

УСЛУГИ

ЗАО ПГ «Проминдустрия» является сервисным центром ALSTOM по обслуживанию и ремонту систем регулирования на территории России. В качестве сервисного центра ALSTOM ЗАО ПГ «Проминдустрия» предлагает следующие услуги:



- **гарантийное и послегарантийное обслуживание поставляемого оборудования**

Сотрудники ЗАО ПГ «Проминдустрия» готовы предоставить консультации по работе оборудования или в случае необходимости выехать на объект для устранения неисправностей в течение 24 часов. Послегарантийное обслуживание осуществляется в рамках сервисного договора.

- **поставка запасных частей**

Стандартный набор ЗИП обычно входит в комплект поставки. В случае необходимости сотрудники ЗАО ПГ «Проминдустрия» готовы в кратчайшие сроки предоставить комплектующие со склада в г. Санкт-Петербург для замены неисправного оборудования.

- **проведение обучения для персонала электростанций**

Сотрудники ЗАО ПГ «Проминдустрия» регулярно проводят обучение для персонала гидроэлектростанций, на которых вводится в эксплуатацию новое оборудование. Обучение проводится аттестованными специалистами, прошедшими стажировку в офисах ALSTOM и SIEMENS. Кроме того, ЗАО ПГ «Проминдустрия» организует стажировки персонала гидроэлектростанций в офисах ALSTOM во Франции для получения теоретических знаний и практических навыков эксплуатации оборудования.



ALSTOM

ALSTOM

3, Avenue André Malraux
92309 Levallois-Perret Cedex
France



ПРОМИНДУСТРИЯ
ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

ЗАО Промышленная группа «Проминдустрия»
196084, РФ, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 107
Тел/Факс: +7 (812) 332-32-32
www.pgpi.ru e-mail: tek@pgpi.ru



ПРОМИНДУСТРИЯ
ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

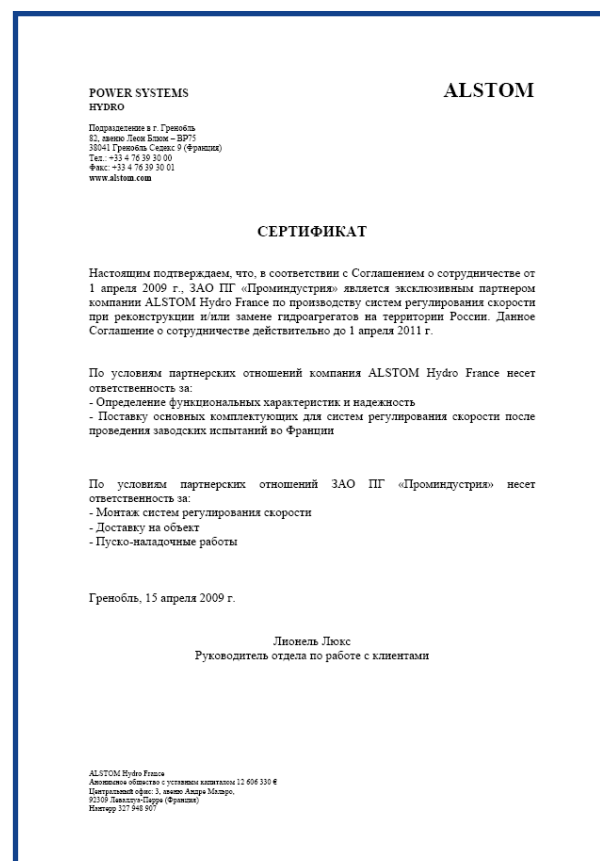
Сотрудничество с компанией ALSTOM

ЗАО Промышленная группа «Проминдустрия» - производственно-коммерческий холдинг, более двенадцати лет работающий в сфере комплексных поставок промышленного оборудования, техники, сырья, материалов и сервисных услуг для предприятий нефтегазодобывающей, химической промышленности, электроэнергетики, металлургии, в области строительства.

С октября 2006 г. ЗАО ПГ «Проминдустрия» является эксклюзивным партнером компании ALSTOM (Франция) по поставкам и сервисному обслуживанию регуляторов скорости гидротурбин на территории Российской Федерации.



