

Научно-технический комплекс оао «Стройтрансгаз»



Stroytransgaz Research & Engineering Capabilities

Н.И. КУРБАТОВ, В.И. ХОМЕНКО

Стабильной работе ОАО «Стройтрансгаз» в условиях жесткой конкуренции на строительном рынке в значительной степени способствует новая организационная структура компании – создание Департамента инженерно-технического обеспечения строительства, - ее ориентация на использование прогрессивных технологий, технических средств и оборудования, обеспечивающих высокую экономическую эффективность, ресурсосбережение, надежность и экологическую безопасность при реализации проектов.

Суммарные затраты Стройтрансгаза на развитие научно-технического комплекса и техническое перевооружение дочерних предприятий в отдельные годы составляли около 3,7 % объема выполняемых работ (справочно: средний показатель по стране - 0,3 %). К числу наиболее заметных научно-технических достижений компании в разные годы относятся:

- » сооружение трубопроводов, а также нефте- и газопромысловых объектов в условиях арктического климата, вечной мерзлоты и повышенной сейсмичности;
- » строительство газопроводов диаметром 1420 мм на рабочее давление 10 МПа и более;
- » использование модулей при сооружении компрессорных, насосных станций и других промышленных объектов;
- » освоение и использование лучших отечественных и зарубежных сварочных технологий, в том числе автоматической сварки в среде защитных газов, сварки порошковой проволокой и электроконтактной сварки оплавлением;
- » повсеместный переход на 100 %-й неразрушающий контроль качества сварных соединений и изоляционного покрытия с использованием лабораторных комплексов, сертифицированных по

N.I. KURBATOV and V.I. KHOMENKO

In response to the consistent demand for its services in a highly competitive construction market, Stroytransgaz has established a new division – the Construction Engineering Services Department – to further systemize the company's focus on the use of advanced, cost-effective, resource-efficient, reliable and environmentally friendly equipment and technologies in its projects.

Stroytransgaz dedicates approximately 3.7% of the annual value of its ongoing projects to developing its own research and engineering capabilities and upgrading those of its subsidiaries (compared to a national average of 0.3%). Over the years, the company's research and engineering achievements have included:

- » pipeline and field facilities construction in Arctic, permafrost and seismically active environments;
- » construction of 1420 mm diameter gas pipelines rated for operating pressures of 10MPa or greater;
- » use of modular designs for compressor stations, pumping stations and other industrial facilities;
- » customization and deployment of the best foreign and domestic welding technologies, including automated gas-shielded, flux cored and flash-butt resistance methods;
- » company-wide transition to 100% nondestructive testing (NDT) of welded components and coatings through the use of EU-certified laboratory facilities and development of digital quality control technologies;
- » implementation of state-of-the-art pipeline corrosion-protection methodologies (surface coatings, cathode and drainage systems), supported by computer monitoring and integrated failure analysis;
- » development of new pipeline gauging and hydraulic (stress) testing technologies, along with a proprietary all-weather pneumatic testing method that draws natural gas from active pipelines and returns it upon completion of testing (proven highly effective in Arctic conditions);
- » deployment of advanced technologies for post-test

нормам Евросоюза (ЕН), создание цифровой техники для контроля качества сварных соединений ;

- » использование самых современных систем противокоррозионной защиты трубопроводов – изоляционных покрытий, катодной, дренажной защиты с компьютеризированными методами мониторинга и интегральной оценкой состояния защиты;
- » освоение технологий калибровки трубопроводов и их гидравлических испытаний методом стресс-теста и всесезонных испытаний природным газом с возвратом его в магистраль по окончании испытаний (показали высокую эффективность в арктических условиях);
- » применение технических средств осушки трубопроводов после гидравлических испытаний, внедрение методов внутритрубной исходной диагностики законченных строительством магистральных трубопроводов;
- » освоение технологий строительства переходов трубопроводов через естественные и искусственные преграды методами наклонно направленного бурения и тоннельной прокладки;
- » освоение технологии холодной гибки в трассовых условиях изолированных толстостенных (28 – 30 мм) труб диаметром 1420 мм;
- » переход к проектированию нефтегазовых объектов с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и оформлению электронной исполнительной документации «как построено» посредством создания трехмерных моделей объектов;
- » применение роторных экскаваторов и тренчеров при выполнении земляных работ; участие компании в разработке и производственных испытаниях образцов современной землеройной техники с перспективой ее эксплуатации в наиболее тяжелых условиях Крайнего Севера, в том числе при строительстве на полуострове Ямал;
- » освоение машиностроительным комплексом Стройтрансгаза производства современной высокопроизводительной строительной техники, высокоэффективного теплотехнического оборудования.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ ПО ПОВЫШЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Научно-техническая политика ОАО «Стройтрансгаз» направлена на научное, технологическое, информационное обеспечение конкурентоспособности продукции и услуг компании на внутреннем и мировом рынках, повышение прибыльности акционерного общества. Поэтому основными направлениями деятельности компании в

drying and smart-pig inspection of newly constructed pipelines;

- » development of new directional drilling and tunneling technologies for natural and man-made barrier crossings;
- » development of on-site cold bending of insulated, thick-walled (28-30 mm) 1420 mm line pipe;
- » application of remote sensing data and 3D as-built models to facilities design;
- » use of rotary excavators and trenchers; company participation in the development and production of test prototypes for advanced excavation machinery to be deployed in the severe conditions of the Far North, including Yamal Peninsula;
- » expansion of the company's own capacity to manufacture advanced high-performance construction machinery and heat-engineering equipment.

BASIC STRATEGIES FOR IMPROVING CONSTRUCTION STANDARDS

The Stroytransgaz research and engineering policy focuses on providing the scientific, process and informational support needed to enhance the competitiveness of the company's products and services in domestic and overseas markets, while maximizing profits. The company implements this policy through the following strategies:

- » research, engineering and process support for facilities construction;
- » development, testing and implementation of advanced technologies and new equipment and materials for petroleum and industrial facilities construction;
- » continuous improvement of the company's quality management system;
- » standardization, guideline development and licensing;
- » compliance with construction-related environmental protection and occupational safety regulations;
- » organizational management of the company's design subsidiaries;
- » scientific and technical cooperation with research institutions, universities and international organizations;
- » technical information;
- » personnel technical training and continuing education;
- » research and engineering support for the company's future activities.

