В ПИШ СПбПУ прошло обучение представителей АО «ЦКБМ» по индивидуальной образовательной программе «Импортозамещение в технологических процессах водородной энергетики»

С 17 по 21 апреля 2023 года в Передовой инженерной школе «Цифровой инжиниринг» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (ПИШ СПбПУ) прошло обучение представителей АО «ЦКБМ» по индивидуальной образовательной программе повышения квалификации. Курс посвящен теме импортозамещения в технологических процессах водородной энергетики. В программе приняли участие руководители и специалисты разных уровней предприятия.

Цель образовательной программы – сформировать у слушателей компетенции в области химико-технологических систем получения водорода, основных аспектов водородной энергетики, лучших производственных практиках и опыта.

- Преподаватели курса

Юрий Аристович, эксперт Научно-образовательного центра (НОЦ) «Цифровой

инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ, ведущий специалист Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;

Сергей Филипченко, генеральный директор ООО «Ренфорс-НТ»;

Лев Миргородский, инженер НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ;

Валерия Михеева, инженер НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ;

Ольга Тарасова, инженер НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ.

В ходе обучения специалисты АО «ЦКБМ» прослушали лекции по следующим темам:

- **Водород как энергоноситель будущего** – концепция водородной энергетики, причины развития водородной энергетики, физико-химические особенности водорода и возможности его использования в качестве энергоносителя и накопителя энергии, конкуренция с природным газом;
- **Типы водорода и методы его получения** – основные технологии производства водорода и структура его потребления, зеленый, голубой, серый и желтый водород, глобальный рынок технологий и оборудования, лицензиары, вендоры, поставщики, производители;
- **Технологические особенности получения водорода** – процессы и аппараты для производства водорода из углеводородного сырья, ключевые аспекты эффективности, технические и технологические преимущества;
- **Отечественные технологии получения водорода** – отечественные аппараты процессов получения водорода, существующие и потенциальные производители/поставщики основного технологического оборудования;
- **Нормативные требования к процессам получения водорода** – требования к технологиям получения водорода, нормативная документация;
- **Материалы для производства водорода** – отечественные материалы, катализаторы, используемые для получения водорода, особенности выбора и параметров применения;
- **Применение водорода** – актуальные и перспективные сегменты использования водорода (энергетика, транспорт, накопители, технологические процессы), перспективы развития внутреннего российского рынка;
- **Расчетный кейс** – расчетный кейс планирования инвестиционного проекта в водородной энергетике.

В результате обучения участники повысили свои компетенции в области водородных технологий. Благодаря выдержанной хронологии курса, удалось рассмотреть основные этапы в жизненного цикла от производства водорода до поставки конечному потребителю.

«В ходе лекции мы обсудили производство водорода и водородсодержащего газа разными способами (сырье, параметры процесса, аппаратурное оформление, преимущества, недостатки) каждой из технологий, а также перспективные направления развития уже существующих способов производства и тех, что используются не так часто. Слушатели были обеспокоены огромными выбросами углекислого газа в атмосферу, в частности при производстве водорода технологиями парового и парокислородного риформинга, и их заинтересовал экологически безопасный способ, который пока не вышел на промышленный уровень – пиролиз метана, а именно каталитический пиролиз. В ходе лекции мы также успели совместно обсудить возможные пути реализации этого метода на существующих предприятиях», – поделилась преподаватель программы, инженер НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ **Валерия Михеева**.

«Наша команда организовала специальный курс “Импортозамещение в технологических процессах водородной энергетики» для наших партнеров из АО “ЦКБМ” с целью распространения имеющихся знаний, опыта и создания единого информационного поля. Обучение было направлено на понимание всей водородной тематики в целом – от производства до реализации. Благодаря высокому уровню подготовки спикеров и слушателей нам удалось успешно провести обучение. Полученные результаты позволяют выстраивать дальнейшее сотрудничество как в области обучения сотрудников компании, так и реализации совместных проектов в области производства энергоносителя будущего», – рассказал преподаватель программы, эксперт НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ **Юрий Аристович**.

«На занятии мы рассмотрели вопросы потребления водорода, его сферы использования в технологических процессах, двигатели, работающие на водородном топливе, а также методы хранения и транспортировки. Представители компании проявили особый интерес к основным источникам потребления водорода на территории России», – сообщила преподаватель программы, инженер НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ПИШ СПбПУ **Ольга Тарасова**.

