

Представители Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг» приняли участие в молодёжной конференции «Арктика. Грани будущего»



С 10 по 12 мая 2023 года в Салехарде, административном центре Ямало-Ненецкого автономного округа, состоялась молодёжная конференция «Арктика. Грани будущего». Целью конференции являлась консолидация усилий молодёжи для устойчивого развития Арктики. Мероприятие стало площадкой для обмена лучшими практиками и знакомства молодых специалистов.

Торжественное открытие конференции прошло в арт-резиденции «Полярис». Открыли трехдневное мероприятие заместитель губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа **Александр Мажаров**, председатель Комитета старших должностных лиц Арктического совета, посол по особым поручениям МИД России **Николай Корчунов**, президент Ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ Григорий Ледков, исполнительный директор Северного Форума, президент международной организации «Северный Форум» **Владимир Васильев**, специальный представитель председателя Комитета старших должностных лиц Арктического совета по молодежному сотрудничеству в Арктике **Михаил Уксусов**.

Заместитель министра по внешним связям и делам народов Якутии **Сергей Хатылыков** поделился деталями молодёжной конференции «Арктика. Грани будущего»: *«Данную конференцию проводит Министерство иностранных дел России совместно с правительством Ямало-Ненецкого автономного округа. Основной куратор мероприятия — Николай Викторович Корчунов, посол по особым поручениям МИД России, который очень давно сотрудничает с нашей республикой. В конференции могут принять участие ученики школ, студенты университетов, предприниматели, ученые и молодёжь малочисленных народов республики. Возраст участников должен быть от 14 до 35 лет».*

Работа Конференции шла по трем секциям: «Молодежная дипломатия Арктики. Перспективы развития», «Молодые ученые российской Арктики» и «Молодежное предпринимательство». В ходе обсуждения участники высказали предложения: предоставлять гранты и финансовую поддержку начинающим предпринимателям, компаниям, работающим для развития и сохранения северных территорий, поддержать открытие и функционирование кластеров по предпринимательству, технологиям, науке. А также сделать Ямал площадкой для общения молодых специалистов, изучающих Арктику, и создать приложение для общения «ARCTIC.UP» и другие. Все основные идеи встречи вошли в итоговую резолюцию. Документ станет посланием молодежи Арктики в адрес главы ЯНАО **Дмитрия Артюхова** и федеральных профильных министерств.



Участие в Конференции приняли 90 делегатов из 15 регионов России, а также Узбекистана, Азербайджана и Индии. Это ученые, предприниматели, студенты, члены

клубов юных дипломатов, волонтеры, в том числе представители коренных малочисленных народов Севера. Среди участников были магистрант [Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг»](#) (ПИШ СПбПУ) Иван Карпов, обучающийся по магистерской программе [«Организация и управление цифровыми наукоемкими производствами»](#) и Даниил Нечаев, инженер научно-образовательного центра (НОЦ) «Северсталь-Политех», [Научно-технологического комплекса «Новые технологии и материалы»](#) (НТК НТиМ) ПИШ СПбПУ.

