

ТУРБИННОЕ МАСЛО TOTAL PRESLIA НА СЛУЖБЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКОВ

На правах рекламы

Авторы:

Соболь Д. А., канд. техн. наук, руководитель технического отдела

Корчагин Р. К., технический специалист

Колесниченко Д. С., технический специалист

Ладыгин Д.С., технический специалист ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»

Стройка века... Как много мы знаем индустриальных проектов, которые получали это емкое и звучное прозвище? Проектов, которые после своей реализации должны приносить пользу обществу? Десятки! А сколько из этих гигантов было доведено до логичного завершения? К сожалению, не так много, как хотелось бы. Эти проекты — настоящая гордость России!

Одним из таких проектов, расширяющих перспективы производства в регионе, явилась Богучанская гидроэлектростанция. Строительство электростанции с проектной мощностью 4000 МВт на реке Ангара, входящей в состав Ангарского каскада ГЭС, началось в 1974 году. По задумке энергетиков станция должна была полностью удовлетворить потребности региона в электричестве, однако проект ГЭС в ходе проектирования и строительства неоднократно претерпевал изменения.

Изначально пуск первых агрегатов был запланирован на 1988, а завершение строительства на 1992 гг. Однако в 80-е годы в связи с недостаточным финансированием строительства сроки пуска ГЭС несколько раз переносились: сначала на 1993 г., затем на 1994, а затем на 1995 год.

С 1994 года из-за прекращения финансирования масштабное строительство было фактически свернуто. С этого момента единственным источником финансирования проекта являются целевые инвестиционные средства РАО «ЕЭС России».

В настоящее время строительство Богучанской ГЭС ведётся компаниями «РусГидро» и «Русал» в рамках государственной программы комплексного развития Нижнего Приангарья. Ввод в эксплуатацию первых агрегатов состоялся 15 октября 2012 года. Ввод ГЭС



Рис. 1. Приплотинная конструкция Богучанской ГЭС

на полную мощность (3000 МВт) намечен на 2013 год. Строительство гидроэлектростанции имеет большое значение для экономического развития Нижнего Приангарья и Сибирского экономического региона, большую часть вырабатываемой ГЭС электроэнергии планируется использовать для энергоснабжения строящихся Богучанского и Тайшетского алюминиевого заводов, а также других перспективных промышленных предприятий.

Гидроэлектростанция представляет собой классическую приплотинную конструкцию, оборудованную 9 вертикальными гидроагрегатами, мощностью 333 МВт каждый, с радиально-осевыми турбинами PO75-B-750, произведенными Ленинградским металлическим заводом (ЛМЗ). Массогабаритные характеристики (масса каждой — более 1000 т) турбин Богучанской ГЭС являются уникальными для Российской гидроэнергетики, близкими к ним по этим параметрам являются лишь

турбины Красноярской ГЭС, изготовленные в 1960-х годах (также имеющие диаметр рабочего колеса 7,5 м). Специфической особенностью турбин является возможность их работы с напора 40 м на штатных рабочих колесах, что позволяет осуществить пуск ГЭС даже при низком уровне воды в водохранилище.

Турбины для станций такого уровня являются объектами очень сложных инженерных расчетов. Расчеты позволяют не только определить мощность турбины при определенной нагрузке, но и учесть в конструкции турбины все факторы, которые могут на нее воздействовать. Например, спланировать возможные неисправности, которые могут случиться с оборудованием в будущем, или предусмотреть способность турбинных установок, да и самой плотины выдерживать землетрясения, вплоть до 7 баллов.

Ни один показатель не остается без профессионального взгляда инженеров. Конечно же, большое



Рис. 2. Смазочные материалы TOTAL.

внимание при проектировании уделяется выбору смазочного материала, способного наиболее эффективно обеспечивать надежную работу турбины.

ФАКТОР ТУРБИННОГО МАСЛА

Трудно не согласиться с утверждением, что высококачественное турбинное масло в условиях постоянного контроля и грамотного технического обслуживания прослужит гораздо дольше, чем продукт невысокого или стандартного качества. Как следствие, турбинное масло высокого качества позволит избежать существенных издержек, связанных с простоем турбины (который обходится в миллионы рублей в день).

