

Разработка системы управления процессом охлаждения гидроагрегата

Бреус Роман Юрьевич

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградский
государственный университет
студент*

Трушников Максим Алексеевич

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградский
государственный университет
ст.преподаватель кафедры автоматика, электроника и вычислительная
техника*

Аннотация

В статье рассматривается процесс воздушного охлаждения обмоток статора гидроагрегата. Основным технологическим параметром в процессе является температура охлаждающего воздуха статора, регулирование которой осуществляется путем подачи очищенной воды. Это, наряду с использованием современных средств автоматизации, позволит избежать избыточных потерь мощности или выхода из строя генератора гидроагрегата из-за перегрева обмоток свыше допустимых температур.

Ключевые слова: гидроагрегат, гидрогенератор, статор, воздушное охлаждение, регулирование температуры.

Development of control system for process cooling hydraulic unit

Breus Roman Jur'evich

*VPI (branch) VSTU
student*

Trushnikov Maksim Alekseevich

*VPI (branch) VSTU
senior lecturer of the department automation electronics and computer
engineering*

Abstract

The article discusses the process of air cooling of the stator windings of a hydraulic unit. The main technological parameter in the process is the temperature of the stator cooling air, which is controlled by supplying purified water. This, along with the use of modern automation equipment, will allow to avoid excessive power losses or failure of the generator of the hydraulic unit due to overheating of the windings over the permissible temperatures.

Keywords: hydraulic unit, hydrogenerator, stator, air cooling, temperature control.

Гидроагрегат — устройство, состоящее из гидравлической турбины и электрического гидрогенератора [1]. Гидрогенераторы являются типом электрических машин генерирующего оборудования, предназначенные для выработки электроэнергии при вращении гидротурбины. Данные электрические машины, обычно индивидуального исполнения, сочетают в себе проблемы электромагнитных характеристик, значительного нагрева, необходимости охлаждения, статической и динамической прочности, больших габаритов. Ввиду сложности создания центральной научно-технической проблемой является достижение максимальной эксплуатационной надежности элементов конструкции и соответствие требованиям промышленной безопасности [2]. Стремление изготовить генератор большей мощности и допустимо приемлемых размеров приводит к возрастанию плотности тока, а значит и нагреву токоведущих элементов, означающего износ и старение изоляции. Для предотвращения перегрева и выхода их строя изоляции, генераторы выполняют с искусственным охлаждением, отводящим из машин тепло электрических, магнитных и механических потерь.

В контурах воздушного охлаждения осуществляется циркуляция воздуха из воздухоохладителей по трубам в камеру охлаждённого воздуха, а затем в полые медные трубки обмотки статора по замкнутому контуру (рисунок 1).

Вода, осуществляющая охлаждение воздуха, подаётся на охладитель из водонапорного коллектора, куда поступает после фильтров механической очистки из четырёх водозаборных линий.

