

# ИННОВАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**М.Ю. Байков** («Руснавгеосеть»)

В 1993 г. окончил Московский энергетический институт по специальности «информационно-измерительная техника», в 1995 г. — Академию народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации с присвоением квалификации «магистр государственного управления». В 2001 г. получил диплом MBA. С 2011 г. по настоящее время — генеральный директор ООО «Руснавгеосеть».

## ▼ Спутниковая навигация в геодезическом обеспечении строительства

В 2011 г. завершилась реализация ФЦП «Глобальная навигационная система». 3 марта 2012 г. Правительством РФ была утверждена ФЦП «Поддержка, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы». Целью программы является расширение применения спутниковых навигационных технологий на базе ГЛОНАСС.

Современные технологии высокоточного спутникового позиционирования ГЛОНАСС/GPS позволяют реализовать комплексные решения при создании магистральных газопроводов и их инфраструктуры. Спектр задач, решаемых с помощью спутниковой навигации, простирается от геодезического обеспечения до автоматизации управления строительной техникой и мониторинга возведенных объектов.

Основным аргументом в пользу применения высокоточного спутникового позиционирования является экономическая выгода. Например, в США за счет использования GPS-оборудования в сфере строительства промышленных объектов достигается экономия более 20 млрд долларов в год. Выгода складывается из

нескольких составляющих: снижения затрат рабочего времени и моторесурса техники, экономии топлива и, главное, за счет повышения точности при контроле за исполнением проектов, что позволяет снизить нецелевой расход ресурсов.

Технологии на основе систем высокоточного спутникового позиционирования обеспечивают:

- выполнение проектно-изыскательских работ с высокой точностью, с учетом реальных ландшафтных особенностей по трассе прохождения газопровода;

- снижение затрат и сокращение сроков выполнения маркшейдерской службой геодезических работ (таких как топографическая съемка в различных масштабах);

- точный вынос в натуру проекта строящегося участка газопровода и его привязку до начала строительства;

- сокращение времени и, одновременно, повышение качества строительства за счет контроля соблюдения технологических требований непосредственно при проведении строительных работ;

- сокращение сроков процедуры сдачи/приемки работ;

- повышение производительности каждой единицы строительной техники.

## ▼ Применение спутниковых технологий

Строительство линейных объектов — сложный комплекс работ, в котором задействовано большое количество людей и техники. На его успешную реализацию из-за объективных факторов накладывается ряд ограничений, действие которых может быть минимизировано только с помощью высокоточной спутниковой навигации.

В силу природно-климатических условий эффективное выполнение строительных работ возможно только в течение полугода (в районах Крайнего Севера этот период еще меньше). Таким образом, строительство следует проводить в предельно сжатые сроки.

Кроме того, объекты нефтегазовой отрасли расположены на территориях со сложными климатическими условиями, что приводит к необходимости обеспечения круглогодичного доступа на объекты ремонтных бригад, а это значительно увеличивает стоимость содержания объектов. Изменить ситуацию может только повышение качества выполнения строительных работ на всех этапах.

Следствием перечисленных факторов является невозможность составления полной оперативной картины осуще-

ствления строительного проекта и крайняя необходимость повышения производительности каждого геодезиста и каждой единицы техники, занятой на отдельном участке и в строительном комплексе в целом.

Решение данных проблем лежит в плоскости применения современных геодезических технологий и спутникового контроля управления механизмами.

#### ▼ Как это работает

Для работы со спутниковыми навигационными поправками необходимы следующие элементы:

- навигационные спутники (группировки ГЛОНАСС и GPS);

- наземная инфраструктура корректирующих базовых станций (в рассматриваемом случае это сеть компании «Руснавгео-сеть»);

- программное обеспечение, обрабатывающее спутниковые данные и корректирующую информацию;

- полевые устройства приема и передачи данных (GPRS, Wi-Fi, GSM или УКВ);

- техника, управляемая с помощью корректирующей информации;

- устройства, устанавливаемые на машину и интегрированные с гидравликой (спутниковые приемники, антенны, датчики, контроллеры, коммуникационные кабели, бортовой компьютер) для оптимизации управления ее рабочими органами.

Самым главным из описанных элементов является наземная инфраструктура базовых станций, обеспечивающая формирование и передачу корректирующей информации. Без нее проведение высокоточных работ в режиме реального времени в принципе невозможно. Район работ, где применяются спутниковые поправки, должен

находиться в зоне покрытия навигационным полем — на территории, на которой имеется наземная инфраструктура корректирующих базовых станций.

Сеть базовых станций может быть как линейной, так и распределенной. В общем случае, оптимальной можно считать структуру, в которой линейная сеть на отдельных участках превращается в распределенную, за счет установки дополнительных станций.