Stroytransgaz is an active participant in the development of pipeline design, construction and repair guidelines and is a member of Gosstandart Technical Committee 462 on Trunk Pipeline Transport. Together with the Russian Union of Petroleum Construction Companies, Stroytransgaz representatives appeared before the UN-sponsored EEC Committee on Standardization with a proposal to develop regional guidelines for the construction of trunk pipeline systems. The UN is currently in the process of establishing a select committee for this purpose.

научно-технической сфере являются:

- » научно-техническое и технологическое сопровождение строительства объектов;
- » проведение исследований, создание и внедрение прогрессивных технологий, новых видов оборудования и материалов для нефтегазового строительства и промышленного производства;
- » совершенствование системы менеджмента качества;
- » стандартизация, разработка нормативной документации и лицензирование;
- » защита окружающей среды и охрана труда при выполнении строительных работ;
- » организация работы дочерних проектных организаций и управление ею;
- » научно-техническое сотрудничество с научно-исследовательскими учреждениями, вузами и международными организациями;
- » техническая информация;
- » техническая учеба и подготовка кадров;
- » научно-техническое обеспечение перспективных направлений деятельности компании.

ОАО «Стройтрансгаз» - активный участник разработки нормативов на проектирование, строительство и ремонт трубопроводов, член комитета ТК 463 «Магистральный трубопроводный транспорт» при Госстандарте России. Совместно с Российским союзом нефтегазостроителей компания выступила в Комитете стандартизации ЕЭК при ООН с инициативой разработки Регионального регламента по строительству магистральных трубопроводных систем. В настоящее время в ООН для этой цели создается специальный комитет.

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

На первом этапе система менеджмента качества (СМК) ОАО «Стройтрансгаз» была сертифицирована компанией TUV CERT в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001:1994 «Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании. В основу СМК, разработанной и внедренной в Стройтрансгазе, лег главный принцип, определенный руководством компании: «Удовлетворение требований заказчика – наивысший приоритет. Заказчик должен получить сооруженные объекты в полном соответствии с проектом, техническими требованиями контрактов, действующими нормативными документами и своими пожеланиями».

В настоящее время в ОАО «Стройтрансгаз» функционирует система менеджмента качества, в 2004 г. ресертифицированная по версии ISO 9001-2000. В соответствии с требованиями стандарта ISO 9001:2000 разработана новая редакция Политики ОАО

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

The first phase of the Sroytransgaz quality management system (QMS) was certified by TUV CERT for compliance with ISO 9001:1994: Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing.

As stated by company management, the fundamental principle underlying development and implementation of the Sroytransgaz QMS is "Customer satisfaction is our highest priority. Projects must be completed in full compliance with design specifications, contract requirements, applicable regulations and customer expectations."

The current Sroytransgaz quality management system was recertified in 2004 to ISO 9001-2000.

To meet ISO 9001:2000 requirements, Sroytransgaz has developed a revised quality management policy that defines the role of the QMS in achieving the company's strategic objectives by:

- » creating an environment that promotes continuous improvement of company services and encourages employee involvement in that process;
- » streamlining the company's organizational structure and management practices and refining its operational processes through the implementation of advanced equipment and technologies and state-of-the-art quality control media and methods;
- » providing formal training and systematic continuing education in quality management, and motivating each employee to focus on continuous self-improvement and make full use of his or her creative abilities;
- » complying with all documented quality management requirements and procedures while continuously improving system effectiveness and efficiency.

HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION SYSTEMS

As of today, Sroytransgaz is virtually the only international construction company that has developed and implemented its own environmental management (EMS) and occupational health and safety management (OHSMS) systems. The Sroytransgaz EMS was certified in 2005 by the Moody International Certification Group (UK) and successfully passed an external audit by the same company in 2007 for ISO 14001:2004 compliance.

The company has developed a full suite of official documentation to ensure that these systems will be properly implemented (more than 120 separate procedural manuals for health and safety and 41 for environmental protection, each based on a specific job function). Project-specific health, safety and environmental protection manuals are also being developed for use by construction contractors (in Russia, Sudan, Finland, Algeria, India, Saudi Arabia, etc.).

An electronic distribution system that allows for real-time updates and revisions has been developed and

Устали от аварий и простоев?



Самые актуальные технические статьи, интервью с руководителями высшего и среднего звена нефтегазовых и сервисных компаний, а также примеры успешного применения новейших технологий и методик для решения сложных производственных задач. Вы снова на коне!

ROGTEC

выбор отраслевых специалистов!

www.rogtecmagazine.com

ROGTEC

«Стройтрансгаз» в области менеджмента качества. На ее основе были определены основные задачи СМК в достижении стратегических целей компании:

- » формирование условий, обеспечивающих постоянное повышение качества предоставляемых компаний услуг и заинтересованности в этом каждого работника;
- » совершенствование организационной структуры, управленческих, а также производственных процессов в результате внедрения прогрессивных технологий и оборудования, использования новейших средств и методов контроля качества;
- » профессиональное обучение сотрудников компании по вопросам менеджмента качества, систематическое повышение их квалификации; мотивация персонала постоянно самосовершенствоваться и максимально раскрывать творческие способности ;
- » выполнение всех положений и требований документов системы менеджмента качества и постоянное повышение ее результативности и эффективности.

СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ОАО «Стройтрансгаз» сегодня является практически единственной строительной организацией, у которой созданы и функционируют системы менеджмента окружающей среды (СМОС) и менеджмента охраны труда (СМОТ). СМОС ОАО «Стройтрансгаз» в 2005 г. была сертифицирована английской компанией Moody International Certification Group, а в 2007 г. успешно прошла надзорный аудит этой компании на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14001:2004.

Для эффективного функционирования этих систем подготовлено и утверждено множество документов: свыше 120 рабочих инструкций по охране труда и 41 рабочая инструкция по охране окружающей среды для отдельных видов работ. Проводится подготовка процедур по охране труда, окружающей среды при выполнении подрядных строительных работ на конкретных проектах (например, обеспечение работ в России, Судане, Финляндии, Алжире, Индии, Саудовской Аравии и др.).

Разработан и внедрен метод электронной рассылки документации СМОС и СМОТ, позволяющий оперативно обновлять нормативную корпоративную документацию. Разработаны предварительные макеты планов охраны здоровья, труда и окружающей среды для различных типов объектов, которые используются при организации работ на реализуемых проектах. Проводится адаптация таких планов к условиям конкретных проектов. Продолжается формирование структуры органов по менеджменту охраны труда и окружающей среды в филиалах и других подразделениях ОАО «Стройтрансгаз».

implemented for EMS and OHSMS documentation.

