

Модернизация объектов гидроэнергетики: новая энергия

Modernizing Russia's Hydropower: Injecting New Energy



Созинов Александр

Руководитель Департамента управления проектами
ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»

Alexander Sozinov

Project Management Department Head
OJSC " VNIIG Vedeneev "

Современные мировые тенденции развития гидроэнергетики базируются на принципах создания энергоэффективных и экологически чистых энергетических объектов. Россия, играя ведущие роли на мировом топливно-энергетическом рынке, уделяет особое внимание возобновляемым источникам энергии, в том числе объектам гидрогенерации.

В условиях существующего рынка строительство новых объектов гидроэнергетики затруднено в связи с тем, что требует весьма значительных инвестиций, и во многом имеет положительную экономическую эффективность только на условиях частно-государственного партнерства. При этом большинство действующих объектов гидроэнергетики находятся в эксплуатации более 50 лет. Основные сооружения и конструкции, в целом, находятся в работоспособном состоянии и при проведении ремонтных работ могут прослужить еще не менее 50 лет. А вот с оборудованием картина значительно хуже, в целом можно говорить, что износ оборудования 100%, а если оно и работает, то однозначно морально устарело, и, несомненно, требует модернизации.

Все вышеперечисленные факторы послужили толчком для принятия решения о начале реализации программы

Today's global hydropower development trends are based on principles of energy-efficient and environmentally friendly power facilities. Russia, being a major player in the global fuel and energy market, pays special attention to renewable energy sources, including hydroelectric power generation.

In current market conditions, the construction of new hydroelectric power plants is challenging due to the requirement of large investments, and is often only economically viable with a partnership of the state and the private sector. That being said, the majority of hydroelectric facilities currently in operation have been in service for over 50 years. The main buildings and structures are generally in an operable state and, after some repair work, could serve for another 50 years. As for the equipment, the situation is not so good. It could be said that the majority of equipment has reached the end of its operable life and is in desperate need of modernization.

The above mentioned factors forced Rushydro, the largest hydro power company in Russia, to commence a modernization program for all facilities that have been in operation for over 50 years.

The following major objectives need to be resolved as part of the reconstruction process:

реконструкции и модернизации находящихся в эксплуатации более 50 лет гидроэнергетических объектов ОАО «РусГидро», крупнейшей гидроэнергетической компании РФ.

Можно выделить следующий комплекс основных задач, решаемых в рамках реконструкции объектов:

- » продление срока службы;
- » повышение энергоэффективности;
- » повышение уровня безопасности при эксплуатации объектов;
- » внедрение современных технологий, направленных на снижение влияния человеческого фактора, за счет создания систем автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП) и систем автоматизированного контроля состояния гидротехнических сооружений (САК ГТС), внедрения технологии управления объектами из единого центра.

В рамках программы под реконструкцию попадает и Северо-Осетинский филиал ОАО «РусГидро». В состав объектов, попадающих под реконструкцию, вошли: Эзминская ГЭС, Гизельдонская ГЭС, Дзауджикауская ГЭС, Беканская ГЭС.

- » extending the facilities' lifetime;
- » increasing energy efficiency;
- » improving the safety standards for the facilities in service;
- » Implementation of modern technologies aimed at mitigating the influence of human error by creating automated process management systems (ASM TP), automated control systems for hydrotechnical facilities (SAK HTF), and introducing single center asset management technology.

As part of the program, the North Ossetia branch of OJSC "RusHydro" and its assets are to be reconstructed. Key facilities to undergo the reconstruction include: Ezminskaya HEPS, Gizeldonskaya HEPS, Dzaujikauskaya HEPS, Bekanskaya HEPS.

Ezminskaya HEPS (Photo 1). Location: Republic of North Ossetia-Alania, Chmi settlement, Terek river; distance from embouchement – 561 km. Mean annual runoff at power site – 0,860 km³/year. Installed capacity of HEPS – 45 MW. Mean energy capability – 231000 thousand kWh/year. Launch date for the first pump storage genset – 24.11.1954. Major equipment:

Ст. № St.#	Тип турбины Turbine type	Тип генератора Generator type	Установленная мощность МВт Installed capacity, MW	Год пуска в эксплуатацию Year launched
1	PO-15-BM-160	ВГС-325-135-14	15.00	1954
2	PO-15-BM-160	ВГС-325-135-14	15.00	1954
3	PO-15-BM-160	ВГС-325-135-14	15.00	1954



Фото 1. Эзминская ГЭС
Photo 1. Ezminskaya HEPS

Эзминская ГЭС (фото 1). Место расположения: Республика Северная Осетия -Алания, с. Чми, р. Терек, расстояние от устья – 561 км.



