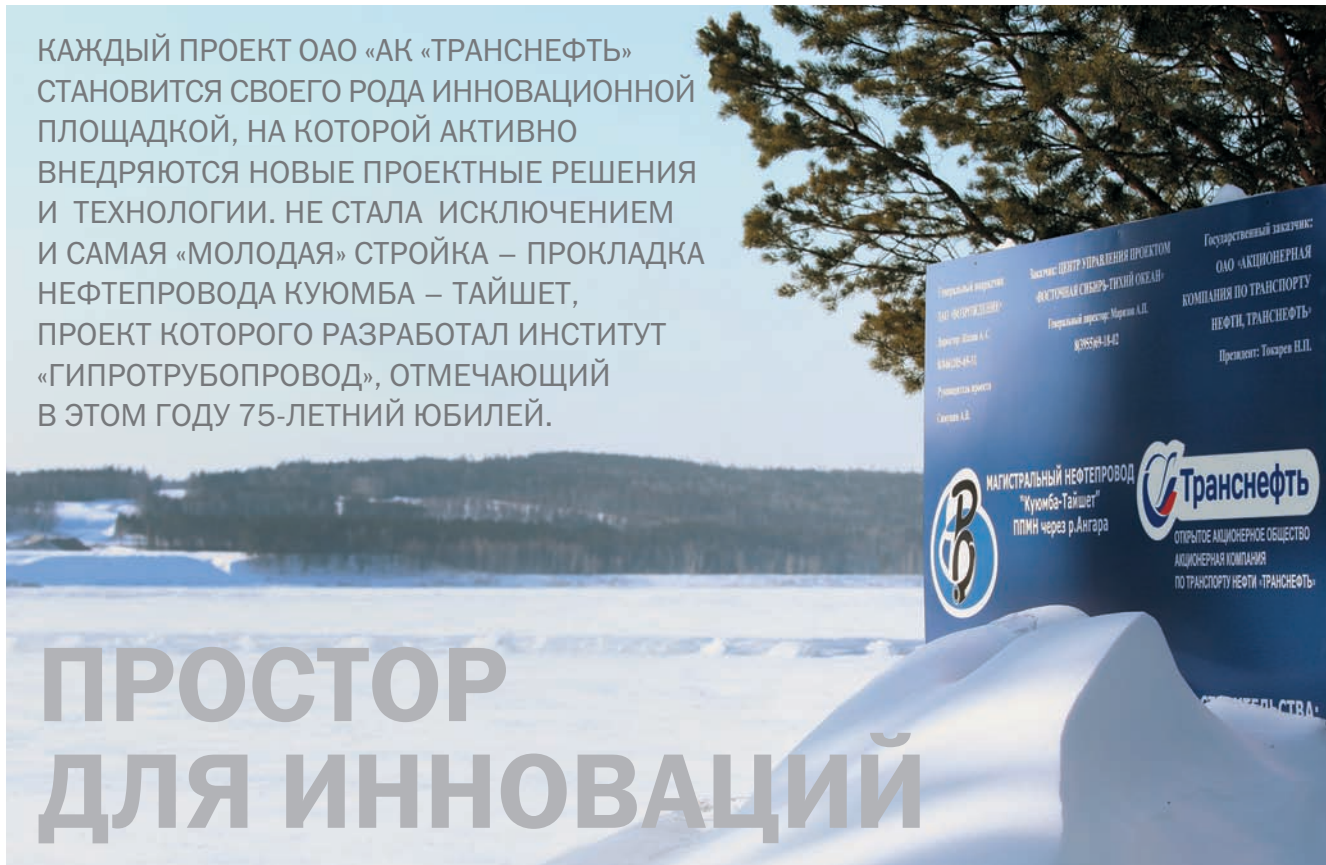


КАЖДЫЙ ПРОЕКТ ОАО «АК «ТРАНСНЕФТЬ» СТАНОВИТСЯ СВОЕГО РОДА ИННОВАЦИОННОЙ ПЛОЩАДКОЙ, НА КОТОРОЙ АКТИВНО ВНЕДРЯЮТСЯ НОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ. НЕ СТАЛА ИСКЛЮЧЕНИЕМ И САМАЯ «МОЛОДАЯ» СТРОЙКА – ПРОКЛАДКА НЕФТЕПРОВОДА КУЮМБА – ТАЙШЕТ, ПРОЕКТ КОТОРОГО РАЗРАБОТАЛ ИНСТИТУТ «ГИПРОТРУБОПРОВОД», ОТМЕЧАЮЩИЙ В ЭТОМ ГОДУ 75-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ.



ПРОСТОР ДЛЯ ИННОВАЦИЙ

фото Анастасия Морозкина

В ОБХОД ВОРОНОК

Задачу разработать проект нефтепровода от Куюмбинского и Юрубчено-Тохомского месторождений проектный институт «Транснефти» получил в конце 2011 года, тогда же состоялся первый облет предполагаемой трассы будущего нефтепровода. К непосредственной работе специалисты ОАО «Гипротрубопровод» приступили весной 2012-го после подписания распоряжения Правительства РФ о проектировании и строительстве магистрального нефтепровода Куюмба – Тайшет. До конца 2013 года институт выполнил все проектно-изыскательские работы, включающие инженерные изыскания, проведение публичных слушаний, разработку проектной и рабочей документации, прохождение государственной экспертизы проекта.

В ходе проектирования пришлось учитывать множество параметров: труднодоступность участков строительства, отсутствие вблизи трассы карьеров инертных строительных материалов и даже компенсацию ущерба коренным малочисленным

народам Севера. Серьезную задачу специалистам задали и специфические геологические условия, а именно наличие многолетнемерзлых грунтов и участков с развитием опасных геологических процессов и районом распространения древнего карста. В результате трассу нефтепровода пришлось направить в обход карстовых воронок, а также представить в ФАУ «Главгосэкспертиза России» дополнительные материалы и расчеты, подтверждающие устойчивость трубы в случае возможного образования воронок под трубопроводом.