О нормативной документации в области водородной энергетики рассказал преподаватель модуля, инженер НОЦ «Цифровой инжиниринг основного оборудования химико-технологических систем» ИППТ СПбПУ **Лев Миргородский**: *«В теме моего блока рассматривались различные требования отечественных и зарубежных стандартов и нормативных документов к технологиям получения, хранения и транспортировки водорода. В ходе выступления слушатели активно задавали вопросы о том, как обеспечить соответствие нормативным документам, а также успешно пройти все стадии согласования с Ростехнадзором. Это важно для реализации нашего совместного проекта».*

Представители АО «ЦКБМ» – первый заместитель генерального директора **Сергей Щуцкий** и директор по развитию новых бизнесов **Алексей Михайлов**, – поблагодарили ПИШ СПбПУ за организацию и проведение образовательной программы.

«Благодарим СПбПУ за организацию такого интересного и актуального курса. В программу включена вся необходимая информация, начиная с самых азов, что позволило подробнее рассмотреть процессы производства, хранения и транспорта водорода. Мы рады нашему сотрудничеству и готовы продолжать двигаться в этом направлении. В будущем мы планируем привлечь часть наших сотрудников для прохождения подобных курсов в направлении реализации водородных технологий. Желаю успехов и дальнейшего развития!», – сообщил **Сергей Щуцкий**.

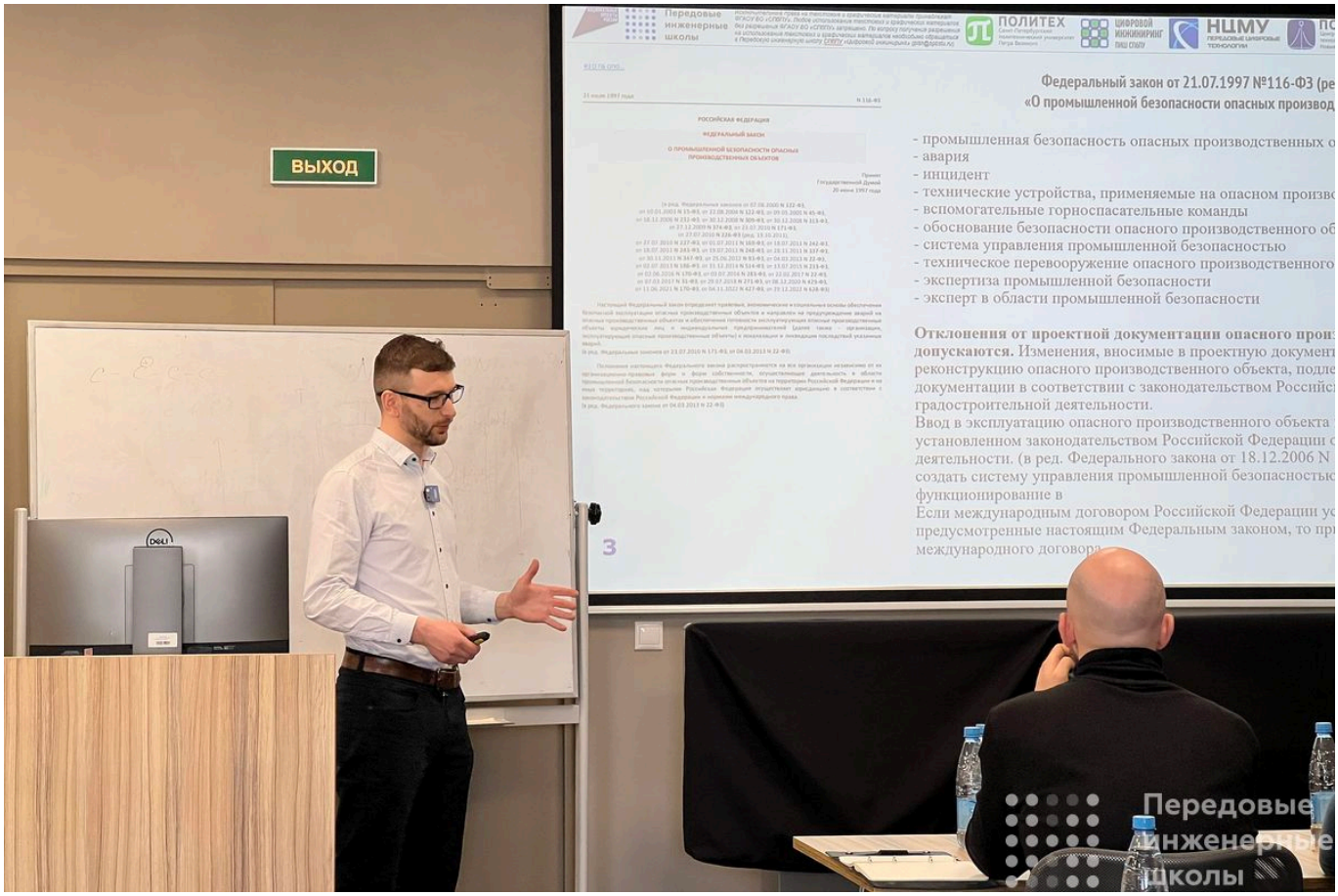
«Благодарим сотрудников ПИШ СПбПУ за проведение познавательного и актуального курса. На протяжении недели мы погружались в тематику водородных технологий с теоретической и практической точек зрения. Курс позволил систематизировать и дополнить знания, составить собственное мнение, а также сформировать представление о перспективных направлениях развития технологий в водородной энергетике. СПбПУ – наш ключевой партнёр в области водородных технологий. Мы продолжим реализацию совместных проектов для развития столь перспективной отрасли промышленности», – отметил **Алексей Михайлов**.

