



БЕСТРАНШЕЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ 2 (8) 2022

Горизонтальное направленное бурение

SNS 1T
NEW VISION

Просто,
доступно,
эффективно



Одночастотный приёмник
системы локации SNS
Рабочая частота: 12 кц

Совместимость с зондами
SNS серии t

Точность отображения информации	0,1%
Системы измерения	метрические
Отображение угла наклона	≤ 7%
Отображение температуры	°C/°F
Положение по часам	12 положений
Телеметрия	433 МГц (RFM) до 450-500 м
Диапазон рабочих температур	от -20°C до +40°C
Время непрерывной работы	до 50 часов
Габаритный размер	315x250x290 мм

www.sense-hdd.ru
+7 (8422) 45-72-00

Тех. поддержка:
+7 (8422) 45-80-79, +7 (917) 629-88-88
430028, г. Ульяновск, ул. Островская, 22, стр. 14

GOTT GOTT GOTT CE ERIC



ОТЭКС

ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ ДЛЯ
ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

БОЛЕЕ 10 ЛЕТ НА РЫНКЕ



качественная
продукция



оптимальная
стоимость



оперативная
доставка



мобильное
приложение



сертификаты
качества



сервисные
услуги



поддержка
квалифицированных
специалистов





8 495 665 32 92, 8 800 775 13 50
bentex.su

Содержание

АНАЛИТИКА

Некоторые итоги производственной деятельности подрядчиков в ГНБ в 2021 году 4

ЮБИЛЕИ

Вековая магия воды, технологий и энергии надежного коллектива 8

КРУГЛЫЙ СТОЛ

Технология ГНБ.
Вопросы ценообразования
производства работ 10

АНАЛИТИКА

Глубина заложения трубопровода
при реализации метода
наклонно-направленного бурения 26

БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ

Выход бурового раствора 34

ПЕРСПЕКТИВЫ

Новые возможности
в кризис 38

ЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Поколение зондов V.3 для локаций
ГНБ от «НАГОВИЦЫН ИНЖИНИРИНГ» 40



» «...Всем знакома ситуация, когда на одни и те же работы региональные, отраслевые, федеральные расценки существенно различаются! Такого быть не должно»

Стр. 10



» «Анализ результатов объективно свидетельствует о значительном, по сравнению с итогами работы в 2020 году, – на 9%, снижении объема заказов в отрасли строительства и ЖКХ...»

Стр. 4

» «Опыт практической деятельности показывает, что предотвращение гидроразрыва традиционными методами, т.е. управлением величиной расхода бурового раствора, снижения его реологических параметров, является сложной и не всегда реализуемой технической задачей»

Стр. 26

Бестраншейные технологии. Горизонтальное направленное бурение

№ 2 (8), сентябрь 2022 года



Адрес редакции:
420054, Казань,
ул. Турбинная, 3
(843) 278-75-08
info@masgnb.ru
www.masgnb.ru

Отпечатано в ООО «Карти»: 420095, Казань, ул. Восстания, 100
(843) 227-41-33, www.karti-print.ru
Тираж: 999 экз.

Издатель:
Медиагруппа
Тюриных
tyurins.ru

Дизайн, верстка, корректура:
Медиагруппа Тюриных

MASGNB.RU

2023 ГОД, КАЗАНЬ



СПЕЦИАЛЬНАЯ ПРОГРАММА МАС ГНБ

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ,
ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ
БЕСТРАНШЕЙНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА:

- 6-10 ФЕВРАЛЯ
**ЧУБНЫЙ СЕМИНАР ПО ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ В ОБЛАСТИ ГНБ** (72-часовая программа с выдачей
удостоверений установленного образца)
- 7-8 ФЕВРАЛЯ
**СЕМИНАР-СОВЕЩАНИЕ: ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ,
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ БЕСТРАНШЕЙНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА ТРУБОПРОВОДОВ (ГНБ/ННБ, DIRECT PIPE):
ДОСТИЖЕНИЯ, НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

В программе: доклады руководителей и ведущих специалистов по изысканиям, проектированию
и ценообразованию бестраншейного строительства трубопроводов из ФАУ «Главгосэкспертиза
России», ПАО «ГАЗПРОМ», ПАО «ТРАНСНЕФТЬ», ПАО «РОСНЕФТЬ», ПАО «ЛУКОЙЛ», АО «Зарубежнефть».

Круглый стол проектировщиков и подрядчиков ГНБ «Основные направления совершенствования
качества проектов ГНБ, включая работы в экстремальных геологических и природно-климатических
условиях».

СПЕШИТЕ
ПОДАТЬ ЗАЯВКИ



+7 987 229 30 20
+7 919 626 32 75
+7 843 278 75 08



INFO@MASGNB.RU

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРЯДЧИКОВ ГНБ В 2021 ГОДУ



Александр Брейдбурд,
президент МАС ГНБ

В статье рассматриваются основные итоги производственной деятельности в 2021 году предприятий-подрядчиков, эксплуатировавших технику и технологию ГНБ для бесстационарного строительства и ремонта подземных коммуникаций различного назначения.

Цифровой материал — результаты 19-го ежегодного аналитического исследования российского рынка ГНБ, проводимого Международной ассоциацией специалистов ГНБ (МАС ГНБ) — крупнейшим на постсоветском пространстве профессиональным объединением подрядчиков ГНБ.