Хорошим подспорьем при проектировании стало воздушное лазерное сканирование (ВЛС) трассы будущего нефтепровода с применением аэрофотосъемки. Оно помогло выявить места распространения опасных геологических процессов, проанализировать характер распространения карста, на основании чего было решено переместить трассу в обход данных участков. Также с помощью ВЛС были выявлены участки проявления русловых процессов, выполнено трассирование линейной части магистрального нефтепровода,

посадка сооружений средств очистки и диагностики на резервных нитках подводных переходов, трассирование подъездных дорог, посадка мостов и паромной переправы.

Помимо этого материалы ВЛС позволили уточнить высотные отметки земли относительно топоъемки для формирования актуального баланса земляных масс, провести детализацию форм рельефа полевой съемки вдоль оси трассы, уточнить сети лесных дорог и береговые линии, детализировать контуры растительности, проконтролировать сближение с объектами существующей инфраструктуры в зонах разработки месторождений и определить участки проектирования инженерной защиты.

ИННОВАЦИОННОЕ ПОДПОЛЬЕ

В непростых климатических и геологических условиях проектировщикам необходимо было обеспечить максимальную производственную и экологическую безопасность строящихся объектов. Чтобы решить эту задачу, они использовали целый ряд новых технических решений. Примером может служить НПС № 2, где, по прогнозу специалистов, в процессе эксплуатации может

Использование МНА с частотно-регулируемым приводом позволяет сократить количество оборудования НПС и уменьшить число насосных станций

произошли растепление и последующая просадка многолетнемерзлых грунтов под производственными зданиями. Для сохранения мерзлоты и исключения ненормативных осадок основания фундаментов, под зданиями и сооружениями будут устроены вентилируемые подполья, установлены термостабилизаторы и сезонно действующие охлаждающие установки.