За период сотрудничества с компанией ALSTOM специалистами ЗАО ПГ «Проминдустрия» реализованы проекты по модернизации систем регулирования частоты вращения гидротурбин, систем возбуждения, систем автоматики и РЗА, гидравлических компонентов МНУ на объектах ОАО «ТГК-1», ОАО «РусГидро», ОАО АК «Якутскэнерго».



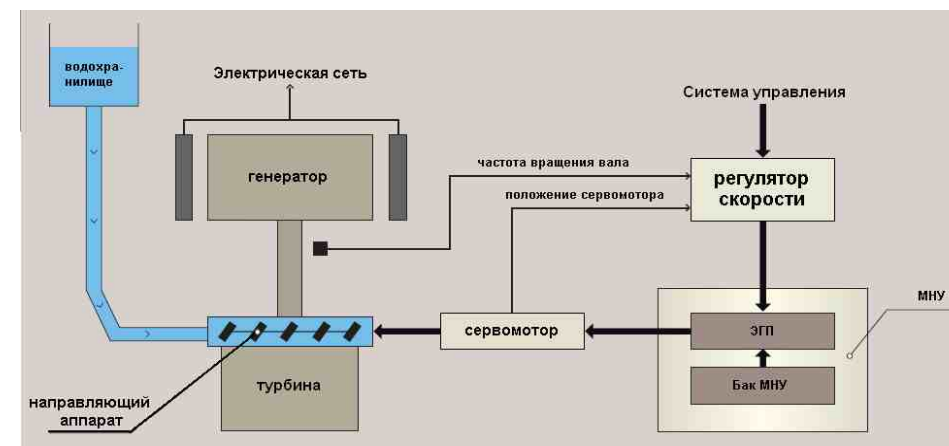
ОБОРУДОВАНИЕ

СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ГИДРОТУРБИН

Система регулирования частоты вращения гидротурбин является неотъемлемой частью общестанционной системы управления, обеспечивающей обратную связь с рабочими механизмами гидроагрегата и управляющей скоростью вращения турбины в различных ситуациях. За счет управления открытием и закрытием лопаток направляющего аппарата (для радиально-осевой турбины) или регулирования взаимоположения лопаток направляющего аппарата и лопастей турбины (для поворотно-лопастной турбины) система регулирования контролирует поток воды, проходящей через турбину, и, как следствие, объем мощности, выдаваемой генератором в сеть.

Основные функции системы регулирования:

- управление алгоритмами пуска и останова турбины
- синхронизация частоты вращения турбины с частотой сети
- регулирование активной мощности, выдаваемой генератором в сеть
- регулирование частоты сети при работе на изолированную сеть
- защита гидроагрегата от разгона при сбросе нагрузки



Система регулирования частоты вращения гидротурбин включает в себя 3 подсистемы:

- микропроцессорный регулятор скорости
- колонку регулятора
- маслонапорную установку

Микропроцессорный регулятор скорости

ЗАО ПГ «Проминдустрия» занимается проектированием, изготовлением, монтажом, пуско-наладочными работами, а также гарантийным и послегарантийным обслуживанием панелей микропроцессорных регуляторов скорости на базе комплектующих ALSTOM.

Концепция регулятора частоты вращения и мощности турбины T.SLG (Turbine Speed Load Governor) компании ALSTOM основана на объединении двух специальных и оптимизированных модулей: UPC (модуль управления частотой вращения турбины) и SPC (модуль управления положением сервомотора). Их взаимодействие обеспечивает выполнение всех требований, предъявляемых к регулятору скорости. Привязка микропроцессорного регулятора скорости к системам управления всех уровней возможна посредством цифрового интерфейса и/или проводных вводов/выводов.

Благодаря своим конструктивным особенностям регулятор скорости T.SLG может использоваться на любых типах гидротурбин. В зависимости от требований Заказчика регулятор скорости T.SLG способен управлять различными конфигурациями рабочих механизмов гидротурбины:

- для радиально-осевой турбины и турбонасоса: лопатками направляющего аппарата (до 24 независимых лопаток)
- для поворотно-лопастной турбины: одновременно лопастями турбины и лопатками направляющего аппарата
- для ковшовой турбины: дефлекторами (от 1 до 8) и инжекторами (от 1 до 8)



Модуль UPC: контроллер управления частотой вращения турбины

Модуль UPC выполняет сложные функции, связанные с регулированием частоты вращения турбины:



- высокоточное регулирование частоты вращения турбины для синхронизации с сетью благодаря трехканальной интегрированной системе измерений
- регулирование мощности / нагрузки
- регулирование частоты
- оптимизация работы турбины за счет интеграции двух- и трехмерных зависимостей, а также многочисленных параметров
- выполнение сложных алгоритмов, определяемых спецификой турбины
- многоуровневое резервирование (UPC, SPC, датчики)

Модуль SPC: контроллер управления положением сервомотора



Модуль SPC выполняет функцию автоматического регулирования положения сервомотора. Он оснащен универсальным усилителем, который способен управлять любыми типами электрогидропреобразователей. Регулятор скорости T.SLG может включать от 1 до 24 модулей SPC в зависимости от типа турбины и требований Заказчика (например, индивидуальное управление лопатками направляющего аппарата). Предусмотрена возможность дублирования и горячего резервирования модулей SPC.

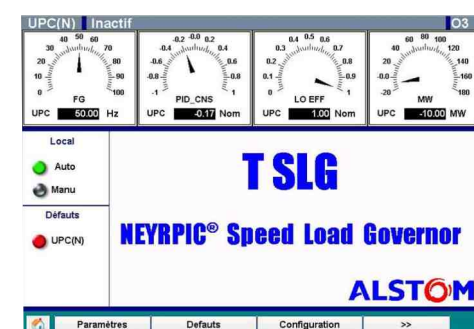
Модуль T.ADT: цифровой тахометр

В дополнение к стандартным модулям UPC и SPC регулятор T.SLG может включать в себя другие встраиваемые модули, например, вспомогательный цифровой тахометр T.ADT. Тахометр T.ADT является идеальным решением в случаях, когда требуется использование пороговых величин частоты вращения при измерении скорости вращения турбины.



- Основные функции T.ADT:
- измерение скорости вращения турбины
 - дублирование измерительных каналов с возможностью использовать до 3 датчиков скорости
 - управление и программирование пороговых величин частоты вращения
- Тахометр T.ADT может выполнять дополнительные функции, не включенные в модуль UPC, например:
- определение направления вращения
 - высокоточное определение минимальной частоты вращения при останове
 - 12 программируемых пороговых величин частоты вращения

HMI: человеко-машинный интерфейс



Человеко-машинный интерфейс HMI — это сенсорный монитор, устанавливаемый на передней стороне панели регулятора скорости, который используется оператором для управления параметрами регулятора и их настройки. HMI выполняет все функции, необходимые обслуживающему персоналу станции:

- аналоговые и цифровые индикаторы визуального отображения информации (частота вращения, мощность, положение лопаток направляющего аппарата и/или лопастей турбины)
- быстрый и легкий доступ к параметрам устройств - местное и ручное управление
- фиксация ошибок

Программа T.SOFT

Программа T.SOFT представляет собой диалоговое средство для доступа к функциям управления регулятора скорости T.SLG. Программа T.SOFT устанавливается на стандартный портативный компьютер. Связь с регулятором скорости T.SLG и вспомогательным цифровым тахометром T.ADT осуществляется по протоколу Ethernet.



Основные функции программы T.SOFT:

- аналоговые и цифровые индикаторы визуального отображения информации (частота вращения, мощность, положение лопаток направляющего аппарата и/или лопастей турбины, уровень воды)
- настройка параметров
- выбор рабочих режимов (дистанционный, местный автоматический, местный ручной)
- загрузка прикладного программного обеспечения
- загрузка и хранение параметров

Дополнительные функции программы T.SOFT:

- считывание сигналов и управление ими
- диагностика контрольных точек при помощи интегрированного 8-канального осциллографа в режиме реального времени
- доступ к архиву данных
- ведение журнала неисправностей
- автоматическая калибровка датчиков положения

Колонка регулятора

Выполняя функцию преобразования электрического сигнала, выдаваемого микропроцессорным регулятором скорости, в механическую команду, поступающую на рабочие механизмы турбины, колонка регулятора является одним из ключевых компонентов системы регулирования частоты вращения турбины. ЗАО ПГ «Проминдустрия» осуществляет реконструкцию колонок регулятора, а также предлагает полную замену старых колонок регулятора на современное компактное многофункциональное оборудование производства ALSTOM.