Предприятия, участвовавшие в исследовании, дислоцированы на территории всех федеральных округов РФ, от Сахалина до Калининграда.

45% респондентов исследования — специализиро-

ванные предприятия по бесстационарному строительству трубопроводов по технологии ГНБ. У 74% участников исследования работы по технологии ГНБ в 2021 году составляли более 50% от общего объема СМР, а у 15% предприятий — 100% объема строймонтажа.

Респонденты исследования осуществляли производство работ по заказам всех основных отраслей — заказчиков наших работ (рис. 1).

В среднем каждое предприятие, принявшее участие в нашем исследовании, эксплуатировало

в 2021 году 3,3 комплекса ГНБ. При этом 4 и более комплексов ГНБ находились в эксплуатации у 31% респондентов.

Несмотря на то что данное исследование не охватывает весь анализируемый сегмент российского рынка бестраншейного подземного строительства, оно, на наш взгляд, объективно отражает его современное состояние и основные тенденции среднесрочного развития.

По итогам производственной деятельности в 2021 году, среднестатистический подрядчик ГНБ, участник нашего исследования, проложил 15,5 км подземных коммуникаций различного назначения без внешних экскаваций грунта.

При этом среднегодовой объем СМР по технологии ГНБ составлял 128,4 млн руб.

У 7% респондентов исследования этот показатель не превышал 10 млн руб., у 59% находился в интервале от 11 до 100 млн руб., а у 34% — в интервале от 101 до 450 млн руб.

Комплексами ГНБ класса мини построено 37% от общего километража проложенных по технологии ГНБ трубопроводов, класса миди — 56%, а макси и мега — 7%.

В 2021 году комплексы ГНБ класса мини находились в эксплуатации у 71% предприятий-подрядчиков ГНБ, миди — у 80%, макси и мега — у 24%.

Участники исследования производили работы во всех типах грунтов. В суглинках уложено 39% от общего километража