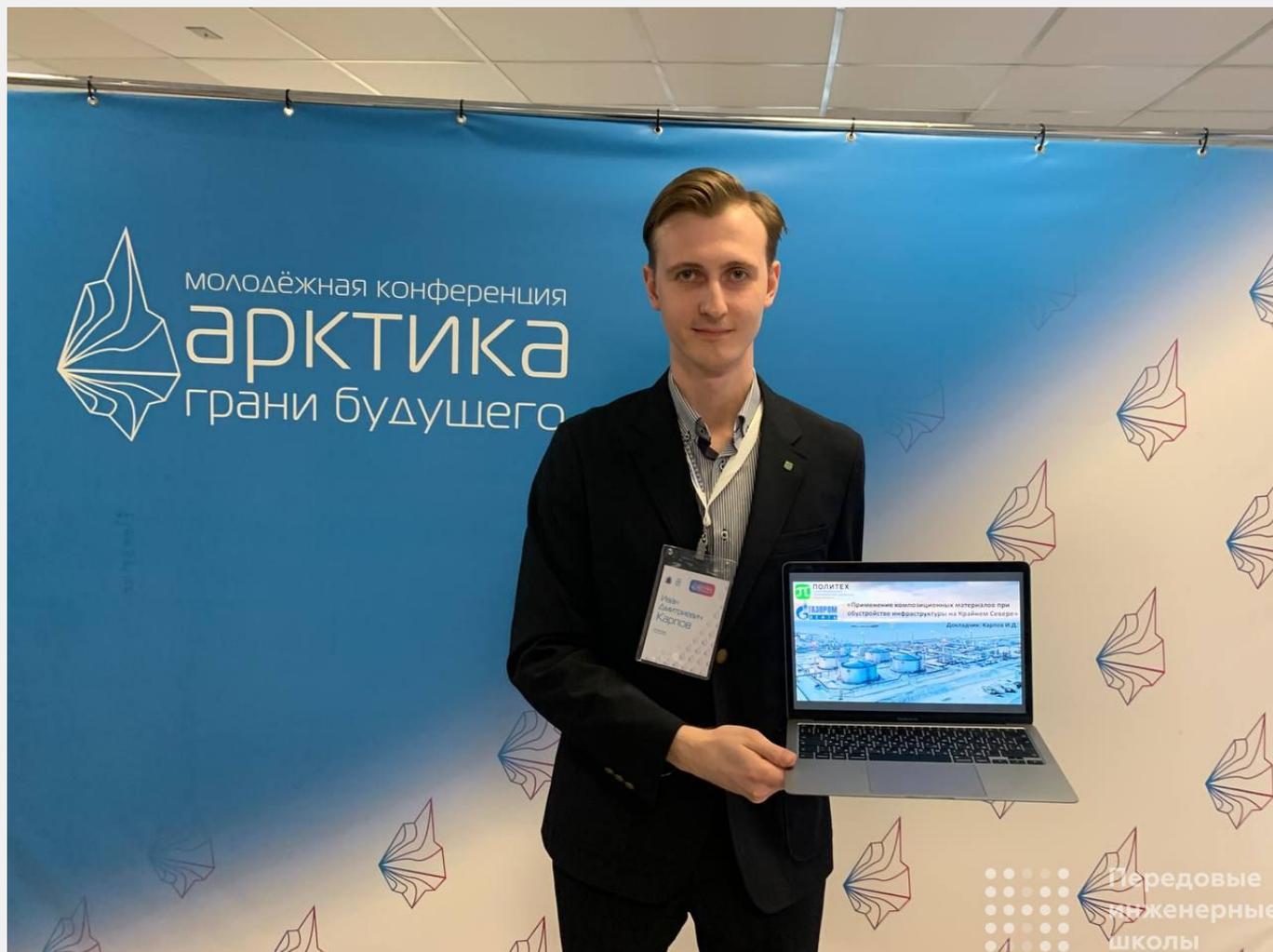
С докладом на тему «Применение композиционных материалов при обустройстве инфраструктуры на Крайнем Севере» выступил **Иван Карпов**, магистрант ПИШ СПбПУ.

В своем докладе **Иван** рассказал, что на протяжении длительного времени Россия активно осваивает ресурсы Арктики и на данный момент общий объем нефтегазовых запасов в нашей стране оценивается в 259 миллиардов тонн, при этом около 37%, или примерно 96 миллиардов тонн, находятся на шельфе. На сегодняшний день сталь является основным материалом, используемым для изготовления нефтегазового оборудования, применяемого для добычи углеводородов. Основным недостатком стали — это подверженность коррозии от воздействия агрессивных сред и электрохимической коррозии. Еще одним недостатком стали является ее высокий вес, что усложняет монтажные работы и приводит к увеличению затрат на логистику при строительстве новых месторождений, особенно в труднодоступных регионах России на Крайнем Севере. Кроме того, стальное оборудование имеет высокие тепловые потери, что приводит к большому энергопотреблению для поддержания необходимых рабочих температур.



Исходя из вышеуказанных факторов, возникла необходимость рассмотреть альтернативную технологию для производства нефтегазового оборудования, а именно – композиционную технологию. Технология состоит в объединении различных компонентов, таких как волокна из стекла, базальта или углеводородов, с пропиткой определенными видами смол (эпоксидные, полиэфирные или фенольные). В результате получается материал, обладающий свойствами, отличными от своих составляющих, который затем используется для изготовления нефтегазового оборудования. На примере использования композитных труб можно выделить следующие преимущества:

- снижение себестоимости грузоперевозок в районы крайнего севера благодаря малому весу композитных материалов;
- высокая прочность композитного оборудования, которая не уступает другим видам материалов, а также способность сохранять свои свойства при больших температурных перепадах;
- устойчивость композитных труб к коррозии, включая химическое воздействие;
- долгий срок эксплуатации композитного оборудования.



Композиты также широко применяются при изготовлении емкостей, которые используются в нефтедобыче. Применение композитных материалов при производстве технологического оборудования является необходимым условием для повышения эффективности Российских нефтегазовых компаний.

