была установлена перемычка.

   Решение временное – переключатель 1ШУ-S1 необходимо полностью менять.

2. **Некорректная телеметрия от датчика уровня LT3 устранена** путем изменения его конфигурации через предусмотренные штатные возможности панели оператора.
3. Причиной мигания красного светодиода (восклицательный знак) на фронтальной части панели оператора является нерабочее состояние ИБП.

   Предпочитаемым штатным питанием ШУ-2ДНМ считается ~1х220 В, прошедшее через ИБП. Поскольку ИБП не работает, питание ~1х220 В поступает на ШУ-2ДНМ напрямую от сети. Это не блокирует работу системы автоматики, но является нежелательным.

4. Лампа «Аварийный останов» 1ШМУ-2ДНМ перегорела. Необходимо заменить.
5. Лампа «Ручной режим» 2ШМУ-2ДНМ перегорела. Необходимо заменить.

СОСТОЯНИЕ ОСНОВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ:

- В процессе диагностирования и выяснения причин несоответствия, указанного в п.1 (Отказ работы насоса №1 в режиме Авто), выполнялись неоднократные сработки линейных К11 и шунтирующих К12 контакторов обоих шкафов силовых цепей (1ШУ-2ДНМ, 2ШУ-ДНМ).

  Согласно п.4 главы 1.8 «Нормы приемосдаточных испытаний» ПУЭ испытание контакторов и выключателей многократными включениями и отключениями требует не менее 5 (пяти) итераций при номинальном напряжении. Здесь таких попыток было выполнено больше.

  Нареканий к работе контакторов нет.

- Были почищены контакты промежуточных (интерфейсных) реле, ответственных за стабильность напряжения удержания катушек линейных контакторов 1ШУ-К11, 1ШУ-К12, 2ШУ-К11, 2ШУ-К12 в активном состоянии.

  Нареканий к работе реле нет.

- ❖ Процесс пуско-наладки показал текущую стабильность и надежность работы ПЛК ШУ-А900, связанных модулей расширения ШУ-А915, ШУ-А920, ШУ-А930 и 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:

- Автоматика насосной группы ДНМ 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;
- Требуется замена 3х-позиционного переключателя 1ШУ-S1;
- Требуется замена/ремонт ИБП;
- Требуется замена лампы 1ШМУ-2ДНМ;
- Требуется замена лампы 2ШМУ-2ДНМ.

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[7]	**Допуск**, МОм[8]	**A-B**, МОм	**A-C**, МОм	**B-C**, МОм	**A-PE**, МОм	**B-PE**, МОм	**C-PE**, МОм
1ШУ-2ДНМ – 1ШМУ-2ДНМ ВВг(нг)-LS 4х95 00LSAL02W111	2500	0,5	2810	2940	2860	2500	2640	2580
2ШУ-2ДНМ – 2ШМУ-2ДНМ ВВг(нг)-LS 4х95 00LSAL02W121	2500	0,5	2990	3150	3130	2860	2920	3060

ВЫВОД:

Сопротивление изоляции отдельных жил кабеля соответствует требованиям ПУЭ.

[7] Для силовых кабелей сечением 25 мм² и более напряжение испытания должно составлять 2500 В.
[8] 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 ДНМ включает в себя:

- 2 шт. – **Обратные клапаны АА301, АА302** (модель 19с76нж; Ду150 Ру16);
- 2 шт. – **Шаровые краны АА001, АА002** (модель КШ.Ф.150.016-00; Ду150 Ру16);
- 2 шт. – **Шаровые краны АА003, АА004** (модель ЗАРД 025.016.22-00Р; Ду25 Ру16).

Текущее состояние трубопроводной арматуры оставляет желать лучшего.

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

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 ДНМ: 256,5 м.

Таким образом, при работе станции на требуемой мощности излив насосов ДНМ 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. В противном случае возможно затопление помещения ДНМ.

11. Примечания

-

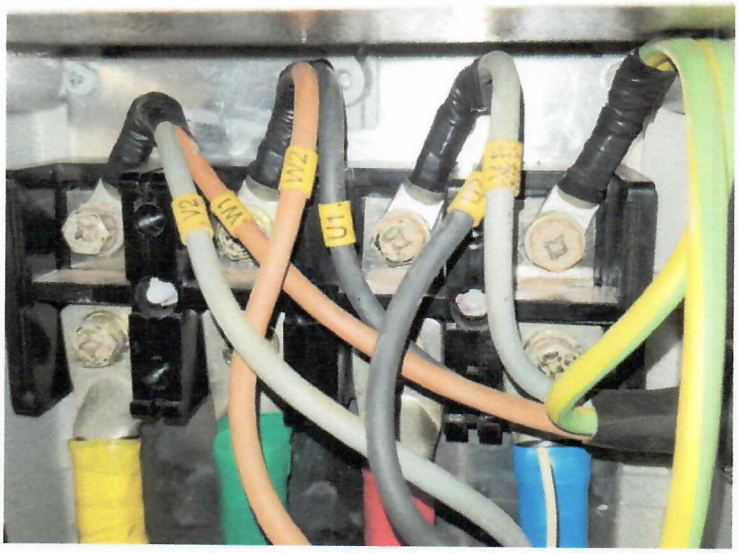
12. Фотографии на 2-х страницах.

ИСПОЛНИТЕЛЬ

АО «ЦГЭС»

Управляющий директор _____ Королев С.В.




W2
U2
U1
V1






DELTA
22.08.2023
H1
H2
АВТО
АВТО