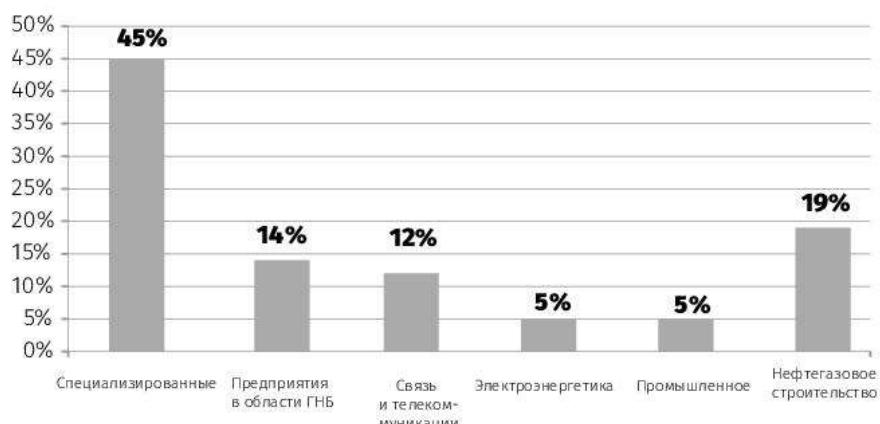


Рисунок 1

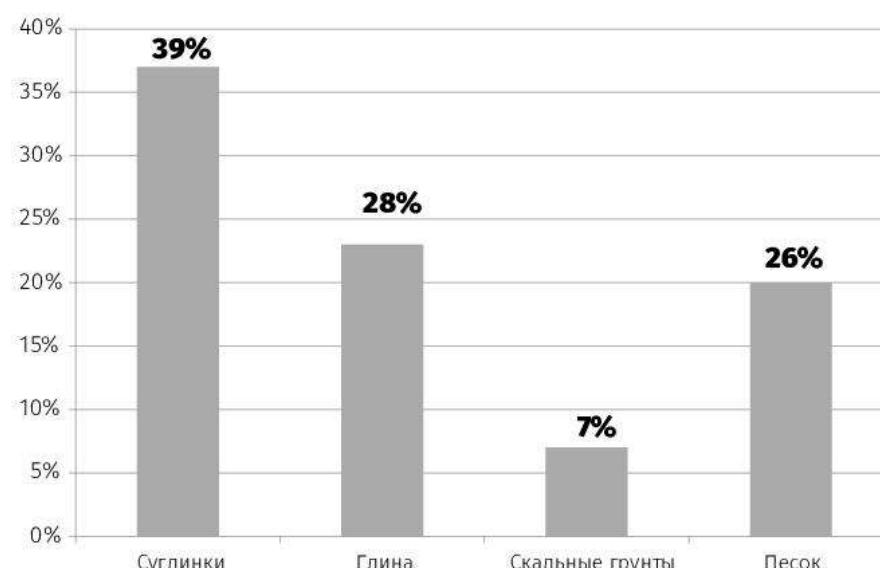


Рисунок 2

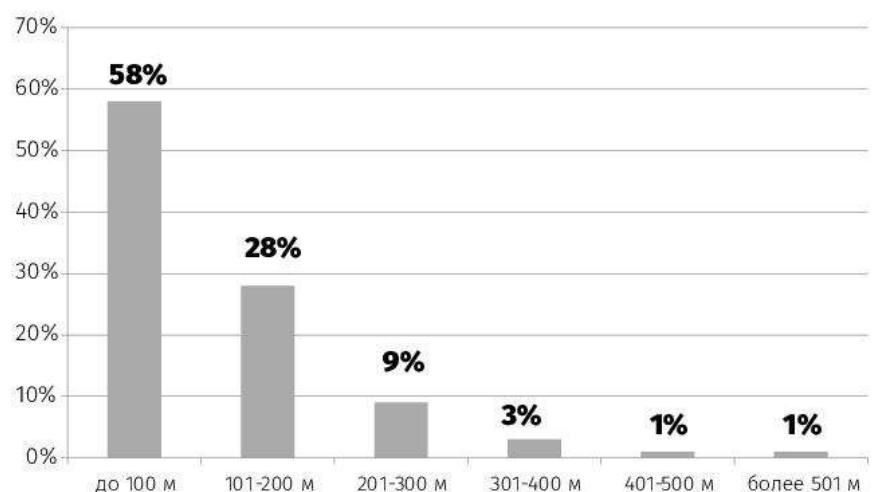


Рисунок 3

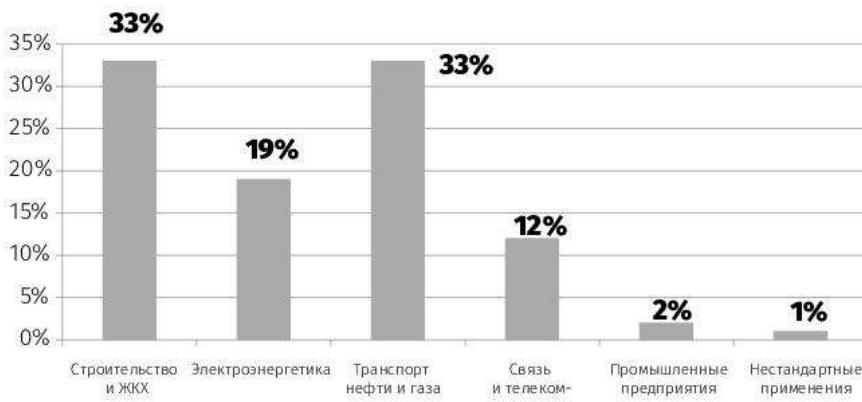


Рисунок 4



Рисунок 5

построенных в 2021 году подземных коммуникаций, в глине — 28%, в песках — 26%, в скальных грунтах — 7% (рис. 2).

Трубы различного диаметра из полиэтилена составили 87% от общего километража инсталлированных по технологии ГНБ подземных коммуникаций, из стали — 13%. К сожалению, как и в прошлые годы, участники нашего исследования — подрядчики ГНБ не осуществляли в 2021 году работы с трубной продукцией из других материалов.

Подводные переходы составили лишь 15,9% от общего объема СМР, выполненных подрядчиками ГНБ в 2021 году. Средняя общая длина подводных переходов составила 3,3 км на каждое предприятие, осуществлявшее эти работы. 33% респондентов в 2021 году не осуществляли строительство подводных переходов.

В среднем каждый участник исследования в 2021 году построил 141 переход по технологии ГНБ. Эти переходы имели следующее распределение по длинам (рис. 3).

Средняя длина перехода по итогам работы в 2021 году составила 119 м.

Обратимся к анализу отраслей — основных заказчиков наших работ (рис. 4).

Анализ результатов, приведенных на рис. 4, объективно свидетельствует о значительном, по сравнению с итогами работы в 2020 году, — на 9%, снижении объема заказов в отрасли строительства и ЖКХ. Это произошло, на наш взгляд, прежде всего из-за массового приобретения и ввода в эксплуатацию комплексов ГНБ классов мини и миди большинством предприятий водоснабжения и водоотведения.

Также следует отметить хотя и не столь значительное, но снижение объемов в отраслях связи и телекоммуникаций (на 2%) и работ по заказам промышленных предприятий (на 2%).

На этом фоне существенно, относительно предыдущего года, увеличились объемы работ по технологии ГНБ в области транспорта нефти, газа и продуктов их переработки (на 11%) и в электроэнергетике (на 2%).

В то же время в 2021 году по заказам предприятий строительного комплекса и ЖКХ работы осуществляли 78% предприятий-подрядчиков ГНБ, 63% производили эти работы в отрасли электроэнергетики, 71% — в нефтегазовой отрасли, а 51% — в интересах заказчиков из отрасли связи и телекоммуникаций. 22% предприятий-респондентов осуществляли бестраншейное строительство подземных коммуникаций по заказам промышленных предприятий.

Обратимся к некоторым аспектам финансово-хозяйственной деятельности подрядчиков ГНБ.

Средняя стоимость договора на бестраншное строительство с использованием техники ГНБ по итогам работы в 2021 году составила 6,7 млн руб. Структура себестоимости работ по бестраншному строительству подземных коммуникаций с использованием для этих целей техники и технологии ГНБ приведена на рис. 5.

