



«ЗУБ»: Эффективно, безопасно, технологично PCWC: High Performance, Safety, Saving

Сегодня перед российской нефтегазовой отраслью остро стоят вопросы повышения уровня промышленной и экологической безопасности трубопроводов, а также роста экономической эффективности за счет применения отечественных инновационных технологий.

Russia's oil and gas industry is challenged by requirement to enhance the operational and the environmental safety of its pipelines. High on the agenda are also ways to ensure cost-efficiency through innovative domestic applications.

По горам, по морям

Безопасность и эффективность при строительстве трубопроводов можно обеспечить за счет использования труб с защитным утяжеляющим бетонным покрытием – «ЗУБ». Эта технология комплексной защиты и балластировки трубопроводов была разработана и внедрена в 2005 году специалистами ОАО «МТЗК» и ООО «БТ-СВАП». С использованием покрытия «ЗУБ» было построено более двух тысяч километров трубопроводов в системах «Газпрома», «ЛУКОЙЛа», «СИБУРа», РАО «ЕЭС России». В ходе строительства и эксплуатации удалось определить ряд преимуществ такого покрытия. Первое из них – высокая экономическая эффективность, связанная как с сокращением сроков и стоимости строительства, так и с увеличением сроков эксплуатации трубопроводов. Второе, не менее важное – промышленная безопасность. Трубопроводы с защитным покрытием устойчивы к различным воздействиям при строительстве и эксплуатации в сложных климатических и геокриологических условиях, в том числе в тундре, в горах и на морском дне. Технология «ЗУБ» позволяет наносить покрытие на стальные, полимерные, чугунные трубы, трубо-

детали и стыковые соединения. Трубы с таким покрытием можно использовать для монтажа систем тепловой и электрохимической защиты, а также системы мониторинга состояний трубопровода.

Технология «ЗУБ» отличается высокой надежностью и экологической безопасностью: гарантированный срок эксплуатации такого покрытия составляет пятьдесят лет, при этом отсутствует негативное воздействие на окружающую среду, в том числе на морские и пресноводные водоемы. Покрытие не подвержено повреждениям во время транспортировки, строительства и эксплуатации и даже спустя годы не теряет защитных и балластирующих свойств.

Меньше затрат, лучше результат

Трубы с покрытием «ЗУБ» неоднократно сравнивали с другими системами балластировки. Исследования проводили специалисты таких крупных проектных организаций, как «ВНИПИгаздобыча», «НИПИгазпереработка», ОАО «Гипротрубопровод», «ГСИ Старстрой-Инжиниринг», Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа. Расчеты показали значительное снижение прямых рас-

SOZVEZDYE #21

технологии
technologies

Трубопровод
в прикаспийской
низменности
Pipeline running across
Caspian Depression



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ КОМПЛЕКСА РАБОТ

ЗУБ®

- 1 | закупка, транспортировка и сварка труб в плеть
- 2 | закупка, транспортировка, складирование и монтаж футеровочной рейки
- 3 | закупка, транспортировка, складирование и монтаж утяжелителей
- 4 | раскладка кольцевых утяжелителей перед установкой на трубопровод
- 5 | укладка плети (плетей) трубопровода на нижние полукольца утяжелителя
- 6 | установка верхних полуколец
- 7 | закрепление полуколец с помощью крепежных элементов



- 1 | закупка, транспортировка и сварка труб в плеть
- 2 | заделка стыковых соединений

СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ ОБЕСПЕЧИТ СНИЖЕНИЕ:

- ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ;
- СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА;
- РИСКОВ ТРАВМАТИЗМА;
- ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ РАСХОДОВ НА ПЕРСОНАЛ;
- УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РАСХОДОВ;
- ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ЗЛУПОТРЕБЛЕНИЙ.

Трубопроводы с защитным покрытием устойчивы к различным воздействиям при строительстве и эксплуатации в сложных климатических и геокриологических условиях
PCWC-treated pipelines are resistant to a variety of impacts being experienced by pipes throughout construction and operation in severe climate or on geocryologically challenging terrains

ходов и трудоемкости при использовании труб с покрытием «ЗУБ» в сравнении с такими системами балластировки, как чугунные утяжелители УЧК, железобетонные утяжелители УТК и УБО.

Экономия обусловлена меньшим расходом материалов и снижением объема работ. При использовании покрытия «ЗУБ» все вспомогательные операции по балластировке выполняются не «в поле», а на заводе, с более низкой себестоимостью и более высоким качеством. Кроме того, из-за отсутствия необходимости в подготовке песчаной «постели» и грунтов обратной засыпки удается существенно сократить объем земляных работ. Высокая прочность бетонного слоя гарантирует целостность антикоррозионного покрытия и предотвращает повреждения самой стальной трубы. Использование покрытия «ЗУБ» позволяет сократить сроки строительства, уменьшить затраты на оплату труда персонала, управленческий и материальный учет и производственный контроль, организацию строительной и складской площадки, снизить риск травматизма и возможности для злоупотреблений. При этом качество строительства вырастет.

