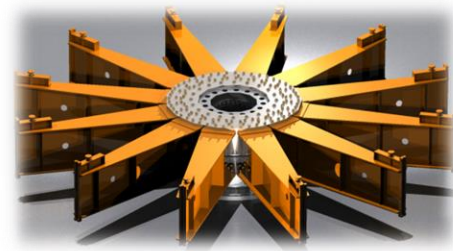


НПО «ЭЛСИБ» ПАО
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ЭЛСИБ»
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

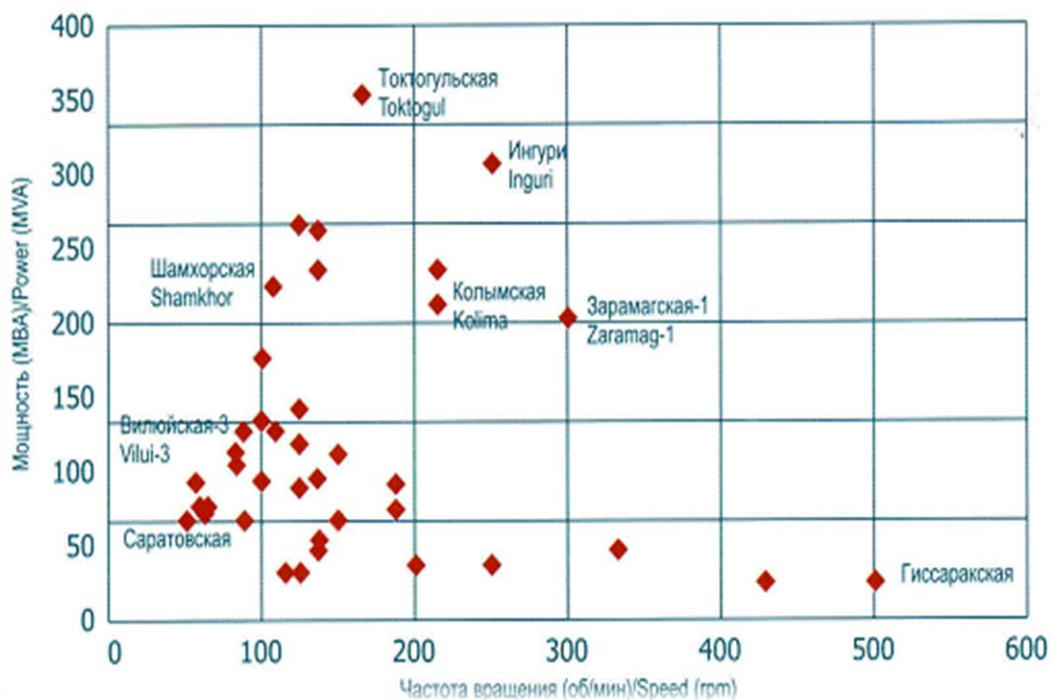


**Возможности, компетенции и опыт НПО «ЭЛСИБ»
по проектированию, производству и модернизации
гидрогенераторов**

Инженерный центр имеет 64-х летний опыт собственных разработок, позволяющий разрабатывать новые гидрогенераторы с применением оригинальных решений и совершенствовать выпускаемую продукцию.