Электрогидропреобразователь TR10



ЭГП TR10 преобразует электрический входной сигнал от регулятора скорости в пропорциональный ему гидравлический выходной сигнал на управление сервомотором.

В конструкции ЭГП TR10 использованы постоянный магнит, катушка и гидравлический золотник. По команде регулятора скорости под действием электромагнитного поля, создаваемого при подаче электрического тока на катушку, окружающую магнит, гидравлический золотник поднимается вверх. При этом масло под давлением выходит через одно из отверстий в главном корпусе ЭГП TR10. Напор масла в ЭГП TR10 уменьшается, и соответствующий гидравлический сигнал поступает на главный золотник, который, в свою очередь, управляет сервомоторами. Кроме того, в конструкции ЭГП TR10 предусмотрена пружина, которая позволяет настроить естественную тенденцию ЭГП TR10 на открытие или закрытие в зависимости от того, что является приоритетом при потере управления током: аварийный останов или выработка энергии.

Основные преимущества ЭГП TR10:

- расход масла — до 30 дм³/мин
- высокая чувствительность благодаря вращающемуся ротору золотника внутри корпуса ЭГП
- способность работать на масле с уровнем фильтрации от 40 до 70 мкм
- возможность выбора между естественной тенденцией ЭГП на открытие или закрытие
- средняя наработка на отказ — 100 000 ч
- простота установки простота эксплуатации



Блок главных золотников DF

Блок главных золотников DF предназначен для управления сервомоторами. Он включает в себя 2 основные функциональные части: главный золотник и электрогидропреобразователь.

Характеристики главного золотника:

- расход масла — от 300 до 6600 дм³/мин
- естественная тенденция на закрытие
- возможность настройки времени открытия и закрытия
- наличие дублированного датчика положения
- способность работать на масле с уровнем фильтрации до 150 мкм



В качестве электрогидропреобразователя обычно применяется ЭГП TR10, сохраняющий в составе блока главных золотников DF свои технические характеристики.

Дополнительно в состав блока главных золотников могут входить: клапан аварийного закрытия, устройство защиты от разгона, клапаны многоступенчатого закрытия, датчики положения.

Основные преимущества блока главных золотников DF:

- расход масла — до 6600 дм³/мин
- компактность
- высокая надежность
- простота эксплуатации
- способность работать в тяжелых эксплуатационных условиях

Защита от разгона

Компания ALSTOM разработала систему противоразгонной защиты, которая используется для отмены команд регулятора скорости и передачи механической команды на закрытие рабочих органов турбины. Датчик скорости устанавливается на турбине и является дублирующим устройством к электронной защите от разгона. Механический датчик надежно функционирует даже без участия обслуживающего персонала.

Средняя точность настройки датчика скорости: $\pm 3\%$.

Система противоразгонной защиты снабжена пружиной возврата, параметры которой зависят от диаметра вала и порогового значения скорости вращения, при котором необходимо подать сигнал на останов.



Маслонапорная установка

Маслонапорная установка (МНУ) — это комплекс устройств, выполняющих функцию управления маслом, которое является рабочей средой системы регулирования частоты вращения гидротурбин. ЗАО ПГ «Проминдустрия» осуществляет реконструкцию гидравлических компонентов МНУ, а также предлагает полную замену старых маслонапорных установок на современное компактное оборудование производства ALSTOM.

Стандартные маслонапорные установки ALSTOM работают на давлении 63 бар, однако все большую популярность приобретают МНУ, рассчитанные на давление 160 бар. В состав традиционных МНУ входят: блок главных золотников, маслососы с электродвигателями, гидроаккумулятор, сливной бак, компрессорная станция, датчики, визуальные указатели и защитная система клапанов. Устройства управления, а также вспомогательные и защитные устройства расположены на маслососном агрегате или внутри него.