Турбинное масло представляет собой базовую основу (базовое масло) и пакет присадок, в состав которого входят главным образом ингибиторы коррозии и окисления. Турбинные масла, в отличие от моторных

масел, не должны связывать воду и твердые частицы, попадающие в масло, — наоборот, эти нежелательные компоненты должны как можно быстрее оседать на дно масляного бака. Объем доливки турбинного масла в процессе эксплуатации редко превышает 5 %, что еще раз подтверждает важность применения высококачественного масла, поскольку небольшой объем доливки не позволяет компенсировать расход пакета присадок и окисление базового масла. Нельзя забывать и о таком понятии, как класс чистоты. Этот показатель турбинного масла определяется в соответствии с международным стандартом ISO 4406-99. О чем же говорит данный стандарт?

Твердые частицы загрязнения всегда присутствуют в рабочей жидкости или турбинном масле, и их количество обязательно должно быть определено, так как загрязнения могут вызвать серьезные проблемы. Твердые загрязнения, например, вызывают ускоренный



Рис. 3. Посадочное место гидравлической турбины.

абразивный износ подшипников, элементов системы смазки, таких как масляные насосы и др. Зная класс чистоты жидкости, можно соответствующим образом настроить систему фильтрации, для того, чтобы продлить срок службы оборудования. Кроме того, необходимо полностью исключить контакты турбинного масла и различных изоляционных материалов — контакт с этими материалами может существенно ухудшить эксплуатационные характеристики масла, а посторонние примеси, в итоге, будут отрицательно влиять на срок эксплуатации оборудования.

Принимая в расчет эту информацию, для применения в турбинах Богучанской ГЭС специалисты ООО «ТОТАЛ ВОСТОК» порекомендовали применять турбинное масло TOTAL PRESLIA 46, обладающее необходимым запасом эксплуатационных характеристик и соответствующим требованиям производителя классом чистоты.

АНАЛИЗ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Однако на выборе смазочного материала для турбин совместная работа технических служб ООО «ТОТАЛ ВОСТОК» и ОАО «Богучанская ГЭС» не закончилась. Как известно, после производства турбину покрывают антикоррозионным составом, задачей которого является защита от появления ржавчины. Поэтом удаление антикоррозионного состава является очень важным компонентом процесса сборки турбины. Попадание антикора в масло приводит к падению противопенной и воздухоотделяющей способности, а также снижает способность масла разделяться с водой. Кроме этого также необходимо помнить, что турбина, ввиду своих гигантских размеров, поставлялась в разобранном виде и ее монтажом занимались подрядные организации. В ходе этих операций в маслосистему могли попасть окалина от проведения сварочных работ, песок и прочие загрязнители. Зная об этом инженеры Богучанской ГЭС совместно со специалистами ООО «ТОТАЛ ВОСТОК» провели серию лабораторных исследований масла с помощью системы контроля качества ANAC, как перед заливкой масла в турбину после сборки (для последующего контроля за изменением экс-

плуатационных характеристик масла), так и после контрольной наработки гидроагрегатов.

Все лабораторные исследования проводились в собственной лаборатории TOTAL, расположенной в г. Солез, Франция, которая имеет более чем 40-летний опыт в проведении анализов различных видов смазочных материалов. Что же удалось выяснить в результате проделанной работы?

Несмотря на скептическое отношение со стороны некоторых специалистов, анализы показали достаточно интересные результаты. С одной стороны, качество масла оказалось на высоте, а это значит, что промывка системы от антикоррозионного состава была выполнена на должном уровне, с другой стороны, в системе смазки подшипников некоторых гидроагрегатов был обнаружен кремний. Содержание кремния в масле, а он мог попасть в масло только извне, категорически недопустимо. Наличие даже 5 ppm (5 мг/кг) кремния в масле приводит к повышению износа рабочих поверхностей подшипников и сокращению их ресурса работы на 30 %. В тоже время на отдельных агрегатах значение этого показателя доходило до 16 ppm!

Полученные результаты, выполненные лабораторией ANAC, наглядно продемонстрировали необходимость качественного и системного подхода к проведению промывки систем смазки оборудования, а также установки соответствующих систем фильтрации масла, которые позволили бы сохранить класс чистоты масла на требуемом производителем уровне. Для контроля за изменением физико-химических характеристик масла, а также проверки эффективности системы фильтрации, анализ масла на Богучанской ГЭС, будет проводиться ежегодно. Данный сервис позволит обеспечить инженерный персонал станции исчерпывающими результатами не только о состоянии масла, но и о состоянии гидроагрегатов. Турбинное масло TOTAL PRESLIA — выбор гидроэнергетиков!

ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»
www.total-lub.ru
sm.info-vostok@total.com