Model health, safety and environmental plans have been developed for specific types of facilities. These plans are currently being adapted to the requirements of individual projects.

The process of restructuring Stroytransgaz subsidiaries and business units to incorporate HSE management continues. In 2007, Stroytransgaz held a review competition among its business units to identify those employing the most effective HSE management practices. Those business units and employees judged best were awarded with certificates, cash bonuses and prizes.

WELDING TECHNOLOGY. QUALITY CONTROL MEANS

The operational reliability of a pipeline depends first and foremost on the welding technology employed during its construction. Stroytransgaz uses only the most advanced welding methods in all of its projects.

Flash-butt resistance welding is a Russian-developed technology that was initially designed for small-diameter pipe joints, but since the 1970s has also been applied to 1420 mm gas pipelines. Even with the growing competitiveness of other fixed-butt automatic and mechanized welding methods, resistance welding remains



Рис. 1: Установка «Север» для электроконтактной сварки на строительстве газопровода Заполярное – Уренгой

Figure 1: “Sever” resistance welding unit during construction of the Zapolyamoye – Urengoy pipeline

В 2007 г. разработано положение и проведен смотр-конкурс на лучшую организацию работы в области охраны окружающей среды и труда среди структурных подразделений Стройтрансгаза. Подразделения и специалисты, занявшие призовые места, награждены дипломами, получили премии и ценные подарки.

СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Эксплуатационную надежность трубопровода в первую очередь определяют сварочные технологии, использующиеся при его строительстве. На объектах Стройтрансгаза повсеместно применяются прогрессивные методы сварки. Электроконтактная сварка труб оплавлением – отечественная разработка, широко использовавшаяся сначала для сварки труб малого диаметра, а с 1970-х годов – и для сварки газопроводов диаметром 1420 мм. При возрастающей конкурентоспособности других видов автоматической и механизированной сварки неповоротных стыков перспективы применения электроконтактной сварки остаются достаточно широкими, поскольку отечественная технология продолжает сохранять ряд преимуществ. Главные из них – стабильно высокое качество соединений независимо от климатических условий, минимальная (в 4 раза меньшее по сравнению с другими видами автоматической сварки) численность обслуживающего персонала.

Крупным шагом в совершенствовании сварочных технологий стала совместная разработка Стройтрансгаза и Института электросварки им. Е.О. Патона - принципиально новая технология сварки труб комбинированным методом: утолщенный корень шва выполняется стыковой электроконтактной сваркой оплавлением, а заполнение шва - порошковой проволокой. Применение такой технологии даст

in widespread use, since it continues to provide a number of advantages -- the most important of which are its ability to consistently produce high quality welds under any climatic conditions and its reduced labor requirements (four times lower than other automatic welding methods).

A joint effort by Stroytransgaz and the E.O. Paton Electric Welding Institute has resulted in a major advance in welding technology – a fundamentally new composite method. The root face is resistance welded and the rest of the joint is then filled with flux core. Implementation of this technology has made it possible to accelerate construction of thick-walled pipelines (32 mm), successfully weld bent sections, improve weld quality, and reduce the consumption of welding materials and the required output of resistance welding units.

Stroytransgaz has extensively employed automatic gas-shielded welding in construction of the Yamal – Europe and Russia – Turkey (the “Blue Stream” Project) gas pipelines and the Eastern Siberia – Pacific Ocean oil pipeline, along with oil pipelines in Algeria and Saudi Arabia and gas pipelines in India.

The company's welding assets include an internal welding machine, joint preparation units and automatic welding machines – all tractor-mounted. The synchronized operation of all these components has made it possible to maintain a high daily welding rate by fully compartmentalizing welding operations. These assets are also suitable for deployment in less challenging environments.

During construction of the Russia-Turkey and OZ-2 (Algeria) pipelines, the company set new per-shift automatic welding records that far exceeded international productivity standards for overland pipelines. For example, 207 welds



Лаборатория Калибровки Расходомеров

Выпускаемая компанией SPSE система калибровки расходомеров предназначена для калибровки любых типов расходомеров на основе измерения расхода жидких углеводородов в диапазоне от 150 до 4000 м³/ч. Для этого компания SPSE использует различные виды жидких углеводородов с вязкостью от 0,5 до 130 мм²/с в стандартном варианте. Могут рассматриваться и другие возможности (повышение вязкости до 500 мм²/с по согласованию).

Стандартные диаметры от 6 до 24 дюймов
(номинальные диаметры в метрических единицах от DN 150 до DN 600).

Прверный контур объемом 15 м³ используется для калибровки при расходе до 3000 м³/ч. Контрольные расходомеры применяются для калибровки при расходе до 4000 м³/ч.

Аккредитация Комитетом Франции по вопросам аккредитации (COFRAC) гарантирует соответствие результатов государственным стандартам и учет факторов неопределенности лабораторных измерений. Комитет Франции по вопросам аккредитации заключил многосторонние соглашения с метрологическими ведомствами разных стран мира.

Мартин Матье

Тел.: 33-(0)442 477 875

Факс: 33-(0)442 050 775

Эл. почта: martine.mathieu@spse.fr

Мишель Фье

Тел.: 33-(0)442 477 829

Факс: 33-(0)442 050 775

Эл. почта: michel.fieu@spse.fr

возможность увеличить темп строительства трубопроводов из труб с увеличенной толщиной стенки (32 мм), осуществлять сварку трубопровода с кривыми участками, повысить качество сварных соединений, сократить расход сварочных материалов и потребляемую мощность контактной сварочной установки.

Автоматическая сварка в среде защитных газов широко применялась Стройтрансгазом при сооружении газопроводов Ямал – Европа, Россия – Турция (проект «Голубой поток»), нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан, а также нефтепроводов в Алжире и Саудовской Аравии, газопроводов в Индии. Сварочный комплекс состоит из внутритрубной сварочной машины, станков для подготовки стыков труб под сварку, сварочных автоматов, установленных на тракторах. Синхронная работа всех звеньев позволяет достигать высокого суточного темпа сварки благодаря глубокому расчленению сварочных операций. Такие комплексы целесообразно использовать при сооружении трубопроводов в относительно благоприятных климатических условиях. В ходе сооружения трубопроводов Россия – Турция и OZ-2 в Алжире строительными подразделениями Стройтрансгаза были достигнуты рекордные для комплексов автоматической сварки показатели выработки за одну смену, превышавшие мировые достижения для сухопутных трубопроводов. Так, на турецком участке «Голубого потока» (диаметр трубопровода – 1220 мм) они составили 207 стыков, на российском (диаметр – 1420 мм) – 151 стык, на нефтепроводе OZ-2 (диаметр – 860 мм) – 251 стык за смену.

