

К 10-летию «НИИ Транснефть»

To the 10th anniversary of The Pipeline Transport Institute (PTI)

DOI: <https://doi.org/10.26896/1028-6861-2019-85-8-5-7>

РАЗВИТИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

© Яков Михайлович Фридлянд, Николай Андреевич Махутов

«НИИ Транснефть», Россия, 117186, Москва, Севастопольский проспект, д. 47а; e-mail: niitnn@niitnn.transneft.ru

DEVELOPMENT OF COMPLEX LABORATORY STUDIES AND FIELD TESTS FOR OIL TRUNK PIPELINES

© Yakov M. Fridlyand, Nikolai A. Makhutov

The Pipeline Transport Institute, Sevastopol'skii pr., d. 47a, Moscow, 117186, Russia; e-mail: niitnn@niitnn.transneft.ru

Проблемы, которые переживает мировая нефтегазовая отрасль, сопряжены с комплексом научно-методических вопросов, освещаемых в основных разделах журнала «Заводская лаборатория. Диагностика материалов». Эти проблемы требуют инновационного развития отрасли в целях повышения эффективности производственных процессов, надежности и долговечности оборудования, экономии ресурсов, минимизации потерь и недопущения ущерба окружающей среде. Правильно расставленные приоритеты, акцент научной деятельности на ключевых направлениях, инвестиции в НИОКР позволяют разрабатывать для отрасли передовые технологии и оборудование. Решение указанных задач возложено на Научно-исследовательский институт трубопроводного транспорта, который на пороге своего 10-летия по праву стал головной научной организацией системы «Транснефть».

Важными звеньями научных исследований являются физическое и математическое моделирование, а также проверка научных технических и технологических решений на лабораторно-экспериментальной базе отрасли во взаимодействии с ведущими институтами Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования, Министерства энергетики, Министерства природных ресурсов, Росстандарта, Государственной экспертизы.

Проведение исследований на действующих магистральных трубопроводах связано с рядом объективных сложностей — высокой стоимостью исследований, внесением изменений в производственный процесс, невозможностью обеспечения

и воссоздания необходимых условий для экспериментов и рядом других причин. Указанные задачи позволяют решать специальные экспериментальные исследовательские стенды, моделирующие процессы, происходящие в магистральных трубопроводах. В «НИИ Транснефть» разрабатывают и вводят в строй такие уникальные экспериментальные стенды, создают новые лаборатории и оснащают их современным оборудованием.

Это позволяет Институту активно участвовать в научно-технической деятельности, организованной в рамках приоритетных направлений развития компании «Транснефть». В число приоритетных направлений научных исследований Института входят:

- разработка методов повышения эффективности и снижения энергопотребления технологических процессов транспортировки нефти;

- фундаментальные исследования механизмов старения трубных сталей;

- фундаментальные исследования реологических свойств нефтей, совершенствование теории и практики транспортировки нефти и нефтепродуктов, в том числе тяжелых и сверхтяжелых нефтей;

- совершенствование методов диагностики и повышение эффективности обследований объектов трубопроводного транспорта.

Проблемами энергосбережения и энергообеспечения Институт занимается практически с самого основания, создавая научную основу повышения уровня энергетической эффективности и рационального использования ресурсов органи-

заций системы «Транснефть». В рамках стратегии повышения энергетической эффективности в трубопроводной отрасли реализуются проекты как по разработке новых передовых технологий и оборудования, так и по модернизации существующих. Специалисты Института вносят значительный вклад в снижение удельного потребления электроэнергии на транспортировку нефти, которое к 2020 г. должно составить не менее 4 %.

Для достижения запланированных показателей энергоэффективности реализуется целый комплекс НИОКР на тему энергосбережения, который включает в себя создание экспериментального гидродинамического стенда для проведения многофакторных исследований характеристик агентов снижения гидравлического сопротивления (противотурбулентных присадок для нефти и нефтепродуктов — далее ПТП), разработку специальной теплоизоляции, высоковольтных частотно-регулируемых приводов насосных агрегатов и др. В этой деятельности принимают активное участие лаборатория испытаний покрытий, аналитическая лаборатория и лаборатория химических реагентов.

Разработанные «НИИ Транснефть» методы оценки и повышения эффективности и снижения энергопотребления технологических процессов транспортировки нефти высоко оценивают в Международной ассоциации транспортировщиков нефти (МАТН). Проведенные участниками МАТН сравнительные бенчмаркинг-исследования энергоэффективности трубопроводных систем показали, что удельные затраты энергоресурсов на транспортировку нефти и нефтепродуктов компании «Транснефть» ниже аналогичных показателей крупных зарубежных компаний.

Фундаментальные исследования реологических свойств нефтей и совершенствование теории и практики транспортировки нефти и нефтепродуктов, в том числе тяжелых и сверхтяжелых нефтей, проводят на базе лаборатории химических реагентов и в аналитической лаборатории.