МНУ после реконструкции



Маслонапорные установки ALSTOM

Преимущества данной конструкции:

- возможность проведения полного перечня испытаний маслонапорной установки в сборе на площадке производителя
- минимизация количества труб и соединений

При использовании МНУ на давление 160 бар появляются дополнительные преимущества:

- возможность перехода на более компактные сервомоторы и вспомогательное оборудование
- возможность исключить компрессорную станцию из конструкции маслонапорной установки за счет применения мембранных или поршневых гидроаккумуляторов

Преимущества систем регулирования ALSTOM:

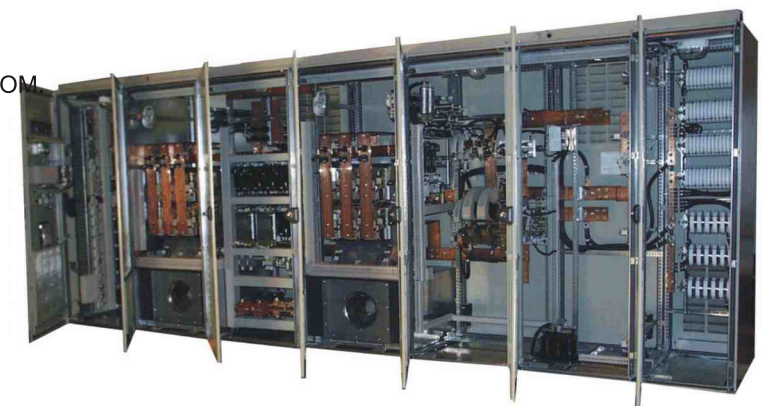
- жесткий контроль качества на заводе ALSTOM → надежность оборудования
- резервирование каналов передачи данных → надежность работы
- встроенная диагностика датчиков и сигналов → высокое качество регулирования
- стандартизация аппаратных средств → быстрая замена оборудования
- конфигурация программного обеспечения под конкретный объект → учет специфических требований к работе турбины
- конструктивные особенности электрогидравлического преобразователя → возможность работы на масле высокой степени загрязненности
- конструктивные особенности датчиков положения → возможность работы в среде со 100%-ой влажностью или высоким содержанием масла
- среднерыночная цена → доступность оборудования
- наличие сервисного склада в России → быстрая реакция на внештатные ситуации
- наличие аттестованного персонала → грамотное сервисное обслуживание

СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ

ЗАО ПГ «Проминдустрия» осуществляет поставку и монтаж систем возбуждения ALSTOM.

В октябре 2009г. в соответствии с требованиями ОАО РАО «ЕЭС России» (ИП-32-2004) по устойчивости параллельной работы и надежности электроснабжения автоматические регуляторы возбуждения ALSTOM прошли комплексные испытания на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НИИПТ» (г. Санкт-Петербург) в объеме «Программы комплексных системных испытаний микропроцессорных автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов».

По итогам испытаний автоматические регуляторы возбуждения ALSTOM рекомендованы для использования на электростанциях Российской Федерации.



АРВ ALSTOM на испытаниях в ОАО «НИИПТ»