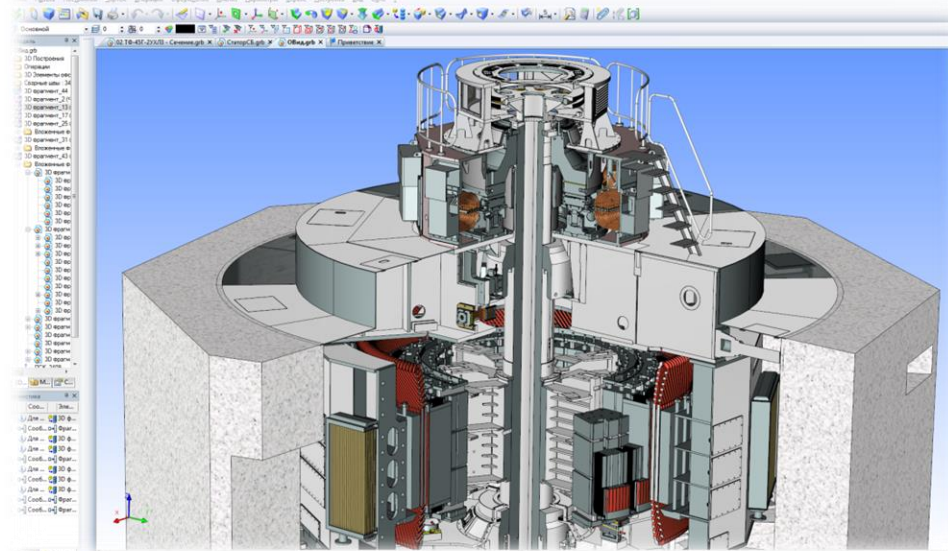
Опыт в гидрогенераторостроении



На предприятии применяется система автоматизированного параметрического проектирования T-FLEX CAD.

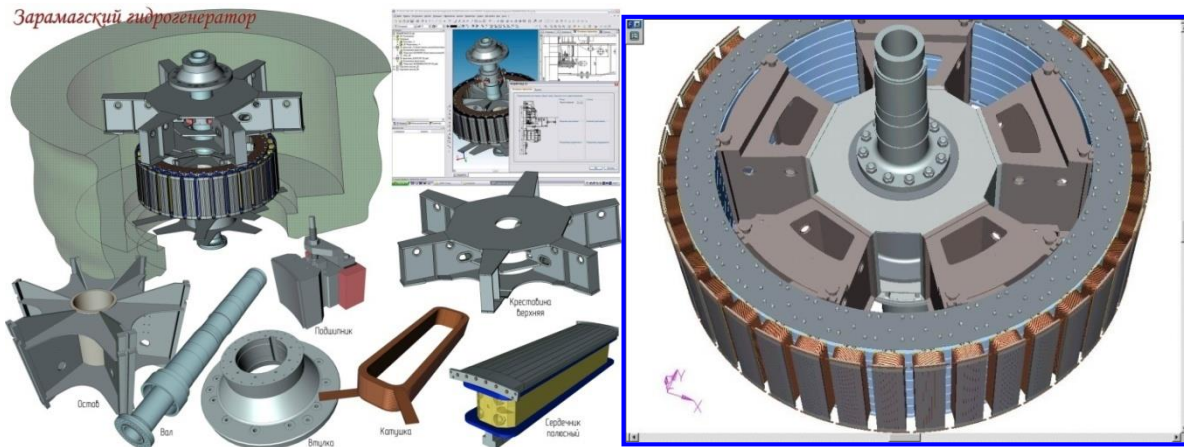
Вся конструкторская документация выполняется в электронном виде.

Применяются методы 3D-проектирования и создания ассоциативных чертежей по 3D-моделям.

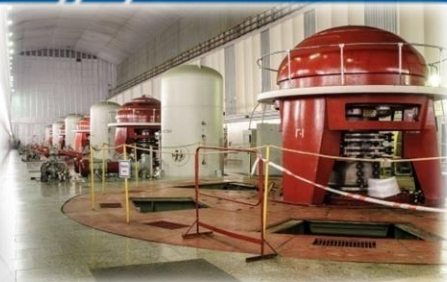


Гидрогенераторы проектируются на различные мощности, частоты вращения, напряжение в зависимости от требований, предъявляемых заказчиком.

Зарамакский гидрогенератор



Высокий уровень параметров и экономических показателей гидрогенераторов обеспечивается специальным комплексом расчетно-поисковых и оптимизационных программ, позволяющий определить главные размеры и конструктивное исполнение узлов и деталей будущей электрической машины. 3



Продукция завода отлично зарекомендовала себя при эксплуатации потребителями и успешно проходит самую жесткую проверку - проверку временем.