Наивысший показатель уровня применения автоматизированных и механизированных методов сварки – 74 % – был достигнут Стройтрансгазом на трассе нефтепровода Кенкияк – Атырау в Республике Казахстан.

В арсенале сварочных средств компании есть также двусторонняя автоматическая сварка под слоем флюса на трубосварочных базах, полуавтоматическая сварка самозащитной порошковой проволокой, электродуговая сварка штучными электродами с целлюлозным и основным видами покрытий. Ручная сварка переведена на современные инверторные источники питания.

В трубопроводном строительстве Стройтрансгаз осуществил переход на 100 %-й неразрушающий контроль качества сварочных работ и изоляционного покрытия физическими методами. Компания располагает современными мобильными лабораторными комплексами, сертифицированными по нормам Европейского Союза. В состав комплекса входят: самоходные рентгеновские аппараты

were produced per shift on the Turkish segment of the Blue Stream pipeline (1220 mm in diameter), 151 on the Russian segment (1420 mm in diameter) and 251 along the OZ-2 oil pipeline (860 mm in diameter).

The greatest implementation of automatic and mechanized welding (74%) was achieved by Stroytransgaz along the Kenkiyak – Atyrau oil pipeline in the Republic of Kazakhstan. The company's arsenal also includes two-sided submerged arc automated welding at pipe welding stations, semiautomatic self-shielded flux cored wire welding, and stick electrode arc welding with cellulose and other coatings. Manual welding is carried out using state-of-the-art inverter power sources.

For pipeline construction, Stroytransgaz has made the transition to 100% non-destructive testing of welds and insulation supported by high-tech mobile diagnostic laboratories that have been certified to EU standards. The company's diagnostic assets include self-propelled radiographic crawlers equipped with X-ray processors and digital displays, computer-supported, automated ultrasonic units, holiday detectors and other pipeline-coating inspection devices. Each equipment package of this type is designed to support 100 km of 1420 mm pipeline per year. As was noted above, pipeline weld quality is currently inspected using radiographic or ultrasonic technologies. Of the two, radiographic inspection is the preferred option in construction practice. The advantages of this method are its ability to visually display and document inspection results and its high sensitivity to volumetric defects. Major drawbacks include low productivity, radiation hazards, high operating cost, significant time lags between weld application and receipt of inspection results, limited film storage life, and low sensitivity to planar defects located 35-40° from the axis of the radiation plane.

Until recently, ultrasonic testing was not widely employed in pipeline construction owing to its labor intensity, low productivity and inability to visually display inspection results. It is especially poor at inspecting welds produced by different methods or possessing different joint designs. However, ultrasonic method has been greatly improved and many of its drawbacks have been eliminated. Today it is commonly used to inspect welds produced by automated methods. The use of automated ultrasonic inspection has made it possible to achieve high levels of productivity. Software-based processing of inspection results provides highly accurate visual imagery, especially for crack-like flaws. Ultrasonic method may be used immediately upon completion of welding with very little delay before results are displayed. However, the method requires highly complex equipment that may only be operated by specially qualified personnel and is no less expensive than radiographic inspection.



3rd Mangystau Regional Oil & Gas Exhibition



www.mangystau.iteca.kz

MANGYSTAU OIL & GAS

4-6 November 2008

Aktau, Kazakhstan

Organisers:



Iteca (Aktau)
Iteca (Atyrau)
Iteca (Almaty)
ITE (London)

Tel.: +7 (7292) 300316
Tel.: +7 (7122) 58 60 87/ 58 61 50
Tel.: +7 (727) 258 34 34
Tel.: +44 (0) 20 7596 50 78

Fax: +7 (7292) 300317
Fax: +7 (7122) 58 60 87/ 58 61 50
Fax: +7 (727) 258 34 44
Fax: +44 (0) 20 7596 51 06

aktau@iteca.kz
natalia.makisheva@iteca.kz
oil-gas@iteca.kz
oilgas@ite-exhibitions.com

«Кроулер», оборудование для автоматической обработки рентгенограмм и устройства для их расшифровки, современные автоматизированные ультразвуковые комплексы с компьютерным обеспечением, холидей-детекторы и другие приборы для контроля качества изоляционного покрытия. Каждый такой комплекс способен обслуживать технологический поток с годовой производительностью свыше 100 км трубопроводов диаметром 1420 мм. В настоящее время, как отмечалось выше, качество сварных соединений трубопроводов определяется радиографическим или ультразвуковым методами. При этом наибольшее применение в практике строительства нашел радиографический метод. Достоинствами этого метода контроля является наглядность его результатов и возможность документирования результатов контроля, высокая чувствительность к объемным дефектам. Основными его недостатками являются: низкая производительность, радиационная опасность поражения персонала, высокая стоимость работ, получение результатов контроля с большим отставанием от процесса сварки, ограниченный срок хранения результатов контроля на пленке, низкая чувствительность к плоскостным дефектам с расположением их плоскости более 35 - 40° от оси плоскости излучения.

Долгие годы ультразвуковой метод контроля не находил широкого применения из-за высокой трудоемкости процесса, низкой производительности и отсутствия наглядности результатов контроля. Большую сложность для этого метода представляет контроль качества сварных соединений, выполненных разными методами сварки, соединений, имеющих различную геометрию разделки кромок свариваемых деталей. За последние годы этот метод активно развивался, были достигнуты положительные результаты по многим проблемным вопросам. Сегодня он находит широкое применение при контроле сварных соединений, полученных автоматизированными методами сварки. Использование автоматизированного ультразвукового контроля позволило достичь высокой производительности процесса, программная обработка результатов контроля дает наглядную визуализацию контроля и высокую достоверность особенно при выявлении трещиноподобных дефектов. Этот метод можно использовать в производственном потоке сразу же за процессом сварки и получать результат контроля в течение короткого промежутка времени. Вместе с тем, созданное оборудование является чрезвычайно сложным, требует высокой квалификации персонала, и стоимость работ выполняемых этим методом, не ниже стоимости работ с использованием радиографического метода.