Все перечисленные выше элементы вторичны по отношению к наземной инфраструктуре корректирующих базовых станций.

Процесс работы внутри сети базовых станций выглядит следующим образом. Перед началом работ проводится геодезическая съемка объекта. За счет спутниковых поправок измерения выполняются значительно быстрее, чем при традиционных методах съемки. С помощью полученных данных строится проектная поверхность, с указанием планового и высотного положения проектных точек. На следующем этапе, с помощью этого проекта, может быть разработан маршрут движения машин и их рабочих органов (если планируется использование автоматических систем управления строительной техникой). Координаты точек проектной поверхности заносятся в блок управления строительной техникой.

В процессе работы спутниковые приемники, установленные на машине, получают сигналы с навигационных спутников, с помощью которых определяется местоположение машины с точностью около 10 м, и корректирующую поправку от сети базовых станций, которая увеличивает точность позиционирования до 1 см в плане и до 2 см по высоте. Скорректиро-

ванные данные поступают в блок управления.

В блоке управления текущее местоположение рабочего органа сравнивается с заданным в проекте. В случае, если реальные координаты отличаются от проектных, блок управления с помощью гидравлической системы приводит рабочие органы в нужное положение.

Спутниковые приемники работают с частотой 50 Гц, что позволяет получать сантиметровую точность в режиме реального времени. В результате появляется возможность не только ускорить выполнение геодезических измерений, но и осуществлять высокоточное управление рабочими органами машины. Применение спутниковых технологий в системах автоматического управления строительной техникой позволяет:

- сократить время выполнения массовой выемки грунта и чистового профилирования;

- сэкономить машино-часы и топливо;

- снизить затраты на строительные материалы;

- с высокой точностью выполнить работы по проекту;

- уменьшить количество переделок;

- исключить необходимость установки на строительной площадке разбивочных кольев и опорных струн.

#### ▼ Создание наземной инфраструктуры

Технологии высокоточного спутникового позиционирования с помощью сетей базовых станций широко распространены за рубежом. Причем операторы этих сетей предоставляют поправки для различных видов деятельности (в том числе, и для нефтегазовой отрасли) на коммерческой основе. Однако из-за географического положения России получение навигационных данных от этих опе-

Компания «Руснавгеосеть» располагает обширным опытом создания сетей базовых станций. Оборудование компании установлено специалистами ООО «Руснавгеосеть» по всей территории России: от Санкт-Петербурга до Хабаровска. Компанией реализован ряд проектов в интересах кадастровых служб (сеть базовых станций ФГУП «Ростехинвентаризация — Федеральное БТИ») и организации движения железнодорожного транспорта (проект ОАО «РЖД»).

В рамках сотрудничества с предприятиями нефтегазовой отрасли компания провела демонстрацию работы сетей высокоточного позиционирования в Республике Коми, в районе компрессорной станции Малоперанская КС-9. Полученные результаты заинтересовали администрацию республики, после чего между ней и ООО «Руснавгеосеть» было заключено соглашение о сотрудничестве, в рамках которого компания развернет демонстрационную сеть корректирующих базовых станций на территории региона.

раторов невозможно. Таким образом, единственным выходом для организаций, занимающихся строительством линейных объектов, является создание собственных сетей базовых станций с целью использо-

вания спутниковых корректирующих поправок.

Учитывая, что большинство нефтегазовых компаний работают на значительных по площади и удаленных друг от друга участках, целесообразным

является создание сетей базовых станций в интересах крупных холдингов. Такого рода корпоративные сети могут использовать исключительно их владельцы, при необходимости получая дополнительные средства от продажи навигационных данных компаниям, у которых нет возможности создать собственную наземную инфраструктуру корректирующих базовых станций.

#### RESUME

Contemporary technologies of the GLONASS/GPS precise satellite positioning provide for complex solving the main tasks in creating main gas pipelines and their infrastructure. The variety of the tasks to be solved with the help of the satellite navigation stretches from the work on geodetic support and up to automating construction machinery control and built objects monitoring.

Международный конгрессно-выставочный проект  
НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И УСЛУГИ

**24-25 апреля 2013**  
**VII Международный форум**  
**по спутниковой навигации**  
[WWW.GLONASS-FORUM.RU](http://WWW.GLONASS-FORUM.RU)

Международная выставка  
**НАВИТЕХ-2013**  
**24-27 апреля 2013**  
[WWW.GLONASS-FORUM.RU](http://WWW.GLONASS-FORUM.RU)

**НАВИГАЦИЯ В ВАШЕ БУДУЩЕЕ**

Организаторы форума

Организатор выставки