Всего проектировщиками предусмотрено 15–20 инновационных решений, часть из которых уже использовались в ходе проектирования и строительства ВСТО-2. Среди них применение индивидуальной маслосистемы магистральных насосных агрегатов (МНА), исполнение системы измерений количества и показателей качества нефти на базе накладных датчиков ультразвукового расходомера, строительство вдольтрассовой высоковольтной линии 10 кВ на стальных облегченных трубчатых опорах со сниженной металлоемкостью и возможностью подвеса самонесущего кабеля волоконно-оптической линии связи.

Особо в этом ряду стоит выделить использование метода агрегирования МНА с частотно-регулируемым приводом (ЧРП). При традиционной системе, с регулятором давления (РД) и постоянной частотой вращения насоса, давление в коллекторе НПС (до узла регулирования) должно быть на 1,0–1,5 МПа выше рабочего давления в магистральном нефтепроводе. При использовании частотного регулирования привода давление в коллекторе магистральной насосной станции равно давлению выхода с НПС, что повышает рабочее давление на выходе с НПС при сокращении числа насосных станций.

Кроме того, ЧРП позволяет избежать энергопотери, связанные с дросселированием, повышая экономичность и энергоэффективность насосной системы в целом. Оно также дает возможность уменьшить количество сменных роторов насоса и отказаться от трех видов защит МН по коллекторному давлению и в РД,



Фото Александра Колелова

тем самым повышая устойчивость работы нефтепровода.

При разработке проекта «Куюмба – Тайшет» специалисты «Гипротрубопровода» опирались на накопленный АК «Транснефть» опыт прокладки нефтепроводов в не менее сложных природно-климатических условиях, выбрав в качестве ориентира проекты строительства ТС ВСТО, нефтепроводов Заполярье – Пурпе и Пурпе – Сомотлор. В результате в новый проект перекочевали более двадцати технических решений, применяемых на прежних стройках. Среди них можно выделить: крепление площадки обслуживания на корпусе задвижек DN500 и DN700, электрообогрев емкостей утечек и дренажа, использование технологических колодцев в металлическом исполнении с теплоизоляцией, нанесение огнезащитного состава на несущие металлоконструкции для обеспечения требуемого предела огнестойкости зданий.

С ОДНОЙ КНОПКИ

Дистанционный контроль, управление и защиту нефтепровода Куюмба – Тайшет обеспечит Единая система управления (ЕСУ), которая будет создана по аналогии с ЕСУ ТС ВСТО и ВСТО-2. Для этого будут организованы два территориальных диспетчерских пункта: основной – в городе Братске и резервный – на НПС «Речушка».

На первом этапе в составе ЕСУ будет реализована функция центра-

лизованной автоматической защиты магистрального нефтепровода от превышения давления. На втором – функция автоматизированного управления нефтепроводом с одной кнопки. Это означает, что для вывода на режим перехода между режимами или остановки нефтепровода диспетчеру потребуется дать одну-единственную команду на выполнение операции. Все остальные команды управления технологическим оборудованием МН будут отправлены средствами ЕСУ автоматически в соответствии с заданным алгоритмом управления.

Помимо этого в ЕСУ МН Куюмба – Тайшет будет реализован ряд других функций. Функция контроля режима работы МН на базе математической гидравлической модели нефтепровода предусматривает online-моделирование работы МН, автоматическое сравнение фактических параметров с расчетными, идентификацию причин отклонений в работе и отправку команды на остановку нефтепровода в случае выявления аварийной ситуации. Также в состав ЕСУ войдут функции обучения диспетчерского персонала, расчета и корректировки карт технологических режимов работы МН, проверки алгоритмов автоматического управления и защиты МН, функция электронного документооборота.

Материал подготовлен отделом научно-технической информации ОАО «Гипротрубопровод»