Sroytransgaz was challenged to reduce the cost and improve the efficiency of welding inspection while achieving highly accurate testing results.

Analysis of trends in the development of non-destructive testing methods shows that radiographic inspection has not exhausted its potential. Recent advances have made it possible to perform radiographic inspection without the use of film or "wet" processes. Radiometric weld inspection represents one of these modifications. Semiconductor elements are covered by a scintillator layer that under the impact of ionizing radiation, emits an optical photon, converting the semiconductor element into an electric signal.

Radiometric inspection is similar to the standard radiographic technology used to inspect circular welds on gas pipelines. In cooperation with a number of other companies, Sroytransgaz has developed a high-efficiency radiometric weld inspection unit.

Instead of X-ray film, the unit employs line detectors to acquire weld quality information. The number of detectors per line is determined by the width of the inspection zone. Line detectors are installed in a detector unit and are mechanically moved around the perimeter of the weld over a shroud installed in the inspection zone.

The line movement rate during inspection depends on flaw detector sensitivity requirements (all else being equal, the higher the rate of movement, the lower the inspection sensitivity, and vice versa). When using 192Ir or 75Se isotopes, radioactive decay will eventually require a reduction in the rate of line movement. The maximum allowable scanning rate is determined prior to weld inspection. Inspection time for welds on 1420 mm pipes is no greater than 3 minutes.

The radiometric unit (RMU) has made it possible to:

- » reduce inspection costs by at least 50% vs. traditional technologies by eliminating the need for X-ray film, processing materials and laboratories;
- » increase inspection productivity to 80 – 120 pipe joints (1,420 mm in diameter) per shift;
- » obtain highly detailed real-time inspection results;
- » create a digital data base of inspection data and transmit it to the customer in real-time.

Given the widespread implementation of new welding and inspection technologies in the company's construction projects, all welding specialists have been recertified to Gosgortekhnadzor standards and all employees engaged in weld inspection have undergone certification under European Standard EN 473.

Перед специалистами ОАО «Стройтрансгаз» была поставлена задача по сокращению стоимости процесса контроля качества сварных соединений и повышению его производительности при высокой надежности выполняемых работ.

Проведенный анализ тенденций в развитии неразрушающих методов контроля показал, что радиографический метод контроля еще не исчерпал своих возможностей. Современное развитие техники позволяет на качественно новом уровне выполнять радиографию сварных соединений без использования пленки и мокрых процессов. Одним из таких методов является радиометрический метод. Суть его заключается в том, что на полупроводниковые элементы наносится слой сцинтиллятора, который под действием ионизирующего излучения испускает квант света, преобразуемый полупроводниковым элементом в электрический сигнал.

Технология радиометрического контроля близка к стандартной технологии радиографии кольцевых сварных соединений при строительстве магистральных газопроводов. ОАО «Стройтрансгаз» совместно с рядом организаций создал эффективную установку для радиометрического контроля качества сварных соединений.

В этом оборудовании для получения информации о качестве сварного соединения вместо рентгеновской пленки применяются линейки детекторов. Число детекторов в линейке определяется шириной контролируемой зоны. Линейки детекторов закреплены в детекторном блоке и перемещаются по периметру сварного шва с помощью механизма перемещения на бандаже, установленном в зоне контроля. Скорость перемещения линеек при контроле определяется требованиями дефектоскопической чувствительности (чем выше скорость перемещения линеек, при одних и тех же условиях, тем ниже чувствительность контроля и наоборот). При применении изотопов ^{192}Ir или ^{75}Se за счет радиоактивного распада со временем уменьшается их активность, что требует снижения скорости перемещения линеек. Максимально допустимая скорость сканирования определяется на подготовительной стадии перед проведением контроля швов. Время контроля качества сварных соединений на трубах диаметром 1420 мм составляет не более 3 мин.

Радиометрическая установка (РМУ) позволила:

- » сократить затраты на контроль сварных соединений не менее чем на 50 % по сравнению с традиционной технологией за счет исключения применения рентгеновской пленки, проявочных материалов и лабораторий;



MECHANIZATION. CONSTRUCTION OF CROSSINGS OVER NATURAL AND MAN-MADE BARRIERS

The company's high production capacity and a goal-directed investment policy that emphasizes expanded mechanization and implementation of advanced technologies have enabled Stroytransgaz to construct up to 3,000 km of large diameter pipelines and up to ten 80 – 96 MW line and booster pumping stations per year, along with petroleum field facilities, refineries, housing and community facilities.

The company currently boasts a specialized equipment fleet of more than 1,400 units dedicated to pipeline and field facilities construction, including, in addition to the advanced welding equipment described above, heavy excavators and rotary trenchers, padding machines, pipe layers, 150 T cranes, pipe carriers, large-diameter pipeline repair units and many other universal and specialized equipment types, enabling the company to engage in projects at any level of complexity.

Industrial construction methods and new materials and subassemblies supplied by Stroytransgaz subsidiaries and other organizations are used for compressor stations and petroleum facilities.

Stroytransgaz was the first company in the country to employ two advanced technologies for constructing pipeline crossings through natural and man-made barriers.

The traditional approach to crossing water obstacles (bottom trenching) is highly labor-intensive and carries with it a number of inherent drawbacks that tend to reduce the reliability and safe service life of pipeline crossings.

- » увеличить производительность контроля до 80 – 120 стыков труб диаметром 1420 мм в смену;
- » обеспечить оперативное получение результатов контроля сразу после его проведения с высокой разрешающей способностью;
- » создать банк данных о качестве сварных соединений в электронном виде и передать его заказчику в оперативном порядке.

В связи с широким применением на строительных объектах новых сварочных технологий и методов контроля качества сварных соединений в компании была проведена переаттестация всех специалистов сварочного производства в соответствии с требованиями Госгортехнадзора России, а работники, выполняющие контроль качества работ аттестованы в соответствии с требованиями единых европейских норм EN 473.

МЕХАНООСНАЩЕННОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА. ТЕХНОЛОГИИ СОРУЖЕНИЯ ПЕРЕХОДОВ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ПРЕГРАДЫ

Высокий производственный потенциал ОАО «Стройтрансгаз», позволяющий компании ежегодно сооружать до 3 тыс. км трубопроводов большого диаметра, до 10 линейных и дожимных компрессорных станций единичной мощностью 80 – 96 МВт, обустройства месторождения углеводородного сырья, возводить нефтегазоперерабатывающие комплексы, жилье и объекты социального назначения - следствие целенаправленной инвестиционной политики компании, ориентированной на внедрение прогрессивных технологий и повышение механооснащенности строительства.

В настоящее время общий парк техники для строительства трубопроводных систем и сооружения объектов нефтегазодобычи в Стройтрансгазе составляет более 1400 единиц. Это, помимо упомянутого прогрессивного сварочного оборудования, – мощные экскаваторы (в том числе роторные для разработки траншей), пэдинговые машины, трубоукладчики, краны грузоподъемностью 150 т, трубогибочные станки, машины для ремонта трубопроводов большого диаметра и много других видов универсальной и специализированной техники, что позволяет компании успешно участвовать в реализации нефтегазовых проектов любой сложности. При сооружении компрессорных станций и обустройстве нефтяных и газовых месторождений используются индустриальные методы строительства, новые материалы и конструкции, поставляемые предприятиями, входящими в промышленную группу Стройтрансгаза, а также другими организациями.

Trenchless pipeline laying based on directional drilling represents a breakthrough technology that meets the most stringent environmental protection requirements. The major difference between this and other crossing methods is that during construction and operation, the pipeline never comes into contact with the water medium and may be laid at almost any depth to avoid stresses induced by riverbed or bank deformation. Other advantages are that construction may be carried out at any time of year and at a high rate.

From an engineering standpoint, the technology is highly complex and is therefore carried out in three phases. The first phase consists of drilling a small diameter directional pilot hole along a specified trajectory using a non-rotating drill string with an asymmetric bearing surface. The actual hole path is monitored by periodic measurement of zenith and azimuth angles (using a special-purpose probe) which will then determine jet nozzle position. Additional control is provided by computer data processing and transmission of exact drilling tool coordinates. In the second phase, the pilot hole is widened by inserting gradually expanding reamers. The third and final phase consists of drawing the pipeline string through the reamed hole. The pipeline segment is laid on supports equipped with polyurethane coated rollers.

In Russia, trenchless construction of pipeline crossings based on directional drilling was first employed in 1994. The pioneer in the implementation of this advanced technology was VIS-MOS, of which Stroytransgaz was a co-founder.

Construction of crossings of this type for 1420 mm gas pipelines – unprecedented in international practice -- represents the crowning achievement of directional drilling technology. The first successful attempt was made by a Stroytransgaz subsidiary in 1997, when it built an 860 m crossing under the Volga-Don Canal for a 1420 mm gas pipeline.

Later, during construction of the Russian leg of the Russia-Turkey gas pipeline ("Blue Stream"), eight crossings of this type, totaling more than six kilometers in length, were constructed through water barriers at a faster rate than specified in the plan. By the beginning of 2006, Stroytransgaz had constructed more than 98 km of large-diameter pipeline crossings.

In 2002, a team of Stroytransgaz specialists was awarded the Prize of the Government of the Russian Federation for its work in developing and implementing directional drilling technology for the construction of pipeline crossings through water barriers.

ОАО «Стройтрансгаз» первым в нашей стране принял на вооружение две передовые технологии строительства переходов трубопроводов через естественные и искусственные преграды. Строительство переходов трубопроводов через водные преграды традиционным траншейным способом непосредственно в руслах рек и дне водоемов характеризуется высокой трудоемкостью, ему присущ ряд недостатков, снижающих уровень надежности и долговременной безопасной эксплуатации подводных переходов. Прорывной технологией, отвечающей ужесточившимся требованиям по защите окружающей среды, является бестраншейная прокладка трубопроводов с использованием метода наклонно направленного бурения.

Принципиальное ее отличие в том, что трубопровод при строительстве и эксплуатации не соприкасается с пересекаемой им водной средой и может быть проложен практически на любой глубине, исключая последующие внешние воздействия на него при деформациях русла и берегов рек. Кроме того, технология выгодно отличается возможностью вести строительство в любое время года и высокими темпами.

С инженерной точки зрения она достаточно сложна и осуществляется в три этапа. Первый – пилотная проходка. На этом этапе производится направленное бурение скважины небольшого диаметра с заданной траекторией, управление которым обеспечивается за счет применения невращающейся буровой колонны с асимметрично расположенной торцевой рабочей поверхностью. Фактически траектория контролируется периодическим измерением (с помощью специального зонда) зенитного и азимутального углов, определяющих положение гидромониторной насадки. Дополнительный контроль осуществляется посредством компьютерной обработки данных и выдачи точных координат бурового инструмента.

Второй этап – проводка через ствол пилотной скважины специальных устройств – расширителей с постепенным увеличением их диаметров. Заключительный этап – протаскивание рабочей плети по стволу скважины увеличенного размера. При этом секция труб укладывается на опоры, снабженные роликами с полиуретановым покрытием. В России строительство переходов трубопроводов бестраншейным способом с использованием метода наклонно направленного бурения началось в 1994 г. Пионером в использовании прогрессивной технологии стало предприятие «ВИС-МОС», соучредителем которого выступил Стройтрансгаз.

The application of tunnel-shield technology to the construction of pipeline crossings through natural and man-made obstacles represents a successful adaptation by Stroytransgaz of technologies that have proved effective in other construction sectors.

During construction of the Russian leg of the Izobilnoye-Dzubga (Russia-Turkey) gas pipeline, the route was blocked by a spur of the Greater Kazakh Range. The presence of landslide zones, steep slopes, faults, and rock outcrops would have required an enormous volume of excavation work and other specialized operations. At the same time, trenching would have inevitably involved significant alteration of the natural terrain. Furthermore, owing to landslides, pipelines constructed in the area using traditional methods are prone to frequent accidents.

The problem was presented to the Stroytransgaz Science and Engineering Council, which proposed an alternative pipeline-laying method – tunneling – that offered a number of advantages. Since the pipeline would run under a tunnel shield, this method would eliminate negative soil/pipeline interactions and the need to construct access roads and landslide protection barriers, thereby significantly reducing land use requirements (by a factor of almost 10). This method makes it possible to build tunnels of any length through virtually any type of ground with no seasonal interruption of work.