Гидрогенераторы производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО эксплуатируются в странах: Россия, Казахстан, Китай, Грузия, Сирия, Узбекистан, Киргизия, Азербайджан, Таджикистан, Украина, Афганистан.

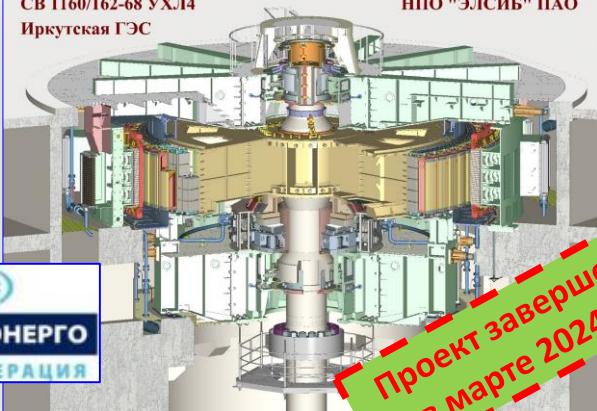
№	Страна	Количество генераторов	Общая мощность, МВт
1	Россия	Поставка новых г/г, 93 шт. Модернизация г/г, 59 шт.	8 130,6 4 374
2	Страны СНГ	Поставка новых г/г, 52 шт. Модернизация г/г, 14 шт.	5 524,8 1 182,8
3	Грузия	Поставка новых г/г, 8 шт./ Модернизация г/г, 4 шт.	1 011 491
4	Китай	Поставка новых г/г, 4 шт.	271,6
5	Сирия	Поставка новых г/г, 8 шт.	800
6	Украина	Поставка новых г/г, 3 шт.	708
7	Афганистан	Модернизация г/г, 5 шт.	120



Поставка гидрогенераторов для Иркутской ГЭС (4x113 МВт)

СВ 1160/162-68 УХЛ4
Иркутская ГЭС

НПО "ЭЛСИБ" ПАО



Проект завершен в марте 2024г.

Поставка гидрогенераторов для Майнской ГЭС (3x107 МВт).



Проект завершен в декабре 2023г.

В процессе исполнения контракты:

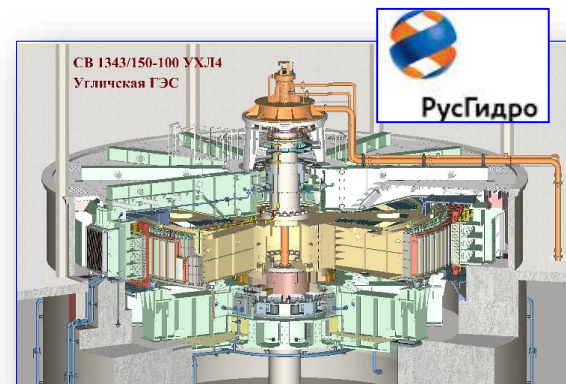
Проект модернизации гидрогенераторов Бухтарминской ГЭС: замена 7-и статоров (7x75 МВт) - изготовлено 5 статоров, 1 статор в процессе производства.



Проект кооперации с АО «Силловые машины»: поставка 4-х статоров гидрогенераторов (4x250 МВт) для Чиркейской ГЭС.