Фото 2. Гизельдонская ГЭС
Photo 2. Gizeldonskaya HEPS

Gizeldonskaya HEPS (photo 2). Location: Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Prigorodniy district, Koban settlement, Gizeldon river. Mean annual runoff

Среднемноголетний объем стока в створе ГЭС – 0,860 км3/год. Установленная мощность ГЭС – 45 МВт. Среднемноголетняя выработка электроэнергии – 231000 тыс. кВт ч/год. Дата пуска в эксплуатацию первого агрегата – 24.11.1954 г. Основное оборудование:

at power site – 0,106 km3/year. Installed capacity of the power site – 22,94 MW. Mean energy capability – 53400 thousand kWh/year. Launch date for the first pump storage genset– 29.06.1934. Major equipment:

Ст. № St.#	Тип турбины Turbine type	Завод-изготовитель Manufacturer	Тип генератора Generator type	Завод-изготовитель Manufacturer	Установленная мощность, МВт Installed capacity, MW	Год пуска в эксплуатацию Year launched
1	П-61-ГИ	ЛМЗ	ЗГ-9500/500	ХЭМЗ	7,6	29.04.34
2	П-61-ГИ	ЛМЗ	ЗГ-9500/500	ХЭМЗ	7,6	29.04.34
3	П-61-ГИ	ЛМЗ	ЗГ-9500/500	ХЭМЗ	7,6	29.04.34
4	Пельтон	ЛМЗ	ESD-1000/175	ХЭМЗ	0,14	1934

Гизельдонская ГЭС (фото 2). Место расположения: Республика Северная Осетия -Алания, г. Владикавказ, Пригородный район, с. Кобань, р. Гизельдон. Среднемноголетний объем стока в створе ГЭС – 0,106 км3/год. Установленная мощность ГЭС – 22,94 МВт. Среднемноголетняя выработка электроэнергии – 53400 тыс. кВт ч/год. Дата пуска в эксплуатацию первого агрегата – 29.06.1934 г. Основное оборудование:

Dzaujkauskaya HPP (Photo 3). Location: Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz. Mean annual runoff at power site – 0,85 km3/year. Installed capacity of HEPS – 9,2 MW. Mean energy capability – 39800 thousand kWh/year. Launch date for the first pump storage genset– 01.08.1948. Major equipment:

Ст. № St.#	Тип турбины Turbine type	Завод-изготовитель Manufacturer	Тип генератора Generator type	Завод-изготовитель Manufacturer	Установленная мощность, МВт Installed capacity, MW	Год пуска в эксплуатацию Year launched
1	PO-123-ВБ/140	УЗГМ	ВГС-325/39-20	USSR, №659	3,2	26.09.49
2	PO-123-ВБ/140	James Leffel, USA	Vertical hanging	Allis-Chalmers USA	3,2	01.08.48
3	PO-123-ВБ/140	James Leffel, USA	Vertical hanging		3,2	01.08.48

Дзауджикауская ГЭС (фото 3). Место расположения: Республика Северная Осетия - Алания, г. Владикавказ. Среднемноголетний объем стока в створе ГЭС – 0,85 км3/год. Установленная мощность ГЭС – 9,2 МВт. Среднемноголетняя выработка электроэнергии – 39800 тыс. кВт ч/год. Дата пуска в эксплуатацию первого агрегата – 01.08.1948 г. Основное оборудование:



Фото 3. Дзауджикауская ГЭС
Photo 3. Dzaujkauskaya HEPS

Беканская ГЭС (фото 4). Место расположения: Республика Северная Осетия -Алания, Ардонский район, с. Бекан. Установленная мощность ГЭС – 0,504 МВт. Дата пуска в эксплуатацию первого агрегата – 25.12.45 г. Основное оборудование:

Реконструкция планируется в три этапа:
» Обследование всех сооружений и оборудования,



Make an **Impression**

ROGTEC Magazine has unrivalled upstream technical articles, executive interviews and the latest case studies. With the industries leading upstream magazine, online marketing, buyers guides and a weekly newsletter with over 24,000 subscribers - let us make a lasting impression for you in the Russian O&G sector.



ROGTEC Magazine is the engineers' choice

Ст. № St.#	Тип турбины Turbine type	Завод-изготовитель Manufacturer	Тип генератора Generator type	Завод-изготовитель Manufacturer	Установленная мощность, МВт Installed capacity, MW	Год пуска в эксплуатацию Year launched
1	PO	Foyt, Austria	VEW-396/18-6	Siemens Schuckert Austria	0,252	25.12.45
2	PO	Foyt, Austria	VEW-396/18-6	Siemens Schuckert Austria	0,252	12.12.51

с выявлением остаточного ресурса и объемов реконструкции.

- » Разработка проекта и прохождение государственной экспертизы.
- » Реализация проекта.

