

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

НЕДАВНО ФРАЗА, СКАЗАННАЯ В XIX ВЕКЕ БАНКИРОМ НАТАНОМ РОТШИЛЬДОМ, «КТО ВЛАДЕЕТ ИНФОРМАЦИЕЙ, ТОТ ВЛАДЕЕТ МИРОМ» ЕЩЕ ОСТАВАЛАСЬ АКТУАЛЬНОЙ. СЕЙЧАС, НА МОЙ ВЗГЛЯД, ЕЕ НЕОБХОДИМО ДОПОЛНИТЬ: ВЛАДЕЕТ МИРОМ ТОТ, КТО УСПЕВАЕТ ЭТУ ИНФОРМАЦИЮ ОБРАБАТЫВАТЬ И ДЕЛАЕТ ЭТО БЫСТРЕЕ ДРУГИХ. ПОЭТОМУ ГЛАВНЫМИ В СЕГОДНЯШНЕЙ ГОНКЕ ЗА ИНФОРМАЦИЕЙ СТАНОВЯТСЯ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕ КОМПАНИИ, КОТОРЫЕ НАИБОЛЕЕ УСПЕШНО СУМЕЛИ ВНЕДРИТЬ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭТИ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

**Кошелев А. В.**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО «ГЕОПРОЕКТСТРОЙ»

**Берлин М. А.**

Д. Т. Н., ПРОФЕССОР, УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ЗАО «НИПИ „ИНЖЕО“»

**Чернышев Е. К.**

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАО «НИПИ „ИНЖЕО“»

**Зеленская Е. А.**

ИНЖЕНЕР ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЗАО «НИПИ „ИНЖЕО“»

**Филатов Д. А.**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАО «НИПИ „ИНЖЕО“»

**Смоляный И. А.**

НАЧАЛЬНИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЗАО «НИПИ „ИНЖЕО“»

**Дроздецкая О. А.**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА ОТДЕЛА МАРКЕТИНГА ООО «ГЕОПРОЕКТСТРОЙ»

**П**роектирование магистральных трубопроводов — сложная и трудоемкая работа, требующая много времени, знаний и детальных расчетов. Для сокращения времени проектирования и повышения качества проектно-сметной документации группа специалистов ЗАО «НИПИ „ИнжЕо“» и ООО «Геопроектстрой» (ООО «ГПС») решила создать систему автоматизированного проектирования (САПР) на примере автоматизации расчетов и проектирования магистральных трубопроводов с последующей выдачей задания смежным отделам. Предпосылками данной идеи и ее реализации стали огромное количество выполняемых расчетов и их особая категория сложности, поиск оптимальных решений, включающих в себя: минимизацию трудозатрат по расчетам, улучшение качества проектных работ, сокращение времени на обработку данных и выдачу заданий смежным отделам. В итоге рабочая группа в составе: Берлина М. А., доктора технических наук, профессора, ученого секретаря; Чернышева Е. К., начальника отдела информационных технологий; Филатова Д. А., главного специалиста отдела информационных

технологий; Смоляного И. А., начальника технологического отдела ЗАО «НИПИ „ИнжЕо“» и Зеленской Е. А., инженера 1-й категории технологического отдела ЗАО «НИПИ „ИнжЕо“» составила блок-схему системы проектирования магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов, которая позволяет осуществлять поиск оптимальных решений для каждого участка работы. Во-первых, рабочей группой было полностью оптимизировано проведение комплекса гидравлических расчетов при стационарном режиме перекачки нефти и нефтепродуктов. До этого комплекс гидравлических расчетов при установившемся режиме перекачки производился вручную, на что требовалось большое количество времени и трудозатрат специалистов. Сейчас все расчеты делаются автоматически: за 15 минут работы в программе можно просчитать 4,5 миллиона вариантов для проектирования сложного трубопровода с двумя и более отводами по трассе. Помимо гидравлического расчета, программа производит расчет толщины стенки трубопровода и подготовку данных для расчета нестационарных процессов, автоматизирует комплекс

расчетов при переходе трубопроводом естественных и искусственных препятствий и выполняет передачу заданий смежным подразделениям.