В 2021 году 17% участников исследования пополнили парк эксплуатируемых комплексов ГНБ за счет приобретения новых установок, а 10% за счет приобретения техники ГНБ, ранее бывшей в эксплуатации.

Многие респонденты нашего исследования негативно оценивают результаты работы в области ГНБ в 2021 году. Среди основных проблем они отмечают следующие:

1. Демпинг цен со стороны заказчиков и генеральных подрядчиков на фоне роста цен на технику, буровой инструмент и компоненты буровых растворов.
2. Уменьшение стоимости работ по факту (не по смете) при увеличении стоимости материалов (бентонит, полимер).
3. Несмотря на положительную динамику в части корректного подбора технологии подземного строительства и применения соответствующего сметного норматива, наблюдается большое количество отклонений и нестыковок в части отражения в проектной документации полных и достоверных сведений, позволяющих подрядчику ГНБ всесторонне оценить риски, которые могут

возникнуть при реализации объекта. К таковым можно отнести: не соответствующую грунтовым условиям рецептуру бурового раствора, занижение усилия прямой / обратной тяги, предусмотренного проектом бурового комплекса и т.п.

4. Низкий уровень платежной дисциплины со стороны заказчиков, низкий уровень среднерыночных цен на работы ГНБ при существенном росте производственных издержек и износе техники. Дефицит квалифицированных рабочих кадров на рынке труда.
5. Вместе с увеличением парка буровых комплексов более жесткой и не всегда добросовестной стала конкуренция. В погоне за получением заказа многие компании, нарушая технологию, снижают цену до уровня ниже рентабельности, что приводит к аварийным ситуациям. Данная тенденция не может не повлиять на отношение заказчика к технологии ГНБ.

К положительным результатам работы в 2021 году подрядчики ГНБ относят следующие:

1. Технология ГНБ все больше востребована заказчиками.
2. Увеличилось количество буровой (ГНБ) техники в целом в России и увеличилось количество поставщиков бурового инструмента и запчастей к буровой технике. Многие руководители городов и компаний ощутили преимущества технологии бестраншной прокладки трубопроводов. Начинается осознанный переход в выборе проверенных буровых компаний для выполнения работ по ГНБ.
3. Продолжающаяся тенденция ухода с рынка некомпетентных

подрядчиков ГНБ, придерживающихся демпинговой политики в области ценообразования в ущерб качеству работ.

4. Технология ГНБ с каждым годом эксплуатируется все шире. Техника и навигационные системы становятся все более эффективными и удобными в работе.
5. Продолжилось внедрение в практику работы расценок в соответствии с ФЕР.
6. В проектных сметах все реже встречается несоответствие технической части сметной (в части подмены понятий «Горизонтальное бурение (ГБ)» и «Горизонтальное направленное бурение (ГНБ)» и, как следствие этого, некорректное применение в сметных расчетах метода бестраншного строительства), которое приводит к искажению основных ценообразующих параметров сметной документации.
7. Увеличение объемов работ методом ННБ при строительстве линейных объектов.

Качество проектирования объектов бестраншного строительства подземных коммуникаций по технологии ГНБ в 2021 году респонденты нашего аналитического исследования оценивают на 3,9 балла из 5 возможных.

Финансовую дисциплину, своевременность и полноту расчетов заказчиков и генподрядчиков за выполненные работы по технологии ГНБ с подрядчиками ГНБ в 2021 году респонденты исследования оценили всего лишь в 3,4 балла из 5 возможных.

Средняя оценка итогов работы в 2021 году предприятий их руководителями составляет 4,2 балла по пятибалльной шкале.

ВЕКОВАЯ МАГИЯ ВОДЫ, ТЕХНОЛОГИЙ И ЭНЕРГИИ НАДЕЖНОГО КОЛЛЕКТИВА

28 июля предприятию, входящему в состав МАС ГНБ, – МУП г. Хабаровска «Водоканал» исполнилось 115 лет. На праздничные мероприятия в честь юбилея собралось около 600 человек, в том числе и руководство города и края.



В юбилейных торжествах у стен царского водозабора и в городском Дворце культуры приняли участие мэр города Сергей Кравчук, уполномоченный по правам человека в Хабаровском крае Игорь Чесницкий и другие официальные лица.



Сергей Кравчук, мэр г. Хабаровска:
— Водоканал — надежное, крупное, градообразующее предприятие, к руководителям которого всегда можно обратиться по любому важному для городского хозяйства вопросу. Здесь всегда помогут решить любую проблему.



Андрей Трость,
директор МУП «Водоканал»:
— Безальтернативна миссия нашего предприятия: мы выпускаем самый нужный продукт и просто обязаны трудиться успешно, бесперебойно, в круглосуточном режиме. Важнейшая часть этого процесса кроется в профессионализме и преданности своему делу работников Водоканала. У нас дружная команда единомышленников!

Благодаря внедрению современных технологий водоочистки, грамотному управлению и высо-

кому профессионализму коллектива Водоканала Хабаровск уже 115 лет пьет чистую вкусную воду. Работники предприятия системно работают над снижением уровня аварийности и потерь воды при транспортировке. За 10 лет количество аварий на водопроводной сети снизилось в два раза.