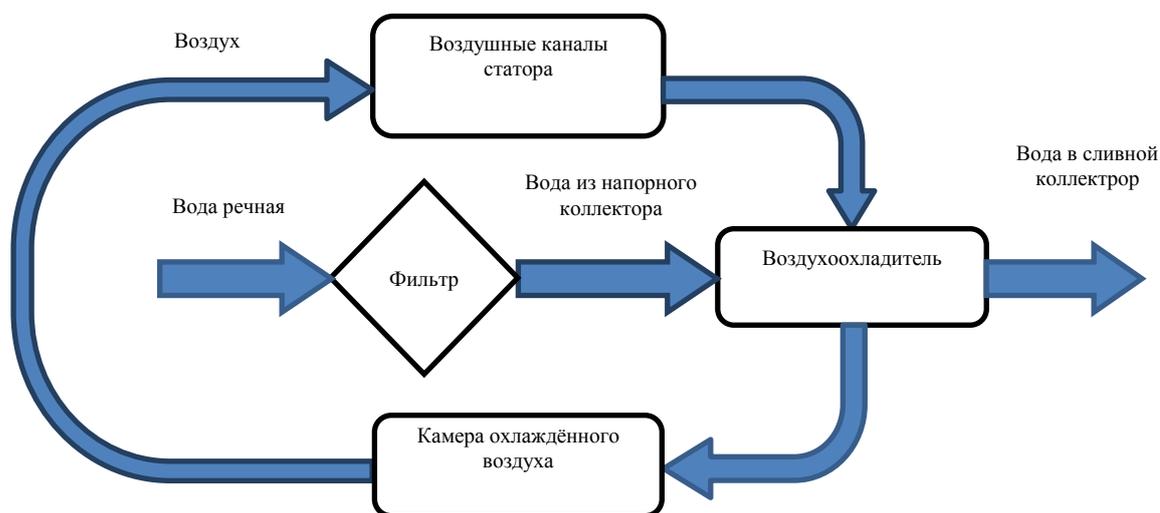


Рисунок 1 – Схема охлаждения обмоток статора гидроагрегата

Основным технологическим параметром, подлежащим регулированию, является температура воздуха в системе охлаждения статора. Применение системы автоматического регулирования (САР) температуры охлаждающего воздуха путем изменения подачи воды (рисунок 2) позволит избежать

избыточных потерь мощности или выхода из строя агрегата из-за перегрева обмоток свыше допустимых температур. [6].

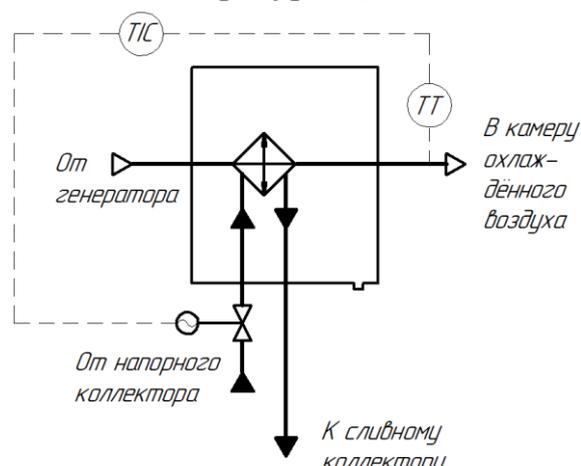


Рисунок 2 – САР температуры обмотки статора путем изменения подачи воды

Визуализация технологических параметров и возможность их задачи осуществляется панелью оператора ICP DAS SV-6201 и применением программируемого логического контроллера WP-9821-CE7 [3].

Оптимальным перепадом температур воздуха на входе и выходе воздухоохладителя считается 18-25°C.

Для контроля температуры горячего воздуха на входе каждого воздухоохладителя используется датчики температуры ТСПУ Метран 276.

Для оценки уровня загрязнённости фильтров линий подачи воды в водонапорный коллектор применяется датчики перепада давления Метран 150 CD [7]. Датчики перепада давления входят в контур автоматической очистки фильтра, что позволяет предотвратить изменение давления в системе ниже допустимого в напорном коллекторе.

Измерение давления в трубопроводах из водозабора 1-4 (до фильтров очистки) осуществляется микропроцессорными датчиками давления Метран 150 TG. [7].

Измерение расхода на воздухоохладители 1-12 осуществляется микропроцессорными расходомерами Rosemount 8800 [5].

Вывод: Внедрение системы управления охлаждением воздуха обмоток статора гидрогенератора на базе современных микропроцессорных приборов позволит улучшить качество и эффективность управления охлаждением обмоток статора, а также сократить экономические затраты на ремонт и обслуживание.

Библиографический список

1. Кацман М.М. Электрические машины. М.: Высш.школа, 1983. 452 с.
2. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование электростанций и подстанций. 3 изд. М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Серия контроллеров XP-9000 // Официальный сайт фирмы ICP DAS URL:

- <https://f.icp-das.ru/files/add/doc/e9d/> (дата обращения: 28.03.2019г) .
4. Операторская панель SV-6201. // Индустриальный каталог продукции ICP DAS URL: <https://ipc2u.ru/catalog/sv-6201/> (дата обращения: 28.03.2019г).
 5. Расходомер Rosemount 8800 // Каталог ГК новые технологии URL: <https://www.emerson.ru/ru-ru/catalog/automation-solutions/measurement-instrumentation/flow/rosemount-8800-vortex-ru-ru> (дата обращения: 28.03.2019г).
 6. Преобразователи температуры МЕТРАН // Официальный сайт фирмы МЕТРАН URL: <https://www.emerson.ru/ru-ru/catalog/metran-276-ru-ru> (дата обращения: 28.03.2019г).
 7. Преобразователи давления МЕТРАН // Официальный сайт фирмы МЕТРАН. URL: <https://www.emerson.ru/ru-ru/catalog/metran-150-ru-ru> (дата обращения: 28.03.2019г).