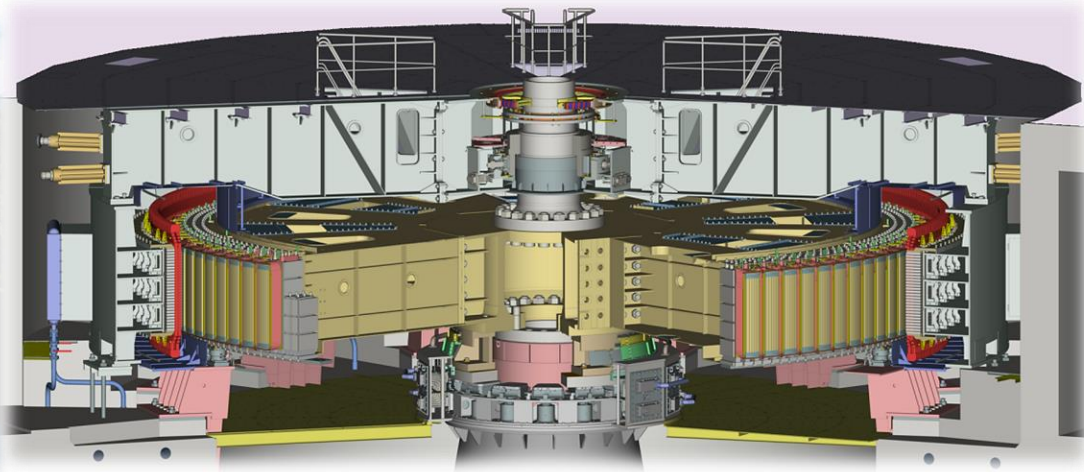


Проект поставки гидрогенератора (1x65 МВт) на Угличскую ГЭС.







СВ 1343/150-100 УХЛ4
Угличская ГЭС

Проект завершен в декабре 2023г., в эксплуатации 3 гидрогенератора мощностью 107 МВт



Майнская ГЭС расположена на реке Енисей в Хакасии, ниже крупнейшей электростанции России - Саяно-Шушенской ГЭС и выполняет функции ее контррегулятора.

Особенности:

-  Шихтовка сердечника статора в «кольцо» на месте монтажа.
-  Корпус статора сварен в кольцо, сердечник статора кольцевой сборки.
-  Обмотка статора стержневая, волновая, двухслойная с целым значением числа Q (число пазов на полюс и фазу).
-  Процесс сборки сердечника статора включал операции по созданию предварительно напряженного состояния узла, чтобы избежать возможности коробления сердечника статора при эксплуатации гидрогенератора.

Основные параметры гидрогенератора	Значение
Активная мощность, МВт	не менее 107
Полная мощность, МВА	125,88
Напряжение, кВ	13,8
Коэффициент мощности, о.е.	0,85
Номинальная частота вращения, об/мин	57,7
Частота, Гц	50
КПД, %	не менее 98,0

3.11.2021г., 1.11.2022г., 12.12.2023г.
на Майнской ГЭС успешно прошли комплексные
испытания новых гидроагрегатов (ст. №3, №1,
№2), оборудование принято комиссией и
введено в эксплуатацию.



В состав гидроагрегатов вошли новые
гидрогенераторы СВ 1500/152-104 УХЛ4 (3X107 МВт)
производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

Машзал Майнской ГЭС



до реконструкции



после реконструкции

СВ 1160/162-68 УХЛ4
Иркутская ГЭС



НПО "ЭЛСИБ" ПАО

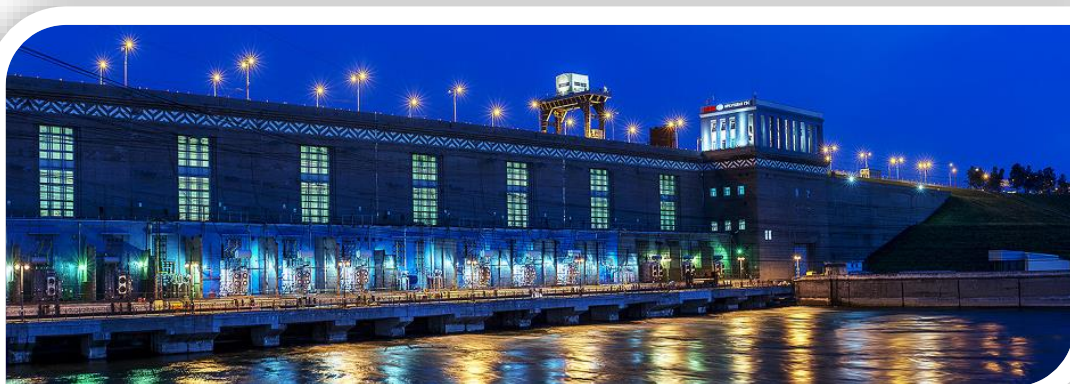


Техпереворужение гидроагрегатов Иркутской ГЭС с повышением мощности (4x113 МВт)