Сегодня на хабаровском Водоканале работают 1400 человек. Предприятие ежегодно прирастает инженерной инфраструктурой. За 10 лет общая протяженность сетей увеличилась на 213 км, а производительность труда за последние 10 лет выросла почти вдвое.

Сегодня на балансе у хабаровского Водоканала:

- более 1580 км водопроводных и канализационных сетей;
- сооружения по подготовке питьевой воды производительностью 526 тыс. м³ в сутки;
- сооружения по очистке сточных вод производительностью 220 тыс. м³ в сутки;
- 63 водопроводные насосные станции;
- 51 канализационная насосная станция;
- а также: административно-производственные здания, склады, большой парк спецтехники с гаражами, автозаправкой и СТО.

Хабаровский Водоканал уделяет большое внимание взаимодействию с профессиональными сообществами. Уже много лет Водоканал является членом Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения, а в этом году вступил в Международную ассоциацию специалистов ГНБ.

В июне сотрудники Водоканала представляли интересы города и края на VI Всероссийском водном конгрессе, а в августе встречали коллег со всей страны на ежегодной конференции водоканалов России.

В день рождения принято дарить подарки и награждать лучших сотрудников. Памятную награду МАС ГНБ «За значительный вклад во внедрение техники и технологии ГНБ в практику работы предприятий водопроводно-канализационного хозяйства» директору МУП «Водоканал» Андрею Тростю вручил мэр Хабаровска Сергей Кравчук.

За заслуги в области ГНБ отмечены лучшие работники хабаровских водопроводных бестраншейных трасс. Нагрудного знака МАС ГНБ «За заслуги в области ГНБ» удостоены мастер и оператор установки ГНБ специализированного ремонтно-строительного цеха МУП г. Хабаровска «Водоканал» Дмитрий Каландюк и Алексей Муранский.

Дмитрий Альбертович Каландюк работает в строительной отрасли 13 лет. В 2016 году пришел в хабаровский Водоканал: впечатлили размах и возможности предприятия. Здесь он руководит бригадой, выполняющей капитальный ремонт водопроводных и канализационных сетей с применением новейших технологий. Методом ГНБ бригада Каландюка ежегодно проводит работы по замене сетей протяженностью более 550 м (диаметр трубы от 100 до 400 мм). Работы ведутся как из колодцев D1500–2000 мм, так и из разборной опалубки, которая состоит из секций и достигает общей глубины до 5 м. Благодаря опыту и знаниям Дмитрия Альбертовича в применении буровых растворов и полимерных присадок бригада успешно справляется с бурением в сложных грунтах — в глине, песке, в горной породе.



Дмитрий Каландюк,
мастер установки ГНБ специализированного ремонтно-строительного цеха МУП г. Хабаровска «Водоканал»:

— Когда в 2016 году я пришел в Водоканал, там вовсю осваивали метод горизонтального направленного бурения. Пока отработали все моменты до автоматизма, шишки, конечно, набили. Но без них ни одно начинание не обходится. Порой опускаешь бур под землю и не знаешь, что ему встретится на пути. На чертежах сейчас не всегда обозначено то, что проложено в прежние годы на нужных глубинах. Топосъемки тоже устаревшие, приезжаем порой на место бурения, по карте там чистое поле, а на самом деле уже микрорайон построен. Но это все мелочи. С такими машинами, как у нас на предприятии, мы любую задачу выполним.

Алексей Геннадьевич Муранский трудится в хабаровском Водоканале более 15 лет. Он один из лучших работников предприятия. Свою квалификацию «Оператор ГНБ» Муранский получил в 2013 году на учебном семинаре МАС ГНБ в Казани, а в 2021 году повысил квалификацию на семинаре в Хабаровске.

В течение последних трех лет бригада под руководством Муранского пробурила и построила новые ветви водопроводных линий общей протяженностью более 4,5 км.

Муранский также успешно освоил установку «Грундопит», которая позволяет заменить сети

не только из разборной опалубки в котловане, но и с водопроводных колодцев, что экономит трудовые и материальные ресурсы. Ежегодно его бригада выполняет установкой «Грундопит» работы объемом до 720 м (диаметр трубы от 63 до 110 мм).



Алексей Муранский,
оператор установки ГНБ специализированного ремонтно-строительного цеха МУП г. Хабаровска «Водоканал»:

— Мои коллеги — профессионалы высокой квалификации, отлично разбираются в современной технике и машинах ГНБ. Они долгое время занимаются этой работой и чувствуют, где и как бурить, по движению снаряда и отдаче установки понимают, какой впереди грунт, есть ли препятствие, нужно ли переместить технику. Одним словом, доверие к ним полное. Они это знают и выполняют свои задачи только с хорошим качеством.