*«Белые медведи, северные олени, покрытые льдом и снегом равнины, морозы под минус 50-60 градусов, полярное сияние, ненцы, чукчи и ханты – всё это делает Арктику неповторимой частью земного шара! Участие в конференции «Арктика. Грани будущего» позволило мне продемонстрировать решения из композиционных материалов, которые могут быть применены в арктических регионах нашей необъятной страны. Было очень приятно получить поддержку от представителей департамента строительства и жилищной политики Ямало-Ненецкого автономного округа» – поделился **Иван Карпов**.*

Даниил Нечаев, инженера НОЦ «Северсталь-Политех», выступил с докладом на тему: «Механический способ переработки композитных материалов, применяемых в зонах Арктики». Даниил предоставил некоторые факторы, например, в 21 веке мировой спрос на полимерные композиты вырос в геометрической прогрессии в различных отраслях промышленности. Применение полимерных композитов, с одной стороны,

позволяет воспользоваться явными преимуществами таких материалов, но с другой ставит перед сообществом новые задачи. Одной из таких задач является утилизация и повторное использование выведенных из эксплуатации материалов и компонентов композиционных систем. За этой задачей стоят проблемы разработки экономически оправданных технологий переработки, отсутствующего рынка сбыта переработанного сырья, низкое качества получаемого вторсырья и многие другие.



Доминирующее положение на рынке полимерных композиционных материалов занимают термореактивные композитные материалы, поэтому множество технологий

переработки сосредоточено вокруг них. Конечно, и для термопластичных материалов разрабатываются методы утилизации, но количество исследований уступает термореактивным материалам, так как большой проблемы в их переработке нет.

Очевидно, что развитие данной отрасли во многом зависит от проводимых научно-исследовательских работ и внедрения полученных таким образом решений в практику. За рубежом уже есть несколько реализованных методик по утилизации ПКМ. Большинство из них основаны на разрушении матрицы (связующего), с получением на выходе армирующих волокон. В основном их можно классифицировать как физический (механический), химический и термический. Однако, сейчас механический способ переработки композитных материалов является самой простой и дешевой технологией, поэтому в настоящей работе был рассмотрен только данный способ.

Даниил подробно представил процесс: измельчение производили до фракции порядка 100–700 мкм, так как эта фракция, согласно литературным источником, является оптимальной для дальнейшей переработки ПКМ. Далее из полученного рециклята на двухшнековом экструдере изготовили компаунд на основе полипропилена и полиэтилена с различным содержанием рециклята в замесе. Из данного компаунда методом литья под давление были изготовлены стандартные образцы на разрыв согласно ГОСТ 32656–2017. В результате было установлено, что при добавлении размола 5% в оба полимера механические свойства не изменились. При увеличении концентрации рециклята в компаунде до 10% в образце из полипропилена значения механических свойств практически не изменилось, а в образце из полиэтилена значительно упал предел прочности, с 17 до 11 МПа. Таким образом критической концентрацией рециклята при производстве изделий из полипропилена составляет 10%, а из полиэтилена 5%, при восстановлении ПКМ данным способом переработки. При этом это не максимальная концентрация содержания рециклята в готовой продукции. Так, например, удалось изготовить замес из поликарбоната с содержанием 30% полимерных отходов лакокрасочного производства. Таким образом технология утилизации ПКМ механическим способом является достаточно перспективной, но требует дальнейших исследований по оптимальной фракции рециклята, по матрице, которая будет базой для изготовления замеса с рециклятом и тому подобное.

«Организация конференции была на высочайшем уровне. Такого же высокого уровня были доклады, затронувшие все проблемы строительства в условиях Арктики. Участники конференции отметили, что применение композиционных материалов способно решить большую часть проблем в области обустройства инфраструктуры в условиях Крайнего Севера» – добавил **Даниил Нечаев**.

Кроме того, на стендовой части конференции представители СПбПУ

продемонстрировали участникам конференции свои наработки в области полимеров, а также, представителям департамента строительства ЯНАО. Так, например, был представлен опыт изменения рецептуры полимера для повышения его огнестойкости и реинжиниринг стального переходного мостика с заменой стальных профилей на композитные. Были представлены наработки в области неразрушающего контроля изделий из пкм и прогнозирования его срока службы. Но большую заинтересованность показали наработки в области композиционной сваи. Данная свая обладает значительными преимуществами над стальными и способна значительно сократить капитальные и операционные расходы.





Помимо работы на конференции, молодым специалистам устроили экскурсии по основным достопримечательностям Салехарда. Ребята побывали у стелы «66 параллель», в Музейно-выставочном комплексе имени И.С. Шемановского, в музее новейшей истории Ямала и посетили Природно-этнографический комплекс в Горноknязевске, а также приняли участие в мастер-классах и тренингах.