Основные параметры гидрогенератора	Значение
Активная мощность, МВт	не менее 113
Полная мощность, МВА	125,6
Напряжение, кВ	13,8
Коэффициент мощности, о.е.	0,9
Номинальная частота вращения, об/мин	88,24
Частота, Гц	50
КПД, %	не менее 98,35

Особенности:

-  Шихтовка сердечника статора в «кольцо» на месте монтажа.
-  Расчетные напряжения материалов ротора при угонной частоте вращения не должны превышать $\frac{2}{3}$ по отношению к их пределу текучести или $\frac{1}{5}$ по отношению к пределу прочности.



23.11.2020г., 10.12.2021г., 30.11.2022г., 14.03.2024г. на Иркутской ГЭС состоялись торжественные пуски новых гидроагрегатов (ст. №2, №1, №7, №8), в состав которых вошли новые гидрогенераторы типа СВ-1160/162-68 УХЛ4 производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

Гидрогенераторы успешно прошли комплексные испытания, введены в эксплуатацию.

Машзал Иркутской ГЭС, гидрогенератор СВ-1160/162-68 УХЛ4, 113 МВт

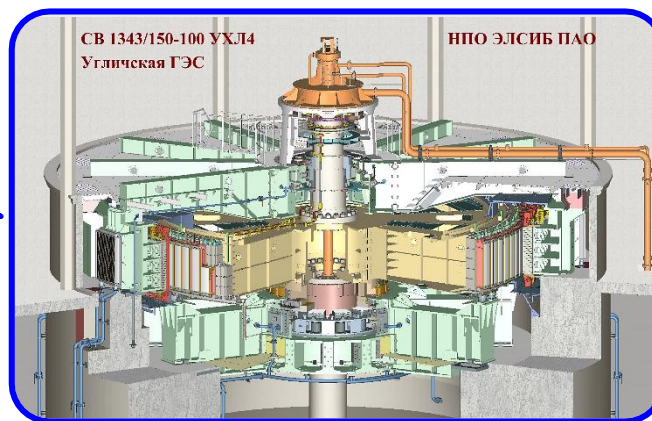
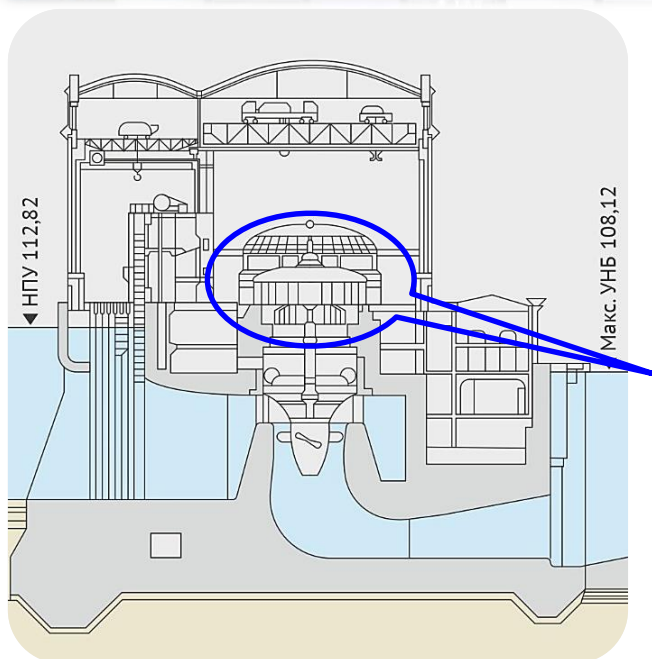




РусГидро







Филиал ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС» реализует проект замены гидроагрегата ст.№1 на Угличской ГЭС с увеличением мощности до 65 МВт.