Автоматизация комплекса расчетов позволила осуществить:

- получение оптимального варианта прокладки трубопровода с учетом стоимости материала трубы в кратчайшие сроки при заданных условиях;

- автоматическое построение эпюр рабочего давления, предусматривающих ликвидацию самотечных участков по трассе трубопровода;

- подготовку комплекса исходных данных для передачи на расчет нестационарных режимов перекачки нефти и нефтепродуктов;

- комплексный расчет толщины стенки на всей протяженности трубопровода с учетом сейсмичности района его прокладки;

- комплексный расчет мероприятий при пересечении трубопроводом естественных и искусственных препятствий (расчет толщины стенки защитного футляра на переходах трубопровода через а/д и ж/д дороги, расчет параметров трубопровода при протаскивании его методом ННБ и пр.). В итоге рабочая группа получает полный комплекс всех необходимых результатов расчетов трубопровода в нескольких вариантах и с конечной стоимостью продукта. Во-вторых, рабочая группа произвела анализ возможности автоматизации расчетов нестационарных процессов. До настоящего времени в компаниях не было программного обеспечения для расчетов нестационарных процессов. Выполнение таких расчетов производилось организациями на субподряде в соответствии с выданным техническим заданием. Более того, в связи с отсутствием программного обеспечения для расчета нестационарных процессов, верифицированного на реальных объектах, были случаи отказа ОАО «АК „Транснефть“» от заказа на выполнение расчетов даже при участии субподрядной организации. Рабочая группа по автоматизации проектирования трубопроводов провела анализ решений для расчета нестационарных процессов, рассмотрела верифицированные и неверифицированные, отечественные и зарубежные программные продукты. В итоге специалисты остановили свой выбор на отечественном продукте, который аттестован на соответствие методике расчетов нестационарных режимов работы магистральных трубопроводов, верифицирован на реальных объектах.

Результаты ее тестирования нашими специалистами сопоставимы с результатами аналогичных расчетов, произведенных ранее в других программных комплексах. Тот факт, что модель создана отечественной компанией-разработчиком, играет немалую роль в современной геополитической ситуации. В-третьих, рабочая группа произвела анализ возможности оптимизации процесса разработки планов и профилей трубопровода. До настоящего времени с 2007 года ЗАО «НИПИ „ИнжГео“» и ООО «ГПС» для выполнения проектно-изыскательских работ по линейной части магистральных трубопроводов использовали программное обеспечение ООО «Юнисервис» (г. Львов, Украина). Было принято решение рассмотреть альтернативные программные продукты и их возможности. Анализ сторонних продуктов для автоматизации проектно-изыскательской деятельности по линейной части магистральных трубопроводов состоял из следующих этапов:

- составление перечня потребностей от отделов;
- отправка перечня поставщикам, компаниям-разработчикам;
- обобщение результатов, полученных от поставщиков;
- составление карты покрытия потребностей.

По результатам проведенного анализа лучшим было признано программное обеспечение «СПЛИТ» ЗАО «НЕОЛАНТ», включающее в себя следующие программные комплексы:

1. «СПЛИТ. ИЗЫСКАНИЯ» — предназначен для ввода изыскательских данных, необходимых для выполнения проекта.

2. «СПЛИТ. ГЕОЛОГИЯ» — предназначен для ведения базы данных результатов бурения инженерно-геологических скважин, автоматического формирования инженерно-геологического разреза и колонок скважин.

3. «СПЛИТ. ТРУБОПРОВОДЫ» — предназначен для автоматической укладки проектной линии трубопровода на профиле в заданном коридоре глубин.

После проведенной презентации продукта специалистом ЗАО «НЕОЛАНТ» для представителей отделов, участвующих в проектно-изыскательских работах по линейной части магистральных трубопроводов, было принято решение о проведении тестирования программного комплекса «СПЛИТ». Тестово-эксплуатационный период «СПЛИТ» 3.76 продолжался с 16 июня по 28 июля 2014 г. В итоге было выявлено множество преимуществ программного

СОЗДАННАЯ РАБОЧЕЙ ГРУППОЙ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕ- И НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДОВ ПОЗВОЛИЛА АВТОМАТИЗИРОВАТЬ И ЗНАЧИТЕЛЬНО ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО НА ВСЕХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ОДНОВРЕМЕННО СОКРАТИВ СРОКИ РАБОТ

комплекса «СПЛИТ» по сравнению с текущим программным продуктом «Трубопровод-2012». Кроме технических преимуществ отмечено то, что «СПЛИТ» стоит дешевле и является российским продуктом. В новой версии «СПЛИТ» планируется реализовать функцию автоматической прокладки трубопровода на профиле с учетом геологии, а именно усовершенствовать процесс оптимизации по стоимости при автоматической прокладке трубы, включив в него учет стоимости разработки грунта в зависимости от его типа.

Созданная рабочей группой система проектирования магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов позволила значительно автоматизировать и улучшить, ускорить и повысить качество на всех этапах проектирования. В дальнейшем предполагается разработать САПР для всех основных проектных отделов и на основании этого попытаться сделать САПР для организации. В век информационных технологий необходимо постоянно совершенствовать и оптимизировать программные разработки. Именно те компании, которые будут ежесекундно отслеживать инновации, смогут быть на гребне информационной волны в любой отрасли. То, что еще двадцать лет назад делалось месяцами и вручную, сегодня решается за секунду одним лишь нажатием клавиши. И на этом прогресс не останавливается... 