ТЕХНОЛОГИЯ ГНБ. ВОПРОСЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

ЗАОЧНЫЙ КРУГЛЫЙ СТОЛ

УЧАСТНИКИ:



Андрей Николаевич
САВЕНКОВ,
начальник Управления
сметного нормирования
ФАУ «Главгосэкспертиза
России», г. Москва



Мария Викторовна
РУБИНШТЕЙН,
заместитель начальника
отдела ПАО «Газпром»,
г. Санкт-Петербург



Игорь Валерьевич
СЕМЕНОВ,
заместитель начальника
управления ценообразования
администрации
ООО «Газпром инвест»,
г. Санкт-Петербург



Максим Михайлович
ПЕРЕЛЬМУТЕР,
директор
ООО «КРоСС Лтд»,
г. Калуга



Алексей Витальевич
ДУДИН,
начальник участка ГНБ
ООО «ПМК-411 Связьстрой»,
г. Киров



Лилия Кариповна
КУРМАНОВА,
инженер-сметчик
ООО «Импульс»,
г. Нижний Новгород



Марат Рафикович
ФАТХУТДИНОВ,
заместитель главного
инженера МУП «Водоканал»
г. Подольска,
Московская область



Роман Николаевич
МАТВИЕНКО,
вице-президент МАС ГНБ,
заместитель генерального
директора ООО «СУ-91»,
г. Москва

Какие положительные и отрицательные моменты вы можете выделить в происходящей реформе системы ценообразования строительной отрасли? Как эти процессы влияют на ценообразование работ, выполняемых с использованием техники и технологии ГНБ?

» **Андрей Николаевич Савенков — начальник Управления сметного нормирования ФАУ «Главгосэкспертиза России», г. Москва:**

Главгосэкспертиза, исполняя п. 24 Плана мероприятий по совершенствованию ценообразования в строительной отрасли, утвержденный заместителем председателя Правительства РФ Маратом Хуснуллиным от 10.12.2020 № 11789п-П16, сформировала новую сметно-нормативную базу ФСНБ-2022. Ее главные отличия от ФСНБ-2020 и от всех предшествующих сметно-нормативных баз — новый актуальный уровень цен 2022 года, а также отсутствие в составе базы единичных расценок — ФЕРов.

Сметные цены на эксплуатацию машин и механизмов рассчитаны

в соответствии с актуальной методологией. При этом сметная цена на эксплуатацию машин и механизмов рассчитывается без учета оплаты труда машинистов (оплата труда машинистов приводится отдельно).

В результате проведенного анализа сметных цен на основании данных ФСНБ-2022 выявлена следующая стоимость бурения методом ГНБ без учета НДС, с учетом монтажа/демонтажа, всех машин и механизмов, а также всех материалов, за исключением трубы и сопутствующих работ по сварке, выкладке на опоры и пр., с учетом НР и СП (представлена в таблице 1).

» **Мария Викторовна Рубинштейн — заместитель начальника отдела ПАО «Газпром», г. Санкт-Петербург:**

Проводимая в настоящее время под руководством Минстроя России реформа ценообразования в строительстве нацелена на совершенствование системы сметного нормирования и ценообразования, в том числе путем создания современной норма-

тивно-правовой и методической базы, перехода на ресурсный метод определения сметной стоимости строительства объектов капитального строительства. По моему мнению, это позволит повысить достоверность определения стоимости строительства за счет ее приближения к среднерыночным значениям при сохранении нормативного подхода к оценке потребности в ресурсах. Однако процесс этот длительный. На протяжении нескольких лет «переходного периода» ведется актуализация нормативных документов, сборников государственных элементных сметных норм, и возникают ситуации отсутствия «синхронизации» в действующих в один момент времени документах.

» **Игорь Валерьевич Семенов — заместитель начальника управления ценообразования администрации ООО «Газпром инвест», г. Санкт-Петербург:**

В реформе ценообразования положительным считаю приверженность к сохранению проект-

Таблица 1

Шифр	Наименование нормативов	Стоимость в БЦ с применением индекса перехода в ТЦ (базисно-индексный). С учетом стоимости трубоукладчиков		Стоимость бурения в ТЦ (текущих ценах). С учетом стоимости трубоукладчиков	
		всего перехода	на 1 мп	всего перехода	на 1 мп
<i>Итого длина перехода с учетом монтажа / демонтажа</i>					
04-01-080-02	20 мс (200 кН) для труб Dy=200 мм длиной 50 м	711 684	14 234	642 246	12 845
04-01-081-03	50 мс (500 кН) для труб Dy=400 мм длиной 300 м	11 383 386	37 945	8 570 534	28 568
04-01-082-03	100 мс (1000 кН) для труб Dy=700 мм длиной 500 м	53 175 270	106 351	39 934 323	79 869
04-01-083-05	250 мс (2500 кН) для труб Dy=1200 мм длиной 1500 м	430 007 567	286 672	295 234 954	196 823

■ КРУГЛЫЙ СТОЛ

но-сметного подхода для определения расчетной (сметной) стоимости строительства (работ и затрат) и последовательность в развитии ФГИС ЦС, функционирование которой является ключевым условием для перехода на ресурсный метод расчета стоимости и развития конкурентного рынка поставщиков строительных ресурсов.

Отрицательные моменты: отсутствие во ФГИС ЦС полноценной базы стоимости строительных ресурсов и поставщиков.

» **Максим Михайлович
Перельмутер — директор
ООО «КРоСС Лтд», г. Калуга:**

В целом — сложный переходный период в системе ценообразования. Пока рано говорить о положительных или отрицательных моментах, нет практики расчетов по новой методике.