Наименование параметра гидрогенератора	Значение
Мощность номинальная, МВА/МВт	76,47/65
Напряжение номинальное, кВ	13,8
Коэффициент мощности номинальный	0,85
Частота номинальная электрического тока, Гц	50
КПД гидрогенератора, %, не менее	98
Частота вращения, об/мин	
- номинальная	60
- угонная (не менее)	175








Для НПО «ЭЛСИБ» ПАО это поставка 2-го гидрогенератора для Угличской ГЭС. Ранее в рамках модернизации гидроэлектростанции в 2009г. была выполнена поставка генератора СВ 1343/150-100 ст.№2 мощностью 65 МВт.








По статору:

-  Замена обмоток в полном объеме или отдельных стержней с использованием термореактивной изоляции;
-  Замена изоляции старых или поврежденных стержней;
-  Устранение дефектов активной стали (сердечника), в том числе с полной перешихтовкой и заменой датчика теплоконтроля;
-  Поставка специализированной установки для высоковольтных испытаний обмотки статора;
-  Поставка машин для пайки головок стержней обмотки;
-  Проведение центровки статора; Ремонт стыков сердечников разъемных статоров.




По ротору:

-  Ремонт катушек обмотки возбуждения с заменой изоляции и с реконструкцией межполюсных соединений;
-  Замена или реконструкция сердечников полюсов с целью снижения потерь и нагревов в торцевой зоне сердечника статора;
-  Подпрессовка обода ротора и восстановление требуемого радиального натяга;
-  Ремонт и замена контактных колец и траверсы щеткодержателей;
-  Балансировка.

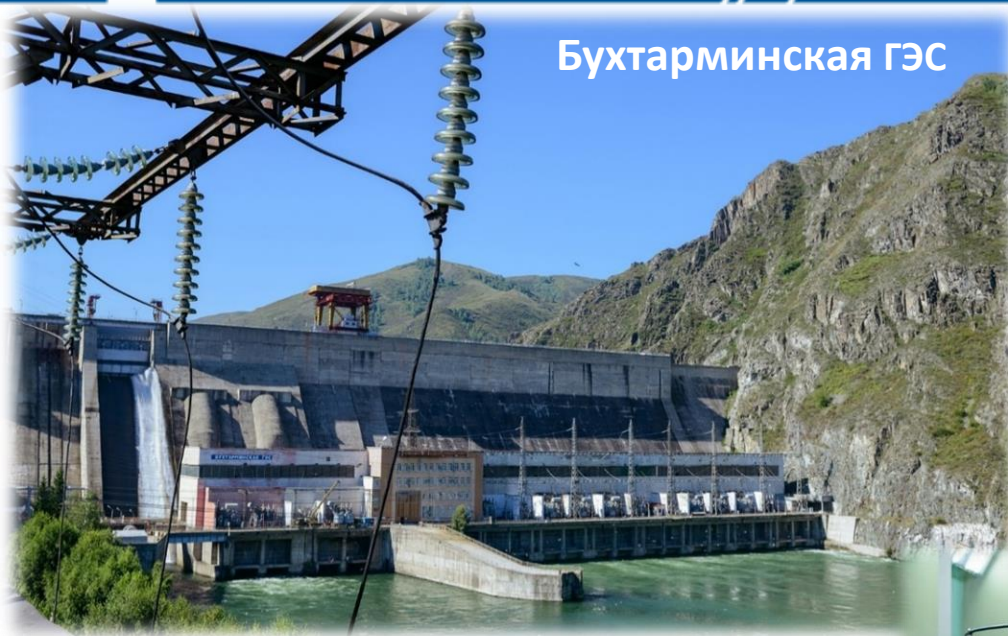
По подпятнику и подшипникам:

