Технический отчет № 3

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

1. Насос ДНП №1

ABS XFP100G-CB1.1-PE250/2-G-50EX II2GkExdIIBT4
2929 об/мин 50 Гц P1 26,9 кВт P2 25,0 кВт 400/695 В 44 А cosφ 0,88

Заводской номер **0003677:7/2012**

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.
- ✔ Из камеры уплотнения вала было слито 7,8 л. гликоля (зеленый цвет).
- ✔ Взамен слитого гликоля было залито 8 л. масла Газпромнефть Гидравлик Gazpromneft Hydraulic HLP-46 (ISO VG 46).
- ✔ 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
0,56	0,57	0,60

  - 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	0	0	0	0	0	0

Результаты измерений изоляции обмоток (вместе с силовым кабельным выводом) статора двигателя неудовлетворительные. Поэтому была выполнена дальнейшая разборка двигателя и отсоединение силового кабельного вывода от обмоток статора для выполнения их раздельной проверки.

Раздельные испытания высоким напряжением показали исправность силового кабельного вывода и неудовлетворительное состояние изоляции обмоток статора (пробой даже при напряжении испытания 500 В).

Вместе с тем, прозвонка мультиметром не показывает замыканий обмоток.

ВЫВОДЫ:

- ❖ Проверка изоляции фазных обмоток статора говорит о ее критическом текущем состоянии. Однако, прозвон фазных обмоток статора мультиметром показывает отсутствие замыканий между ними. Поэтому двигатель данного насоса требует полной

[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 отсутствует в документации ABS, однако упомянут в документации Ritz (насосы ДНВ), поэтому принят здесь в качестве допуска (нормы).

разборки с последующей просушкой и проведением дополнительных измерений. Возможно, потребуется перемотка обмоток статора.

- ❖ В настоящий момент насос работает.
- ❖ Других значимых несоответствий (дефектов) не выявлено.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- ⇒ Похоже, ранее этот насос разбирался. Об этом свидетельствуют остатки герметика, обнаруженные при демонтаже верхней крышки с кабельными вводами, а также маркировка желтой изоляцией контрольного провода.
- ⇒ При демонтаже в проточной части насоса обнаружен мусор: полиэтиленовые пакеты, куски пластиковых баклажек. Мусор из проточной части удален.

  Приямок насосов ДНП очищен от мусора, в последствии желательно не допускать загрязнений приямка бытовым мусором.

2. Насос ДНП №2

ABS XFP100G-CB1.1-PE250/2-G-50EX II2GkExdIIBT4
2929 об/мин 50 Гц P1 26,9 кВт P2 25,0 кВт 400/695 В 44 А cosφ 0,88

Заводской номер **0003676:7/2012**

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 7,8 л. гликоля (зеленый цвет).
- ✔ Взамен слитого гликоля было залито 8 л. масла Газпромнефть Гидравлик Gazpromneft Hydraulic HLP-46 (ISO VG 46).
- ✔ 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
0,61	0,63	0,57

  - 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. 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.

⇒ При демонтаже в проточной части насоса обнаружен мусор: полиэтиленовые пакеты, куски пластиковых баклажек. Мусор из проточной части удален.

⇒ Приямок насосов ДНП очищен от мусора, в последствии желательно не допускать загрязнений приямка бытовым мусором.

[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 отсутствует в документации ABS, однако упомянут в документации Ritz (насосы ДНВ), поэтому принят здесь в качестве допуска (нормы).

3. Расходомер ДНП №1

Взлет ЭМ Профи 322/100/1101130
электромагнитный Ду100 Ру25

Заводской номер **1101130**

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 проточной части необходимо выполнить очистку её и отправить расходомер на внеочередную поверку.

4. Расходомер ДНП №2

Взлет ЭМ Профи 322/100/1101082
электромагнитный Ду100 Ру25

Заводской номер **1101082**

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 проточной части необходимо выполнить очистку её и отправить расходомер на внеочередную поверку.