» **Алексей Витальевич Дудин —
начальник участка ГНБ
ООО «ПМК-411 Связьстрой»,
г. Киров:**

Появление ФЕРов в ГНБ, даже при имеющихся незначительных недочетах и неполноте охвата, считаю существенным прорывом в адекватной оценке наших работ. Реформа ценообразования в строительстве несет в себе ряд явных положительных моментов:

- вводится много новых расценок, в которых учитываются современные технологии производства работ;
- переход на ресурсный метод расчета способствует более точному оцениванию стоимости работ.

Наряду с этим возникают вопросы, на которые пока нет четких ответов.

Стоимость материалов на сайте ФГИС ЦС будет обновляться ежеквартально, а в реальности она меняется чуть ли не каждый день.

Будет ли законодательно прописана возможность корректировки и на сколько?

Разброс цен на расходные материалы, в частности на бентонит, может отличаться чуть ли не на порядок. Какой бентонит выберет сметчик, чтобы к нему не было вопросов у экспертизы? Будут ли разделены бентониты для горизонтального и вертикального бурения?

В любом случае на ценообразование работ, выполняемых с использованием техники и технологии ГНБ, процессы внедрения расценок и реформирования ценообразования влияют положительно. Спасибо первопроходцам в лице МАС ГНБ, что мы имеем ФЕРы и ГЭСны на ГНБ. Расценок в части ГНБ не так и много, появление дополнительных будет плюсом, да и переход на ресурсный метод в данном случае (для ГНБ) тоже считаю положительным моментом.

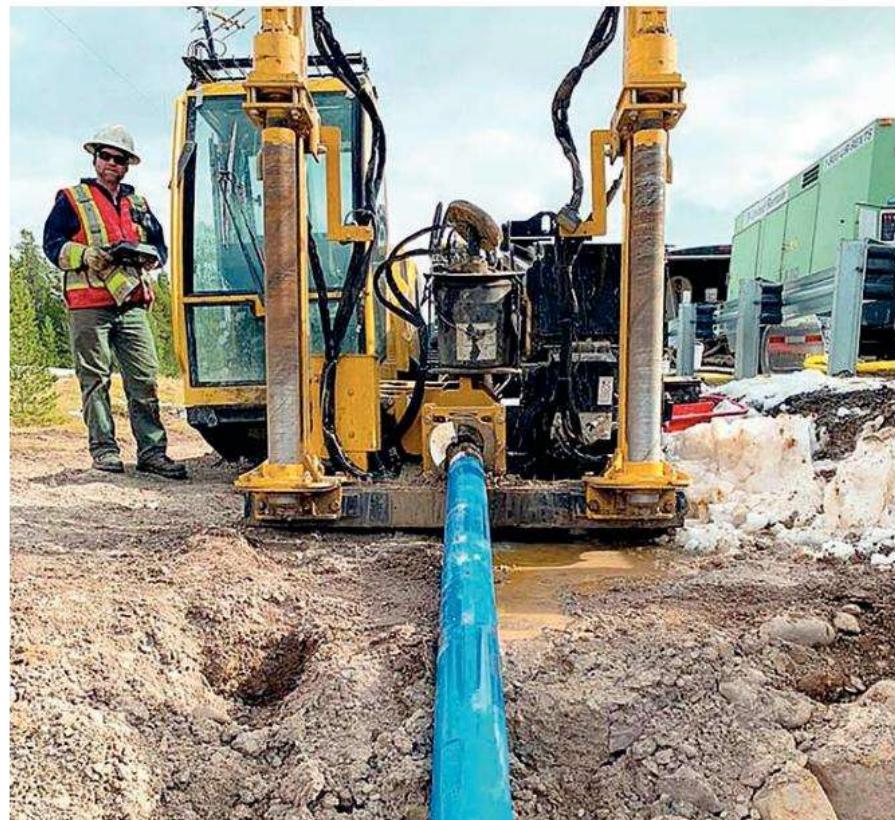
» **Лилия Кариповна
Курманова — инженер-
сметчик ООО «Импульс»,
г. Нижний Новгород:**

Считаю, что ресурсно-индексный метод, к которому приходит реформа ценообразования, позволяет наиболее точно вычислить цену строительства.

Можно отметить положительные изменения в формировании ФГИС ЦС. Теперь туда будут включаться цены на ресурсы не только от производителей, но и от дилеров, которые занимаются реализацией в иных субъектах Российской Федерации помимо «домашних» регионов производства продукции. Ведь на конечную стоимость существенно влияют местные поставщики, которые закладывают транспортные и другие расходы и должны получить свою долю прибыли.

» **Роман Николаевич
Матвиенко — заместитель
генерального директора
ООО «СУ-91», г. Москва:**

Положительный аспект данного вопроса — наличие системного подхода в ценообразовании. Простой пример: всем знакома ситуация, когда на одни и те же работы региональные, отраслевые, федеральные расценки



существенно различаются! Такого быть не должно.

Отрицательные явления — не всегда и не во всем присутствует объективный подход, то есть на выходе не появляются справедливые, отвечающие требованиям текущего времени расценки. Ряд востребованных позиций по-прежнему находится в нормативном и ценообразовательном вакууме. Работы еще очень много. И она должна быть динамичной, особенно с учетом стремительного развития технологий и материалов, применяемых в строительстве.