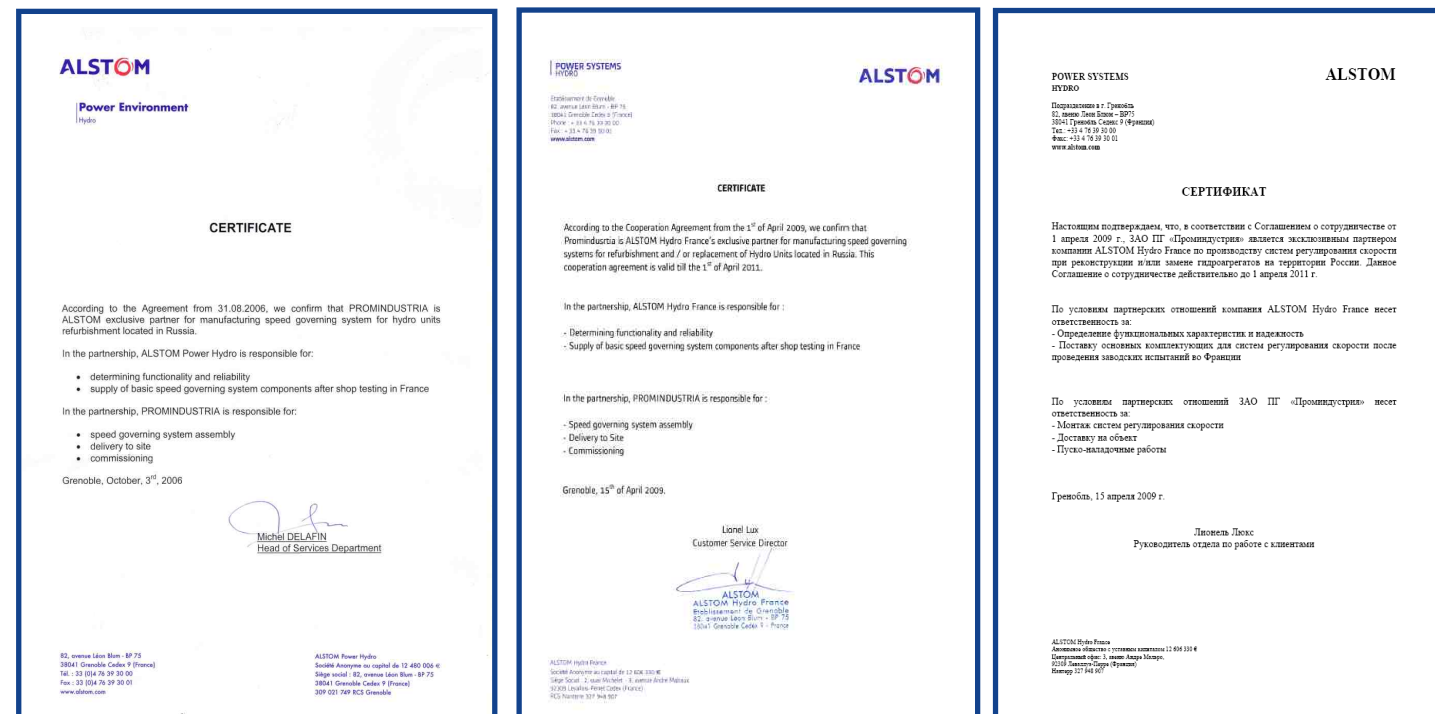


Протокол ОАО «НИИПТ»

Сотрудничество с компанией ALSTOM

ЗАО Промышленная группа «Проминдустрия» - производственно-коммерческий холдинг, более двенадцати лет работающий в сфере комплексных поставок промышленного оборудования, техники, сырья, материалов и сервисных услуг для предприятий нефте-газодобывающей, химической промышленности, электроэнергетики, металлургии, в области строительства.

С октября 2006 г. ЗАО ПГ «Проминдустрия» является эксклюзивным партнером компании ALSTOM (Франция) по поставкам и сервисному обслуживанию регуляторов скорости гидротурбин на территории Российской Федерации.



За период сотрудничества с компанией ALSTOM специалистами ЗАО ПГ «Проминдустрия» реализованы проекты по модернизации систем регулирования частоты вращения гидротурбин, систем возбуждения, систем автоматики и РЗА, гидравлических компонентов МНУ на объектах ОАО «ТГК-1», ОАО «РусГидро», ОАО АК «Якутскэнерго».

УСЛУГИ

ЗАО ПГ «Проминдустрия» является сервисным центром ALSTOM по обслуживанию и ремонту систем регулирования на территории России. В качестве сервисного центра ALSTOM ЗАО ПГ «Проминдустрия» предлагает следующие услуги:

- **гарантийное и послегарантийное обслуживание поставляемого оборудования**
Сотрудники ЗАО ПГ «Проминдустрия» готовы предоставить консультации по работе оборудования или в случае необходимости выехать на объект для устранения неисправностей в течение 24 часов. Послегарантийное обслуживание осуществляется в рамках сервисного договора.
- **поставка запасных частей**
Стандартный набор ЗИП обычно входит в комплект поставки. В случае необходимости сотрудники ЗАО ПГ «Проминдустрия» готовы в кратчайшие сроки предоставить комплектующие со склада в г. Санкт-Петербург для замены неисправного оборудования.
- **проведение обучения для персонала электростанций**
Сотрудники ЗАО ПГ «Проминдустрия» регулярно проводят обучение для персонала гидроэлектростанций, на которых вводится в эксплуатацию новое оборудование. Обучение проводится аттестованными специалистами, прошедшими стажировку в офисах ALSTOM и SIEMENS. Кроме того, ЗАО ПГ «Проминдустрия» организует стажировки персонала гидроэлектростанций в офисах ALSTOM во Франции для получения теоретических знаний и практических навыков эксплуатации оборудования.