5. Поплавковые переключатели ДНП (3 шт.)

EKF RL-1
канализационный 3х-проводной

Заводские номера **отсутствуют**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- ✔ Поплавковые переключатели EKF RL-1 установлены взамен вышедших из строя[7] поплавковых переключателей TAURUS[8].
- ✔ Поплавковые переключатели установлены на штатные места.

ВЫВОД:

Вновь установленные поплавковые переключатели выполняет свою функцию.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Необходимо проводить ежемесячные проверки работоспособности поплавковых переключателей.

6. Гидростатический датчик уровня ДНП

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 **53034576**

РЕЗУЛЬТАТЫ:

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

ВЫВОД:

Датчик в рабочем состоянии.

ПРИМЕЧАНИЯ:

Межповерочный интервал – 4 года.

[7] Поскольку два из трех поплавковых переключателя насосов ДНП работали некорректно, было решено заменить все три переключателя на новые.
[8] Замена на аналогичный поплавковый переключатель другого производителя выполнена в связи с отсутствием на складе в РФ продукции Taurus (Италия) по причине ухода с российского рынка производителя.

7. Автоматика насосной группы ДНП

НЕСООТВЕТСТВИЯ НА МОМЕНТ НАЧАЛА РАБОТ:

1. Отказ насоса №2 работать в ручном режиме как с кнопочного поста 2ШМУ-2ДНВ, так и со шкафа силовых цепей 2ШУ-2ДНВ. При этом никакой сигнализации или сообщений от ПЛК или УПП2 о причинах блокировки не формируется;
2. Сигнализация «Общая авария» на лицевой панели ШУ-2ДНП;
3. Мигающий красный светодиод (восклицательный знак) на фронтальной части панели оператора.

ВЫПОЛНЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ:

1. **Отказ пуска насоса №2 в ручном режиме устранен**.

   Причиной несоответствия был плохой силовой контакт 3х-позиционного переключателя 2ШУ-S1 в положении Ручной. Его контактные колодки потребовали чистки и разработки.

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

   Сигнализация была вызвана ошибкой УПП на насосе №2. После сброса ошибки сигнализация пропала.

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

   См. п.2.

СОСТОЯНИЕ ОСНОВНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ:

- Одновременно с диагностированием и выяснением причин отказа согласно п.1 (Отказ работы насоса №2 в ручном режиме) выполнялись неоднократные сработки линейного K11 и шунтирующего K12 контакторов обоих шкафов силовых цепей (1ШУ-2ДНП, 2ШУ-ДНП).

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

  Нареканий к работе контакторов нет.

- Почищены контакты промежуточных (интерфейсных) реле, ответственных за стабильность напряжения удержания катушек линейных контакторов 1ШУ-K11, 2ШУ-K11 в активном состоянии.

  Нареканий к работе реле нет.

- Процесс пуско-наладки показал текущую стабильность и надежность работы ПЛК ШУ-A900, связанных модулей расширения ШУ-A915, ШУ-A920 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.

- ❖ В процессе пуско-наладки автоматики обнаружился факт сильной вибрации насоса №2 во время работы, причиной чему явилась некорректная фазировка силового кабеля насоса. Порядок фаз на выходе УПП 2ШУ-SS10 был изменен на требуемый. **Вибрация устранена**

ВЫВОДЫ:

- Автоматика насосной группы ДНП 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-2ДНП, 2ШУ-2ДНП, так и с кнопочных постов 1ШМУ-2ДНП, 2ШМУ-2ДНП;
- Требуется замена 3х-позиционного переключателя 2ШУ-S1.