Advanced blade shield technology, widely employed in Russia and abroad, was recommended for construction of the tunnel crossing. However, it would be the first time such technology was applied to oil and gas construction in Russia.

During operation of the tunneling unit, the excavated ground was brought to the surface in mine cars pulled by an electric locomotive on rails laid inside the tunnel. As the tunnel was deepened, it was continuously reinforced by installing ferroconcrete tubing assembled with the help of a manipulator. Steps were taken to further strengthen and seal the tubing.

Once the tunnel was complete, the rails were removed and roller supports installed for the pipeline. Hydraulic jacks were then used to push the pipeline through the tunnel in 60 m sections.

As a result, Stroytransgaz built three tunnel crossings through the Kobyla Ridge (one) and Bezymyanny Ridge (two), with respective lengths of 2082, 988 and 196 m. Blade shield equipment was used for the first two tunnel crossings. The third was dug by a tunneling machine, with subsequent installation of temporary

Сооружение переходов газопроводов из труб диаметром 1420 мм, не имеющее аналогов в мировой практике, стало венцом в освоении всей гаммы технологий наклонно направленного бурения. Первый опыт такого строительства был приобретен в 1997 г., когда дочерняя компания ОАО «Стройтрансгаз» выполнила переход трубопровода диаметром 1420 мм и протяженностью 860 м через Волго-Донской канал.

Позже, в ходе строительства российского участка газопровода Россия – Турция (проект «Голубой поток») было выполнено восемь переходов газопровода диаметром 1420 мм через водные преграды общей протяженностью свыше 6 км в значительно более короткие сроки, чем было предусмотрено проектом. Всего к началу 2006 г. Стройтрансгаз построил свыше 98 км переходов трубопроводов большого диаметра.

За разработку и внедрение технологии строительства переходов нефте- и газопроводов через водные преграды методом наклонно направленного бурения в 2002 г. группе специалистов ОАО «Стройтрансгаз» была присуждена премия Правительства Российской Федерации.

Внедрение Стройтрансгазом метода тоннельной прокладки переходов трубопроводов через естественные и искусственные преграды – пример, когда в процессе решения сложной инженерной проблемы в нефтегазовом строительстве успешно адаптируются эффективные технологии, заимствованные в других областях строительства.

В ходе строительства российского участка Изобильный – Джубга газопровода Россия – Турция предстояло преодолеть отроги Большого Кавказского хребта. При этом из-за наличия оползневых участков, больших уклонов, тектонических разломов, выходов скальных пород требовалось проведение значительного объема земляных и специальных работ. В то же время прокладка трубопровода траншейным способом неизбежно влекла за собой негативные последствия для природного ландшафта. Наконец, на построенных в этом районе традиционным методом газопроводах из-за оползневых явлений часто происходили аварии.

Проблема была рассмотрена на Научно-техническом совете ОАО «Стройтрансгаз», в результате чего родилось предложение об альтернативном варианте прокладки трубопровода – через тоннели, который имел целый ряд преимуществ. При таком варианте



Рис. 3: Рабочий орган тоннелепроходческого комплекса, примененного на сооружении тоннелей под хребтами Кобыла и Безымянный

Figure 3: Working end of the machinery used to tunnel through the Kobyla and Bezmyanny ridges

supports followed by a cast-in-place reinforced concrete encasement.

The method proposed by the Stroytransgaz specialists represents a genuine breakthrough in ensuring the operational reliability of pipelines laid in mountainous areas.

Today, the production, research and design capabilities developed since 2002 by the company's Stroytransgaz-Tunnel subsidiary have made it possible to construct facilities of any level of complexity – pipeline and utility tunnels, long-term bridge crossings over water obstacles – and to factory-manufacture bridge spans, develop special bridge designs for Polar regions that require a minimum amount of “wet” processes, etc.

TECHNICAL TRAINING AND INFORMATIONAL SUPPORT

Stroytransgaz regularly conducts technical seminars to discuss real-world issues related to and gas construction. Participants in these seminars examine state-of-the-art welding, insulation and pipeline repair methods, along with new excavation and ballasting technologies. Most of these seminars are attended by leading Russian and foreign experts.

To promote the continuing education of its employees, the company holds training classes in major Russian and foreign educational and research centers.

Stroytransgaz participates in organizing and holding technical workshops and exhibitions devoted to petroleum industry development and facilities construction. In 2007, Stroytransgaz took part in 12 such exhibitions in Russia and abroad.



28-30 OCTOBER, 2008
RUSSIA EXHIBITION COMPLEX

Российская техническая нефтегазовая конференция и выставка SPE 2008 года

Крупнейшая техническая конференция и выставка в рамках российского рынка добычи и разведки.
28-30 октября 2008 года, Павильон 57, ВВЦ, Москва

Российская нефтегазовая техническая конференция и выставка представляют исключительный интерес для руководителей, инженеров и специалистов производства. Выставка и конференция собирает на российском рынке представителей национальных и международных компаний по разведке и добычи нефти и газа для дискуссий и инвестиций в поставку технологий и решений. Мероприятие проходит под эгидой промышленного комитета экспертов производственно-сбытовой системы и организовано Обществом инженеров-нефтяников (SPE) и компанией Reed Exhibitions.

За дополнительной информацией обращаться:

Василий Жигало, тел.

+44 (0) 20 8439 8891,

е-мэйл: vasyl.zhygalov@reedexpo.co.uk

Наталья Ситникова, тел:

+7 495 937 6861,

е-мэйл: natalia.sitnikova@reedexpo.ru

Более подробную информацию можно получить на сайте
www.russianoilgas.ru

Конференция и выставка охватывает следующие области:

- Бурение
- Освоение скважин
- Геология и геофизика
- Мониторинг резервуаров и тестирование
- Составление геологических разрезов по скважинам и оценка продуктивных пластов
- Инжиниринг нефтепромыслового хозяйства
- Производство
- Эксплуатация
- Механика жидкой среды и процессы нефтедобычи
- Инжиниринг резервуаров
- Технология газа
- Управление проектами
- Развивающиеся и вспомогательные технологии
- Охрана здоровья, безопасность, окружающая среда

отсутствует отрицательное воздействие массива грунта на трубу, эксплуатируемую под защитой тоннельной обделки, отпадает необходимость в строительстве вдольтрассовых проездов и противооползневых сооружений, существенно (почти в 10 раз) сокращается землеотвод.