Наиболее важным является этап, связанный с проведением обследования. На данном этапе нужно выполнить классификацию объектов и сооружений по их последующему использованию, а именно:

- » объекты, требующие сноса и строительства новых сооружений;
- » объекты, требующие реконструкции, при сохранении основных строительных конструкций либо их частичном усилении;
- » объекты, требующие ремонтно-восстановительных работ.

При проведении обследования гидромеханического, гидросилового и электротехнического оборудования в первую очередь будет определен остаточный ресурс, а также выполнена классификация по следующим признакам:

- » оборудование, требующее полной замены;
- » оборудование, требующее замены отдельных элементов;
- » установка новых современных систем.

По предварительным оценкам, сделанным к настоящему моменту, можно говорить о следующих основных выводах о состоянии объектов, попадающих под реконструкцию:

Гидротехнические сооружения (ГТС), в том числе плотины, дамбы, водоприемники, водосбросы, каналы, напорные водоводы – состояние сооружений в целом можно оценить как удовлетворительное, на отдельных узлах требуется проведение ремонтно-восстановительных работ, в том числе с усилением основных конструкций. Также все сооружения требуют дооснащения контрольно-измерительной аппаратурой и системой ее автоматизации.

В рамках предполагаемого инструментального обследования с применением современных технологий ультразвуковой дефектоскопии (методы неразрушающего контроля), а также с отбором образцов (методы разрушающего контроля), будет



Фото 4. Беканская ГЭС
Photo 4. Bekanskaya HEPs

Bekanskaya HEPs (photo 4). Location: Republic of North Ossetia-Alania, Ardonsky district, Bekan settlement. Installed capacity of HEPs – 0,504 MW. Launch date for the first pump storage genset– 25.12.45. Major equipment:

The reconstruction is planned in three stages:

- » A review of all structures and equipment to determine the remaining life expectancy and volume of reconstruction required
- » Development of design and what expertise is required
- » Project realization

The most important stage is the review, which will entail the:

- » Which objects require demolition and what new building/facilities will be required
- » Which objects require reconstruction
- » Which objects requiring repair and restoration

During the review of mechanical and electric equipment, its remaining life expectancy will be assessed and it will then be classified as follows:

- » Equipment to be completely replaced;
- » Equipment that needs partial replacement;
- » Installation of new modern systems.

Based on the preliminary evaluations that are made, the following can be concluded in relation to the condition of objects in need of reconstruction:

Expocentre Fairgrounds
Moscow, Russia



14th International Exhibition **NEFTEGAZ**



June 25–29, 2012

Equipment and Technologies for
the Oil and Gas Industries

www.neftegaz-expo.ru

Organized by

Expocentre

Messe Duesseldorf GmbH, Germany



3RD INTERNATIONAL CONFERENCE

ENERCON

ENERGY SECURITY THROUGH
INNOVATIVE DEVELOPMENT

June 25–28

www.enercon-ng.ru

выполнена оценка технического состояния конструкций, в том числе подводной части, выявлены скрытые дефекты. При выполнении работ по обследованию для последующего проектирования будут применены технологии лазерного 3D сканирования, по результатам которого будут построены трехмерные модели фактического состояния сооружения.

Оборудование:

- » Гидросиловое и электротехническое – предварительные оценки показывают, что оборудование требует полной замены, так как значительно изношено и морально устарело. Кроме того, для обеспечения условий модернизации станций в части повышения уровня автоматизации процессов управления необходимо более современное оборудование.
- » Гидромеханическое: значительно изношено, требует полной замены.

Следует также отметить, что на этапе проведения комплексного обследования станций будет выполнено, в том числе, и обследование оборудования с привлечением заводов-изготовителей.

При разработке проекта реконструкции планируется внедрение пилотных технологий (на территории Российской Федерации) 3D моделирования. Разработка проекта будет выполняться с использованием трехмерных моделей, предварительно созданных на этапе проведения обследования методом лазерного сканирования.

Внедрение технологий 3D моделирования на этапе разработки проекта позволит значительно снизить сроки разработки проектной документации, снизить вероятность ошибок и, как следствие, сократить издержки на этапе реализации проекта. Полученная по результатам проекта и актуализированная по результатам строительства 3D модель сооружений впоследствии будет передана эксплуатирующей организации и найдет применение как инструмент для управления действующим активом и, кроме того, сможет выполнять дополнительные функции, например, как тренажер для отработки действий персонала в штатных и нештатных ситуациях.

Для успешной реализации проекта, за счет современных технологий проектного управления планируются к привлечению иностранные компании-производители оборудования, в данном случае в качестве потенциального участника рассматривается возможность привлечении компании Andritz Hydro, при этом проектирование и строительство будет осуществляться российскими компаниями, входящими в состав ОАО «РусГидро».

Hydrotechnical structures (HTS), including dams, dikes, intake chambers, discharge sluices, channels and penstock conduits – their overall condition can be deemed as satisfactory, with few units requiring repair and restoration work, including any reinforcement of the main structures. Also, all of the structures require additional retrofitting with measuring and control equipment and a relevant automation system.