8. 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 4 настоящего технического отчета), на данном этапе проводились испытания силовых кабелей на участках между соответствующими шкафами силовых цепей и кнопочными постами:

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

Кабель	**Напряжение измерения**, В[9]	**Допуск**, МОм[10]	**A-B**, МОм	**A-C**, МОм	**B-C**, МОм	**A-PE**, МОм	**B-PE**, МОм	**C-PE**, МОм
1ШУ-2ДНП – 1ШМУ-2ДНП ВВг(нг)-LS 4х25 00LSAL03W111	2500	0,5	2970	3170	3180	2860	2990	2980
2ШУ-2ДНП – 2ШМУ-2ДНП ВВг(нг)-LS 4х25 00LSAL03W121	2500	0,5	2780	2750	2690	2520	2640	2680

ВЫВОД:

Сопротивление изоляции отдельных жил кабеля соответствует требованиям ПУЭ.

[9] Для силовых кабелей сечением 25 мм² и более напряжение испытания должно составлять 2500 В.
[10] 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.

9. Трубопроводная арматура

Трубопроводная арматура (запорная и предохранительная) группы ДНП 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);
- 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 ДНП.

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 ДНП: 256,5 м.

Таким образом, при работе станции на требуемой мощности излив насосов ДНП 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 ДНП.

10. Примечания

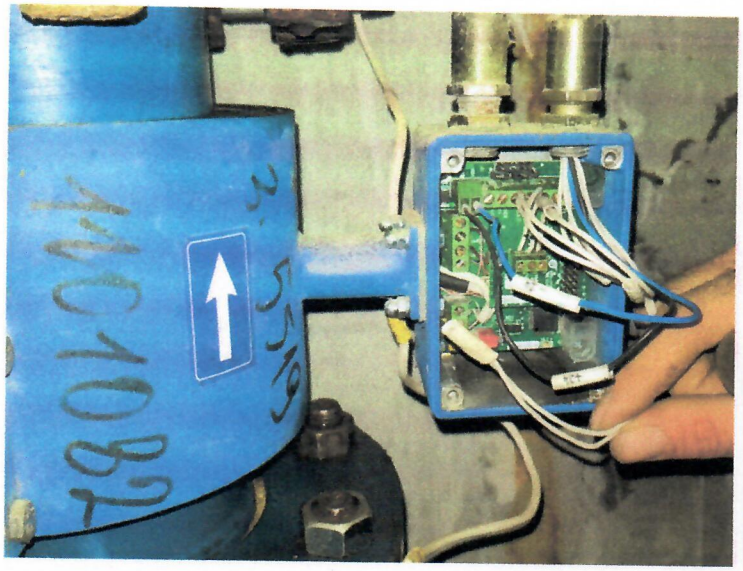
- Необходимо содержать приямок ДНП в чистоте.

11. Фотографии – 2 страницы

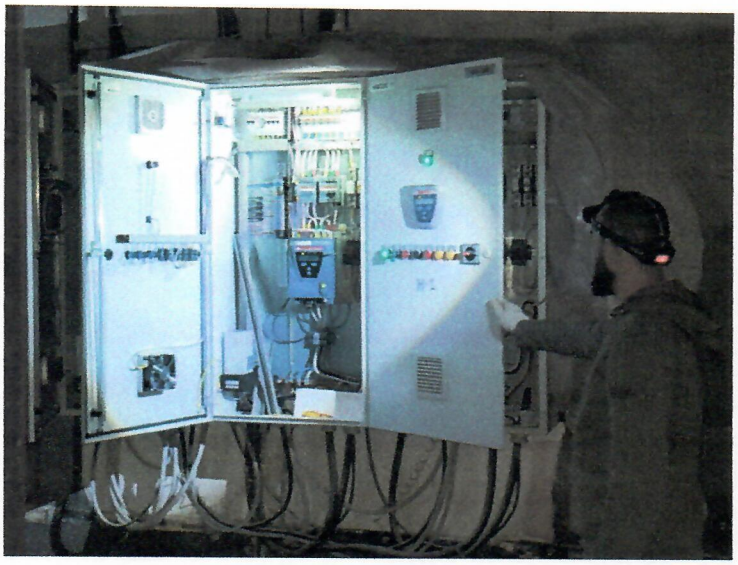
ИСПОЛНИТЕЛЬ

АО «ЦГЭС»

Управляющий директор Королев С.В.








1