Непревзойденная защита

В процессе эксплуатации трубопровод подвержен многочисленным воздействиям и нагрузкам, которые негативно влияют на свойства материалов и могут потребовать аварийного ремонта. Однако покрытие «ЗУБ» отличается особой надежностью и стойкостью, многократно превышающей требования мировых стандартов. Это доказано многочисленными испытаниями и опытом эксплуатации. Комплексные испытания на прочность проводили специалисты норвежского классификационного общества Det Norske Veritas, российских корпораций «Газпром», «Транснефть», «ЛУКОЙЛ», Научно-исследовательского института транспорта нефти и нефтепродуктов, Ростехнадзора, Российского морского регистра судоходства, итальянских компаний Saipem и REMACUT и малайзийской Bumi Armada.

Использование «ЗУБ» полностью исключает риски повреждения антикоррозионного покрытия стальной трубы, потери балластирующей способности и продольного смещения балласта при протаскивании трубопровода. Применение «ЗУБ» в три раза (по сравнению

SOZVEZDYE #21

**технологии
technologies**

Фото: МТЗК-СВАП
Photo: MTZK-SVAP

25



Испытания покрытия на многократный удар
Coating being put to multiple blow test

с другими покрытиями) снижает акустическое воздействие на окружающую среду, что позволяет избежать затрат на организацию акустической защиты. Использование «ЗУБ» не зависит от несущей способности грунтов, обеспечивает низкий коэффициент трения при протаскивании и позволяет стабилизировать разнонаправленные напряжения в трубопроводе, защитив его от повреждений. Немаловажно также, что трубы с покрытием «ЗУБ» обеспечивают хорошую защиту от криминальных и террористических воздействий.

Синергетический эффект

Многолетний опыт эксплуатации утяжеляющего бетонного покрытия подтверждает: снижение разнообразных рисков и затрат при использовании «ЗУБ» создает заметный синергетический эффект, резко повышающий ценность нового вида продукции.

Однако здоровый консерватизм в нефтегазовой отрасли заставляет потребителя насторожиться относиться к новациям. В руководстве консорциума МТЗК–СВАП говорят, что аналогичная ситуация когда-то сложилась при разработке и внедрении теплоизоляционных, антикоррозионных полимерных покрытий трубопроводов. Эти покрытия впервые в России были внедрены под руководством генерального директора ОАО «МТЗК» Анатолия Свечкопалова. Но сегодня старые виды покрытий на основе пленки, минеральной ваты, рубероида, проволоки, битума и других подобных материалов воспринимаются уже как архаичная экзотика.

По сравнению со всеми перечисленными системами, покрытие «ЗУБ» – это единственное балластирующее устройство, которое не повреждает трубопровод и обеспечивает его эффективную защиту на всех этапах строительства и в различных условиях эксплуатации. Массовое осознание очевидных преимуществ российского инновационного защитного покры-

тия «ЗУБ» не за горами. Есть все предпосылки для принятия решений о его использовании: многолетний успешный опыт эксплуатации, полное нормативно-техническое обеспечение, впечатляющие результаты испытаний. И, конечно, главный аргумент, мощный «синергетический рычаг» – повышение промышленной и экологической безопасности вкупе с экономической эффективностью.

Setting is no obstacle

Pipelines can be rendered safe if treated with protective concrete weight coating (PCWC). PCWC is a dedicated technology designed and launched in 2005 by ОАО МТЗК and ООО ВТ-СВАП to provide pipe ballasting and multi-faceted protection. PCWC has been applied to more than two thousand kilometers of pipelines operated by Gazprom, LUKOIL, SIBUR, RAO UES Russia. PCWC-treated pipes performance monitoring has identified a set of PCWC advantages.

The first of them is the high cost-efficiency resulting from reduced construction time and cost, and from extended lifetime of the pipelines. No less important is the industrial safety PCWC ensures. PCWC pipes appear more resistant to a variety of impacts being experienced by pipes throughout construction and operation in severe climate or on geocryologically challenging terrains – tundra, mountains, sea bottom. PCWC can be applied to steel, polymer or cast iron pipes, pipe components and joint assemblies. CWC pipes are good for use in thermal or electrochemical protection systems, as well as pipeline monitoring ones.

Highly reliable and environmentally friendly, PCWC has a guaranteed lifetime of fifty years and produces no negative effect on the environment, marine and freshwater ecosystems. PCWC is not prone to in-transit damage and stay solid throughout pipeline construction and operation periods, its protective and ballasting capabilities remaining intact for years.

Базовая стоимость покрытий «ЗУБ», руб./п.м
CWC base cost, RUR per rm

Ø 325 mm	4500
Ø 426 mm	7000
Ø 530 mm	9500
Ø 720 mm	12000
Ø 1020 mm	15000
Ø 1220 mm	18500
Ø 1420 mm	21500

SOZVEZDYE #21

технологии technologies

Pay less, enjoy more

PCWC-treated pipes' performance has been repeatedly compared with that of other ballasting systems. Comparative tests were performed by experts with such design institutions VNIPIgazdobycha, NIPIGazpererabotka, GiproTruboprovod, GSI Starstroy-Engineering and Design Institute for Oil and Gas Facilities Engineering and Refurbishment. The calculations have confirmed that PCWC, as compared to cast-iron and ferroconcrete ballasting, produce a cardinal decrease in direct costs and labour intensity.