-  Замена изоляции подшипников;
-  Ремонт сегментов и зеркала подпятника;
-  Перевод гидравлического подпятника на жесткий для повышения надежности ;
-  Замена датчиков уровня масла в ваннах;
-  Ремонт и замена маслоотделителей;
-  Ремонт и замена щитов уплотнений от проточек масла и его паров;
-  Ремонт вкладышей подпятника;

По системе охлаждения:

-  Ремонт и замена воздухоохладителей и щитов воздухоразделяющих, в том числе с переходом на одностороннюю систему вентиляций для повышения КПД и снижения замасливания и засорения продуктами торможения обмоток статора и ротора;
-  Регулировка расхода воздуха для снижения вентиляционных потерь и повышения КПД;
-  Замена систем теплоконтроля на современные.

Бухтарминская ГЭС



Гидроэлектростанция входит в Иртышский каскад ГЭС, являясь его верхней, регулирующей ступенью.

Принадлежит АО «Бухтарминская ГЭС» (входит в состав государственного холдинга АО «Самрук-Энерго»), передана в долгосрочную аренду (концессию) ТОО «КАЗЦИНК».

На станции установлены 9 вертикальных гидроагрегатов мощностью по 75 МВт, с гидротурбинами производства Ленинградского металлического завода и гидрогенераторами производства НПО «ЭЛСИБ».

Текущий проект - модернизация гидрогенераторов Бухтарминской ГЭС, статоров гидрогенераторов СВБ 875/190-48:

- 🔧 изготовлено 5 статоров;
- 🔧 6-й статор в процессе производства;
- 🔧 контракт на поставку 7-го статора подписан в январе 2024г.



Машзал, 9x75 МВт



РусГидро



Филиал ПАО «РусГидро» - «Дагестанский филиал» реализует проект замены гидроагрегатов ст.№1,2,3,4 на Чиркейской ГЭС с увеличением установленной мощности гидроэлектростанции до 1100 МВт.


В рамках данного проекта НПО «ЭЛСИБ» ПАО в кооперации с АО «Силловые машины» изготовит статора для 4-х гидрогенераторов.



Наименование параметра гидрогенератора	Значение
Мощность номинальная, МВА/МВт	323,5/275
Напряжение номинальное, кВ	15,75
Коэффициент мощности номинальный	0,85
Частота номинальная электрического тока, Гц	50
КПД гидрогенератора, %, не менее	98,25
Частота вращения, об/мин	
- номинальная	200
- угонная (не менее)	360

Референц-лист поставок, выполненных модернизаций гидрогенераторов в период 2010-2023гг.