The proposed instrumental revision will apply modern ultrasound flaw detection survey technology (a non-destructive control method), as well as sample taking (destructive control method); the technical condition of the structures will be assessed, including their sub water parts so that hidden defects will be revealed. During the revision for subsequent design work, 3D laser scanning will be used and its results will be applied to create a 3D model of the structure’s actual condition.

Equipment:

- » Hydropower and electrical equipment – preliminary estimates show that the equipment is to be completely replaced, as it’s worn out and outdated. Apart from this, the latest equipment is required to improve overall performance and automation
- » The hydromechanical equipment is severely worn out, and needs complete replacement

It should also be noted that the complex revision stage for the plants will include a revision of the equipment with participation of the original manufacturers.

During the reconstruction project, it is planned to implement pilot (for Russia) 3D modeling technologies. Development of the project will be done using three dimensional models which will be created at the revision stage using laser scanning.

Using 3D modeling technologies at the development stage will reduce time and save design documentation, save costs and decrease the likelihood of any errors.

The 3D model, designed and updated during the construction period, will then be passed on to the operating company and be used as an instrument for managing the operating the asset. It will also be able to carry out additional functions, such as being a drill simulator for plant staff.

In order for the project to be undertaken successfully, with the latest equipment and best available project management, we plan to use the expertise of foreign equipment manufacturers. In this specific case, we are looking to potentially work with Andritz Hydro, with the design and construction work being carried out by Russian companies with the RusHydro group.

Выводы

» Разразившийся в недавнем прошлом экономический кризис позволил сделать неутешительный вывод о том, что в России подходит к концу период безграничного использования ресурсов, созданных в советский период, наступило время глобальной реструктуризации и модернизации. Только современные технологии, внедренные на объектах гидроэнергетики, в совокупности с повышенным вниманием к сопутствующим (а согласно принятой терминологии - основным) сооружениям, позволяют говорить о достаточном уровне энергоэффективности гидроэнергетических объектов, и позволяют им стать полноправными участниками рынка электроэнергетики.

» Принятая программа модернизации - это первый, но весьма стратегически важный шаг к переходу на новый уровень эксплуатации гидроэнергетических объектов, повышения их автоматизации и контроля, снижения рисков возникновения аварийных ситуаций.

» Установка современного оборудования, оснащение объектов автоматизированными системами контроля - это очень своевременный взгляд в сторону снижения экологического

Conclusions

» The recent economic crisis has demonstrated the sad fact that Russia is now unable to use resources from the Soviet period and the time has come for global restructuring and modernization. Nothing but modern technologies implemented at hydropower facilities together with increased attention paid to secondary (and using the accepted terminology, basic) structures will enable us to reach sufficient levels of energy efficiency for hydropower facilities, and more importantly allow them to become fully capable of participating in the energy market.

» The first step is for sure modernization the facilities, however it is also important to streamline the operation of the assets through automation and control, mitigating the risk of emergencies and environmental damage.

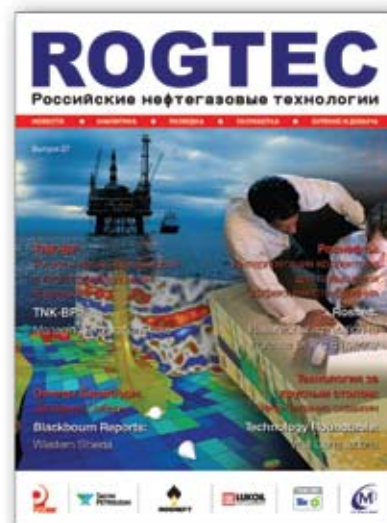
» This program of innovation and modernization by RusHydro will see an implementation of new technologies and ideas which will be unparalleled any where in the world.

воздействия действующих объектов.

» Одновременный старт программ по модернизации и инновационному развитию ОАО «РусГидро» позволит внедрить современные инновационные технологии, не имеющие аналогов в мире.

THINKING RUSSIA? THINK ROGTEC!

RUSSIAN OIL & GAS TECHNOLOGIES - A PUBLICATION BY THE MOBIUS GROUP



ROGTEC, Russian Oil & Gas Technologies, the regions leading media vehicle for existing and new client promotion in Russia and the Caspian. Covering the latest technology developments, company news, mergers, investments and case studies, ROGTEC provides the market with cutting edge editorial and insightful reporting that will help shape technology policy. Get in contact NOW for special advertising rates.

REMEMBER, IF YOU'RE THINKING RUSSIA, THINK ROGTEC!

The Mobius Group. Tel: +350 2162 4000 Fax: +350 2162 4001 Email: sales@rogtecmagazine.com Web: www.rogtecmagazine.com