Cost-efficiency originates from lower material consumption and lesser scope of works. PCWC is plant-applied, which makes the application process cheaper and more quality. Also, earthwork is much less, as PCWC pipes don't need sand beds or backfilling material. The high-strength concrete layer guarantees integrity of anticorrosive coating and renders steel pipe damage-resistant.

PCWC enables a decrease in the construction term and labour costs, materials accounting and routine control. It doesn't need a building site or storage area and rules out risk of injuries and misuse, at same time adding to the quality of the construction.

Unparalleled protection

The operating pipelines experience multiple stress loads that affect material performance and induce emergency maintenance. The strength and the resistance that PCWC ensures are exceptional and way above the international requirements, a fact confirmed by numerous tests and performance evaluations conducted by Det Norske Veritas classification society, Russian Gazprom, Transneft, LUKOIL, Research Institute for Petroleum Product Transportation, Federal Service for Environmental, Technical and Nuclear Supervision, Russian Marine Register of Shipping, Italian Saipem and REMACUT, Malaysian Bumi Armada.

PCWC rules out all risk of damage to steel pipe's anticorrosive coating, of losing ballasting capacity or of ballast shift when pulling pipeline sections. With RCWC, the acoustical effect pipelines produce on the environment is three times lower, which enables to cut down on acoustic protection. PCWC applications do not depend on grounds' bearing capacity. When pulled, PCWC sections experience less friction and less intense oppositely directed stains. What also adds to PCWC advantage is that it rules out all possibilities of unlawful interference.

Synergy

The long-term operation of PCWC applications has confirmed: the synergy PCWC produces is tangible and stems from reduced risks and higher cost-efficiency.

Yet, the sensibly conservative oil and gas industry is cautious. MTZK-SVAP CEOs recall the launch of heat-insulating anticorrosive polymer coatings, which were not too much welcome on the market. Those coatings entered the Russian market when MTZK was headed by Anatoly Svechkopalov. Today, film-, mineral cotton-, ruberoid- and bitumen-based coatings are perceived as archaic.

As compared to the above coatings, PCWC is the only pipeline-friendly ballast that ensures quality protection throughout the entire construction cycle in various settings.

The obvious advantages of novelty PCWC are bound to be realized by mass consumer. There are many facts in favour of PCWC applications – long-term high performance, complete regulatory and engineering provisions, impressive test performance and, of course, the synergy of cost-efficiency, environmental and industrial safety.



Технология «ЗУБ» позволяет наносить покрытие на стальные, полимерные, чугунные трубы, трубодетали и стыковые соединения PCWC can be applied to steel, polymer or cast iron pipes, pipe components and joint assemblies

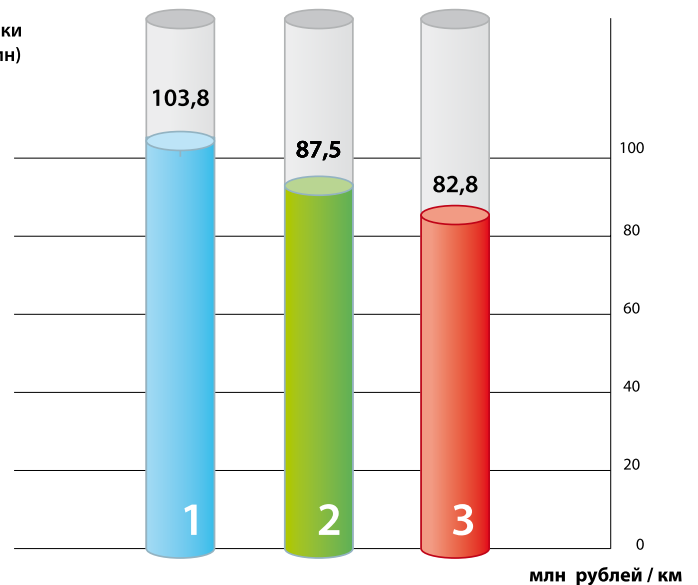
Строительство перехода через Куйбышевское водохранилище Kuibyshevsky reservoir crossing being constructed

СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ГАЗОПРОВОДА

ЗУБ®

1020 мм на водном переходе через р. Вази с применением различных систем балластировки (БТИ Киринского ГКМ, о. Сахалин)

- 1 | чугунные утяжелители типа УЧК
- 2 | железобетонные утяжелители типа УТК
- 3 | защитное утяжеляющее покрытие ЗУБ



Высокая прочность бетонного слоя гарантирует целостность антикоррозионного покрытия и предотвращает повреждения самой стальной трубы

The high-strength concrete layer guarantees integrity of anticorrosive coating and renders steel pipe damage-resistant

SOZVEZDYE #21

ТЕХНОЛОГИИ technologies