Год	Станция	Страна	Типоразмер гидрогенератора	Количество, шт.		Мощность		Напряжение, кВ	Частота вращения, об/мин	Примечание
				Н	PM	МВА	МВт			
2010	Саратовская ГЭС	Россия	ВГС 1525/135-120		2	77,65	66	10,5	50	UP15, ST, P, R, VS
2010	Зарамагская ГЭС-1	Россия	СВ 685/243-20	2		203,5	173	15,75	300	турбина Voith
2011	Чебоксарская ГЭС	Россия	СВ 1470/149-104У4		1	91,8	78	13,8	57,7	ТВ
2011	Усть-Хантайская ГЭС	Россия	СВ 780/137-32		1	74,12	63	10,5	187,5	ТВ
2011	Усть-Каменогорская ГЭС	Казахстан	СВ 1160/180-72		1	113,75	91	13,8	83,3	UP10, ST
2012	Усть-Каменогорская ГЭС	Казахстан	СВ 1160/180-72	1		113,75	91,0	13,8	83,3	Турбина «ЛМЗ»
2013	Усть-Хантайская ГЭС	Россия	СВ 780/137-32		1	74,12	63	10,5	187,5	ТВ
2013	Иркутская ГЭС	Россия	СВИ 1160/180-72		1	103,5	82,8	13,8	83,3	ТВ
2014	Усть-Каменогорская ГЭС	Казахстан	СВ 1160/180-72	1		113,75	91	13,8	83,3	Турбина «ЛМЗ»
2014	Ирганайская ГЭС	Россия	СВ 865/232-28УХЛ4		1	235	200	15,75	214,3	Р
2014	Ирганайская ГЭС	Россия	СВ 865/232-28УХЛ4		1	235	200	15,75	214,3	ТВ
2015	Иркутская ГЭС	Россия	СВИ 1160/180-72		1	103,5	82,8	13,8	83,3	ТВ
2015	Братская ГЭС	Россия	СВ 1190/250-48		1	264,7	225	15,75	125	Р
2015	Усть-Каменогорская ГЭС	Казахстан	СВ 1160/180-72	1		113,75	91	13,8	83,3	Турбина «ЛМЗ»
2016	Нижнекамская ГЭС	Россия	СВ 1470/149-104У4		1	91,8	78	13,8	57,7	ТВ
2017	Иркутская ГЭС	Россия	СВИ 1160/180-72		1	103,5	82,8	13,8	83,3	ТВ
2018	Бухтарминская ГЭС	Казахстан	СВБ 875/190-48		1	94,45	85	13,8	125	ST
2019	Бухтарминская ГЭС	Казахстан	СВБ 875/190-48		1	94,45	85	13,8	125	ST
2020	Иркутская ГЭС	Россия	СВ 1160/162-68	1		125,6	113	13,8	88,24	Турбина «Тяжмаш»
2020	Майнская ГЭС	Россия	СВ 1500/152-104	1		125,88	107	13,8	57,7	Турбина «ЛМЗ»
2020	ГЭС Ингури-Перепадная	Грузия	СВВ 780/190-32		1	90,5	77	13,8	187,5	ST
2021	Иркутская ГЭС	Россия	СВ 1160/162-68	1		125,6	113	13,8	88,24	Турбина «Тяжмаш»
2021	Майнская ГЭС	Россия	СВ 1500/152-104	1		125,88	107	13,8	57,7	Турбина «ЛМЗ»
2021	Бухтарминская ГЭС	Казахстан	СВБ 875/190-48		1	94,45	85	13,8	125	ST
2022	Иркутская ГЭС	Россия	СВ 1160/162-68	1		125,6	113	13,8	88,24	Турбина «Тяжмаш»
2022	Майнская ГЭС	Россия	СВ 1500/152-104	1		125,88	107	13,8	57,7	Турбина «ЛМЗ»
2022	Бухтарминская ГЭС	Казахстан	СВБ 875/190-48		1	94,45	85	13,8	125	ST
2023	Бухтарминская ГЭС	Казахстан	СВБ 875/190-48		1	94,45	85	13,8	125	ST
2023	Чиркейская ГЭС	Россия	СВ 995/233-30		1	323,5	275	15,75	200	ST

 - поставка нового гидрогенератора

 - модернизация гидрогенератора

Н – количество поставленных новых генераторов

PM – количество модернизаций генераторов



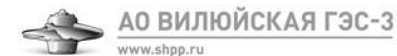
UP7/8 - повышение номинальной мощности
МВА/МВт в %
ST - статор
R - обод ротора
GB - направляющий подшипник

SW - обмотка статора
P - полюса с обмоткой возбуждения
PC - сердечники полюсов
FW - обмотка возбуждения

ТВ - подпятник
VS - система вентиляции
TES - тиристорная система возбуждения
TSS - система теплового контроля



РусГидро



Спасибо за внимание

Научно-производственное объединение «ЭЛСИБ» публичное акционерное общество
630088, Россия, г.Новосибирск, ул. Сибиряков-Гвардейцев, 56

www.elsib.ru sales@elsib.ru

Дирекция по продажам:

отдел продаж генераторов: +7 (383) 298-91-19, 298-91-82, pakorolev@elsib.ru