Аналитическая лаборатория специализируется на проведении фундаментальных и прикладных научных исследований в области оценки состава и свойств нефти, нефтепродуктов, присадок, химических добавок и реагентов, применяемых на магистральном трубопроводном транспорте. Оснащенная современным оборудованием лаборатория позволяет оценивать качество нефти и нефтепродуктов (дизельного топлива, автомобильного бензина, авиационного керосина), проводить углубленные исследования физико-химических и реологических свойств нефти, исследовать закономерности изменения ее состава и свойств в зависимости от степени воздействия различных факторов, характерных

для процесса перекачки, осуществлять оценку эффективности применения различных присадок и химических продуктов.

Лаборатория химических реагентов предназначена для исследований различных физических процессов, происходящих в магистральном нефтепроводе, разработки и внедрения новых технологий по повышению эффективности транспортировки нефти и нефтепродуктов. В настоящее время вводится в эксплуатацию теплогидравлический стенд, который позволит выполнять исследования процесса транспортировки тяжелых и битуминозных нефтей, оценивать эффективность депрессорных присадок и ингибиторов, моделировать процессы остывания трубопровода, определять давление в момент начала движения охлажденной в покое нефти для расчета времени безопасной остановки, подключать специальное оборудование для исследований перспективных методов воздействия на транспортируемую нефть.

Компания «Транснефть» является самой крупной в мире компанией-оператором, которая в настоящее время располагает транспортной сетью протяженностью более 70 тыс. километров, большая часть которой расположена в сложных природно-климатических условиях, на территории с мерзлыми грунтами.

Сложные условия эксплуатации требуют постоянного мониторинга состояния трубопроводов, в ходе которого осуществляют сбор и анализ данных о фактическом состоянии объектов и окружающей природной среды. Своевременная диагностика и регулярные обследования позволяют выявлять и прогнозировать опасные ситуации на объектах трубопроводного транспорта в целях их предотвращения.

Институт постоянно создает новые и совершенствует применяемые методы диагностики для повышения эффективности обследований объектов трубопроводного транспорта. Так, за последние два года был создан уникальный гидравлический стенд с изменяемой высотой, который нацелен на исследование движения нефти в трубопроводе, уменьшение опасного воздействия гидравлического удара, экспериментальную отработку новых методов обнаружения утечек, исследования процессов накопления и выноса воды при различных углах наклона трубопровода, последовательной перекачки различных жидкостей и оптимизацию процесса вытеснения нефти инертным газом.

Длительно эксплуатируемые трубопроводы требуют регулярной оценки технического состояния, исследования механических и химических свойств металла, проведения расчетов на прочность и долговечность трубопроводов с учетом условий эксплуатации и наличия дефектов.

По результатам таких исследований эксперты «НИИ Транснефть» формируют рекомендации о целесообразности и приоритетности капитального ремонта (замены) участков трубопроводов. В этой деятельности значительный объем работ выполняет лаборатория механических испытаний и металлографических исследований, в которой проводят ресурсные (циклические) испытания различных видов образцов из металла труб и определяют механические свойства неразрушающими методами (магнитными, акустическими, рентгеновскими). Состояние трубных сталей оценивают путем исследования и определения их идентичности (методами неразрушающего контроля и ограниченным количеством испытаний разрушающими методами) сталям, представленным в разработанной базе данных характеристик сталей (содержит результаты более чем 18 000 лабораторных испытаний), тем самым значительно сокращая затраты на постоянное проведение испытаний.

Институт не останавливается на достигнутом и планирует значительное расширение экспериментальной базы для решения следующих задач:

- исследование механизмов деградации и старения металла труб;

- техническое диагностирование механотехнологического оборудования (подпорных, магистральных насосов; запорной и регулирующей

- арматуры; фильтров грязеуловителей; вспомогательных систем перекачивающих станций);

- техническое диагностирование энергетического оборудования (высоковольтных электродвигателей; силовых трансформаторов; трансформаторов тока и напряжения; вакуумных выключателей и другого электротехнического оборудования);

- техническое диагностирование вертикальных стальных резервуаров и технологических трубопроводов;

- геотехнические обследования и мониторинг объектов, эксплуатируемых в сложных природно-климатических условиях.

Разработки Института демонстрируют его высокий научный потенциал, который позволяет успешно решать задачи научно-технического прогресса нефтетранспортной отрасли, разрабатывать и внедрять инновационные ресурсосберегающие технологии, обеспечивать устойчивое развитие и рациональное использование природных ресурсов.

Ключевые научные и практические разработки ведущих сотрудников Института по проблемам эффективного, устойчивого, надежного и безопасного транспорта нефти и нефтепродуктов опубликованы и будут в дальнейшем освещаться на страницах журнала «Заводская лаборатория. Диагностика материалов».