Этот метод позволяет без сезонных ограничений строить тоннели любой протяженности практически в любых грунтах.

Предлагалось выполнить тоннельный переход с использованием щитового проходческого комплекса по современной технологии, широко используемой как за рубежом, так и в России. Однако применительно к отечественной практике нефтегазового строительства это был первый опыт.

В процессе работы проходческого комплекса разработанный грунт транспортируется на поверхность с помощью вагонеток, перемещаемых электровозом по проложенным внутри тоннеля рельсам. По мере перемещения забойной зоны, за ней возводится постоянная крепь из железобетонных тюбингов, собираемых с помощью манипулятора в кольцо. Предусмотрены меры по усилению и герметизации крепи.

После завершения проходки тоннеля рельсовый путь демонтируют и устанавливают роликовые опоры для трубы. Затем с помощью гидравлических домкратов производится проталкивание трубопровода участками по 60 м.

В результате ОАО «Стройтрансгаз» были сооружены три тоннельных перехода через хребты Кобыла (один) и Безымянный (два) протяженностью соответственно 2082, 988 и 196 м. При строительстве первых двух переходов порода разрабатывалась щитовым комплексом. Проходка третьего осуществлялась горнопроходческим комбайном с последующим устройством временной крепи и возведением затем монолитной железобетонной обделки.

Предложение специалистов Стройтрансгаза было оценено как подлинный прорыв в деле повышения эксплуатационной надежности трубопроводов, проложенных на сложных горных участках.

Сегодня производственная, научно-техническая и проектная база созданной в 2002 г. дочерней компании ООО «Стройтрансгаз-Тоннель» позволяет сооружать объекты любой сложности

- технологические тоннели для трубопроводов с прокладкой инженерных коммуникаций, долговечные мостовые переходы через водные преграды, а также изготавливать в заводских условиях мостовые пролетные строения, разрабатывать для районов Заполярья специальные конструкции мостов, требующих минимальных объемов «мокрых» процессов и др.

ТЕХНИЧЕСКАЯ УЧЕБА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В ОАО «Стройтрансгаз» регулярно проводятся научно-технические семинары по актуальным проблемам нефтегазового строительства.

На семинарах рассматриваются современные методы сварки, изоляции, ремонта трубопроводов, а также новые технологии выполнения земляных и балластировочных работ. Большая часть семинаров проводится с участием ведущих отечественных и зарубежных специалистов. В целях повышения квалификации сотрудников компании практикуется их обучение в ведущих российских и зарубежных учебных и научных центрах.

ОАО «Стройтрансгаз» принимает участие в организации и проведении научно-практических конференций и выставок, тематика которых посвящена развитию нефтегазового комплекса и строительству объектов нефтяной и газовой промышленности. В 2007 г. Стройтрансгаз принял участие в 12 таких выставках, проводившихся в России и за рубежом.

Авторы - Authors

КУРБАТОВ Николай Иванович,
вице-президент ОАО «Стройтрансгаз»
Nikolai Ivanovich KURBATOV,
Vice President, OJSC Stroytransgaz

ХОМЕНКО Владимир Иванович,
начальник Научно-технического центра
Департамента инженерно-технического
обеспечения строительства ОАО «Стройтрансгаз»,
канд. техн. наук
Vladimir Ivanovich KHOMENKO,
Manager, Technical Research Center of the
Stroytransgaz Construction Engineering Services
Department, cand. tech. sci.

2008 CALENDAR

www.ite-exhibitions.com/eg



ITE INTERNATIONAL OIL & GAS EVENTS



16th KAZAKHSTAN INTERNATIONAL
OIL & GAS EXHIBITION & CONFERENCE
7-10 October 2008
Almaty, Kazakhstan



12th UZBEKISTAN INTERNATIONAL
OIL & GAS EXHIBITION & CONFERENCE
12-14 May 2009
Tashkent, Uzbekistan



3rd REGIONAL MANGYSTAU
OIL & GAS EXHIBITION
4-6 November 2008
Aktau, Kazakhstan



16th INTERNATIONAL CASPIAN
OIL & GAS EXHIBITION AND CONFERENCE
Incorporating REFINING & PETROCHEMICALS
2-5 June 2009
Baku, Azerbaijan



8th TURKISH INTERNATIONAL
OIL & GAS CONFERENCE & SHOWCASE
10-12 March 2009
Ankara, Turkey



10th MOSCOW INTERNATIONAL
OIL & GAS EXHIBITION
23-26 June 2009
Moscow, Russia



8th GEORGIAN INTERNATIONAL OIL, GAS,
ENERGY AND INFRASTRUCTURE CONFERENCE & SHOWCASE
2-3 April 2009
Tbilisi, Georgia



7th RUSSIAN PETROLEUM & GAS CONGRESS
alongside MIOGE 2009 EXHIBITION
23-25 June 2009
Moscow, Russia



8th NORTH CASPIAN REGIONAL ATYRAU
OIL & GAS EXHIBITION
7-9 April 2009
Atyrau, Kazakhstan



17th KAZAKHSTAN INTERNATIONAL
OIL & GAS EXHIBITION & CONFERENCE
6-9 October 2009
Almaty, Kazakhstan



3rd KAZAKHSTAN PETROLEUM TECHNOLOGY CONFERENCE
"OilTech Kazakhstan 2008"
April 2009
Atyrau, Kazakhstan

Organisers:



ITE (London)
ITE (Moscow)
ITE (Tashkent)
GIMA (Hamburg)
ITECA (Almaty)
ITECA (Baku)
EUF (Istanbul)
Tel: +44 (0) 20 7596 50 00
Tel: +7 495 935 7350
Tel: +99 871 113 01 80
Tel: +49 (0) 40 235 24 201
Tel: +7 727 258 34 34
Tel: +994 12 447 47 74
Tel: +90 212 2918311

Fax: +44 (0) 20 7596 51 06
Fax: +7 495 935 7351
Fax: +99 871 252 51 64
Fax: +49 (0) 40 235 24 410
Fax: +7 727 258 34 44
Fax: +994 12 447 89 98
Fax: +90 212 2404381

E-mail: oilgas@ite-exhibitions.com
E-mail: oil-gas@ite-expo.ru
E-mail: post@ite-uzbekistan.uz
E-mail: frekmann@gima.de
E-mail: oil-gas@iteca.kz
E-mail: oilgas@iteca.az
E-mail: info@ite-turkey.com