Напомним, что **21 ноября 2022 года** на площадке международного форума «Атомэкспо» (г. Сочи) состоялось подписание соглашения о сотрудничестве между АО «ЦКБМ» ПИШ СПбПУ. Со стороны ЦКБМ соглашение о сотрудничестве подписал генеральный директор **Игорь Бурцев**, от СПбПУ подпись под документом поставил **Алексей Боровков**. Представители двух

организаций договорились о выстраивании долгосрочного и взаимовыгодного сотрудничества в образовательной, научной и инновационной деятельности в целях реализации совместных основных и дополнительных образовательных программ обучения под актуальные задачи между ЦКБМ и ПИШ СПбПУ.

ВЫХОД
ПИРОЛИЗ
ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
Передовые инженерные школы

Передовые инженерные школы


ВЫХОД
Передовые инженерные школы
ПОЛИТЕХ
ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
НЦМУ
Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ (ре
«О промышленной безопасности опасных производ
- промышленная безопасность опасных производственных о
- авария
- инцидент
- технические устройства, применяемые на опасном произво
- вспомогательные горноспасательные команды
- обоснование безопасности опасного производственного об
- система управления промышленной безопасностью
- техническое перевооружение опасного производственного
- экспертиза промышленной безопасности
- эксперт в области промышленной безопасности
Отклонения от проектной документации опасного прои
допускаются. Изменения, вносимые в проектную документ
реконструкцию опасного производственного объекта, подле
документации в соответствии с законодательством Российс
градостроительной деятельности.
Ввод в эксплуатацию опасного производственного объекта
установленном законодательством Российской Федерации о
деятельности. (в ред. Федерального закона от 18.12.2006 N
создать систему управления промышленной безопасностью
функционирование в
Если международным договором Российской Федерации ус
предусмотренные настоящим Федеральным законом, то пр
международного договора
Передовые инженерные школы

Паровой риформинг природного газа
Парциальное окисление природного газа
Автотермический риформинг
Газификация угля
Пиролиз метана
Электролиз воды
ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
Передовые инженерные школы

ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
Передовая инженерная школа СПбПУ
Передовые инженерные школы

ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Передовые инженерные школы

Передовые
инженерные
школы

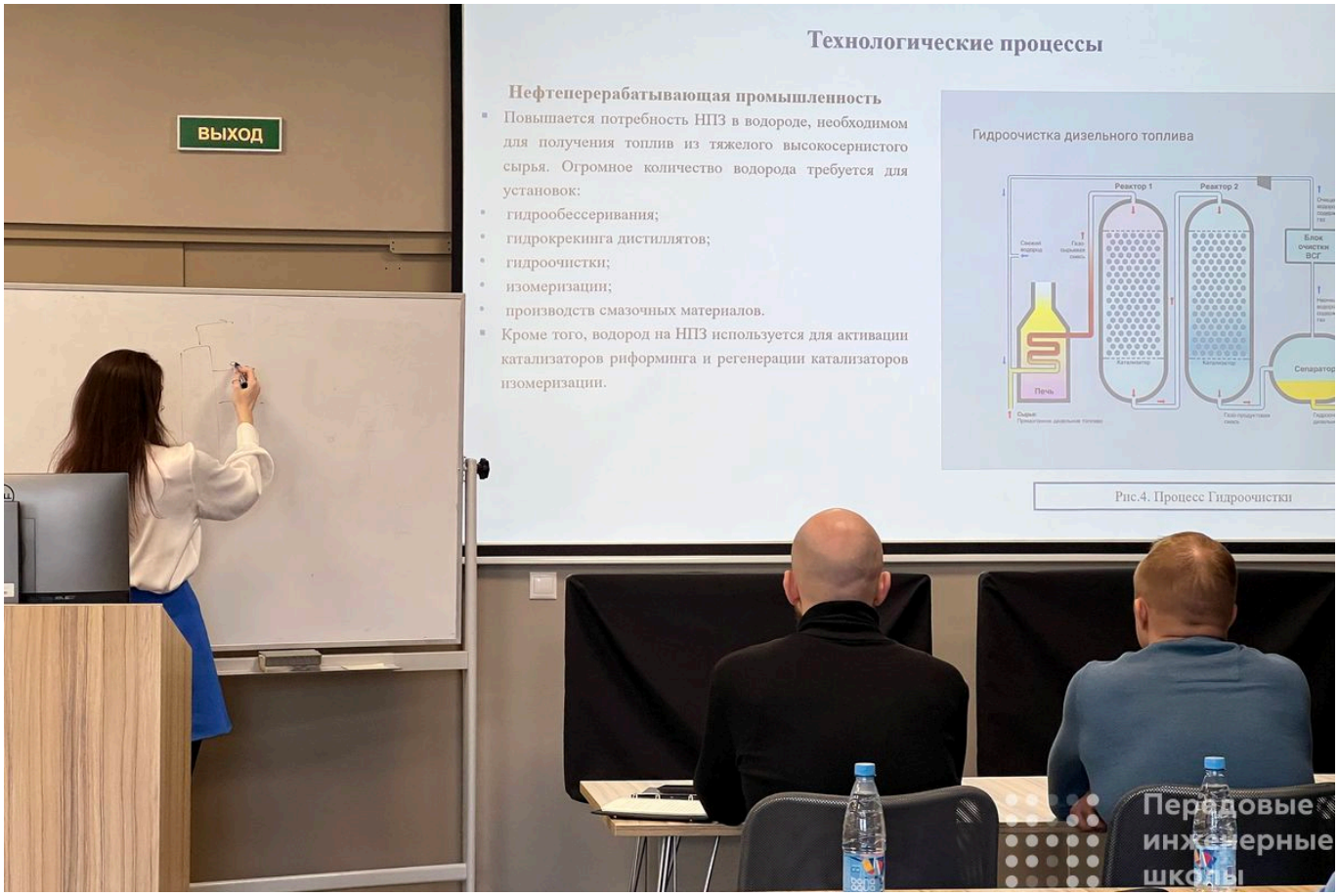
Передовые
инженерные
школы

Передовые
инженерные
школы

Передовые
инженерные
школы

Передовые
инженерные
школы

ВЫХОД
Отечественная водородная энергетика
ЦИФРОВОЙ
ИНЖИНИРИНГ
Передовая инженерная
школа СПбПУ
Передовые
инженерные
школы


ВЫХОД
Технологические процессы
Нефтеперерабатывающая промышленность
Повышается потребность НПЗ в водороде, необходимом для получения топлив из тяжелого высокосернистого сырья. Огромное количество водорода требуется для установок:
гидрообессеривания;
гидрокрекинга дистиллятов;
гидроочистки;
изомеризации;
производств смазочных материалов.
Кроме того, водород на НПЗ используется для активации катализаторов риформинга и регенерации катализаторов изомеризации.
Гидроочистка дизельного топлива
Реактор 1
Реактор 2
Печь
Сепаратор
Рис.4. Процесс Гидроочистки
Передовые инженерные школы

ВЫХОД
ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ
Передовая инженерная школа СПбПУ
Передовые инженерные школы

Передовые
инженерные
школы

ПОЛИТЕХ
Передовые
инженерные
школы

ПОЛИТЕХ
ИФРОВОЙ
ЖИНИРИНГ
едовая инженерная
кола СПбПУ
НЦМУ
CML
Передовые
инженерные
школы

ПОЛИТЕХ
НЦМУ
CML
Передовые
инженерные
школы

ЦИФРОВОЙ
ИНЖИНИРИНГ
Передовая инженерная
школа СПбПУ
политех
CML
НЦМУ
Передовые
инженерные
школы

политех
CML
НЦМУ
Передовые
инженерные
школы

ПОЛИТЕХ
Передовые инженерные школы

ПОЛИТЕХ
Передовые инженерные школы