В ГНБ федеральные расценки действуют уже с 2018 года. Они сформировали общий знаменатель для данного рынка работ, в том числе на отраслевом и региональном уровнях. Данные расценки внедрены при активном участии профессионального сообщества, поэтому перекрывают значительную часть востребованных длин и диаметров прокладываемых по технологии ГНБ коммуникаций и всецело опираются на актуальную нормативную базу. Наличие единых для всех отраслей строительства норм и расценок на работы по технологии ГНБ положительно сказалось и на рыночном ценообразовании — есть от чего оттолкнуться как заказчикам, так и подрядчикам.

Ценообразование в ГНБ требует дальнейшего развития — в первую очередь, на мой взгляд, нужно выходить за границы грунтов I—III категорий, расширять линейку длин и диаметров прокладываемых трубопроводов, разрабатывать нормативную базу и ценообразование работ на стыке технологий, элементом которых является ГНБ.

Ваше мнение о современном состоянии ценообразования бестраншного строительства подземных

коммуникаций по технологии ГНБ? Положительные моменты, достижения? Нерешенные проблемные аспекты?

» **А.Н. Савенков,**
Главгосэкспертиза России:

По нашему мнению, сметно-нормативная база должна включать современные технологии производства работ, актуальные для нашего времени, которые будут отражать действительность при определении сметной стоимости. На основании вышеизложенного рекомендуем направлять в соответствии с пунктами 5 и 6 Порядка 2/пр соответствующие предложения по включению в план утверждения новых сметных норм для последующей их разработки (актуализации).

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Вопросы ценообразования бестраншного строительства подземных коммуникаций, считаю, в основном решены. Негативное давление на развитие данного направления строительной отрасли оказывает зависимость от импортной техники, запчастей и химреагентов.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРоСС Лтд»:

Проблемы: отсутствие поправочных коэффициентов в зависимости от условий производства работ и размеров буровых каналов.

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

Двоякое. Например, в строительстве межпоселковых газопроводов производство работ по технологии ГНБ осмечено отдельно, а работы по строительству распределительных сетей региональных операторов идут по так называемой укрупненной расценке,

поскольку финансируются из разных источников. В сетях связи вообще зачастую цена прокладки кабеля за километр уже включает выполнение ГНБ переходов. Пока больше проблем, чем положительных аспектов. Главная проблема — финансирование.

» **Р.Н. Матвиенко,**
«СУ-91»:

Нужно оттолкнуться от проделанной на сегодняшний день серьезной и давшей базовую нормативную основу для подотрасли ГНБ работы и развивать ее. В современных условиях считаю весьма актуальной разработку отдельного базового нормативного документа, регламентирующего производство работ по технологии ГНБ в сложных геологических условиях, в первую очередь в разнородных и скальных грунтах, включая вопросы организации строительства в сложных природно-климатических условиях при отсутствии логистической и энергетической инфраструктуры. Также не лишним было бы, на мой взгляд, дальнейшее нормотворчество в части эксплуатации комплексов ГНБ классов макси и мега. Многие подрядчики ГНБ давно ушли «за Полярный круг», реализуя очень серьезные, уникальные и необходимые России проекты, испытывая при этом серьезный нормативный голод и сложности в обосновании собственных потребностей и затрат. Это, безусловно, тормозит работу.

Какие основные нормативные документы использует ваши компании при определении сметной стоимости бестраншного строительства трубопроводов по технологии ГНБ?

» **А.Н. Савенков,**
Главгосэкспертиза России:

Определение сметной стоимости бестраншного строительства



по технологии ГНБ осуществляется нормативными документами в виде таблиц сметных норм ГЭСН с 04-01-079 по 04-01-087, включающих в себя монтаж, демонтаж и устройство закрытого подземного перехода методом ГНБ для стальных и полиэтиленовых труб различных диаметров. Они, в свою очередь, включены в сборник 4 «Скважины».

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Актуальные ГЭСН, ВЭСН ПАО «Газпром», Методика расчета норм расхода бентонита.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРоСС Лтд»:

ФЕР 81-02-04-2001, сборник 4 «Скважины».

» **М.Р. Фатхутдинов,**
«Водоканал г. Подольска»:

Подольский Водоканал при определении сметной стоимости бесструнштного строительства тру-

бопроводов по технологии ГНБ использует сметно-нормативную базу (редакция 2014 года с изменениями) и Актуализированную территориальную сметно-нормативную базу ТСНБ-2001 Московской области (сборники ТЕР (МО10) 04-01-79, ТЕР (МО10) 04-01-080, ТЕР (МО10) 04-01-085, ТЕР (МО10) 04-01-086).

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

ГЭСН-2020, ФЕР-2020 (с изм. 1-9), ТЕР (ТСНБ-14 Кировская область).

» **Л.К. Курманова,**
«Импульс»:

СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011, ГЭСН 81-02-04-2001.

» **Р.Н. Матвиенко,**
ООО «СУ-91»:

К сожалению, как узкоспециализированное предприятие, на 90% занятое именно в сфере прокладки инженерных сетей по технологии ГНБ, мы используем механизмы рыночного цено-

образования, согласно которому стоимость работ определяется на основании договорных/единичных, а не сметных расценок.

Часто требуется какое-то внутреннее обоснование для заказчика (генподрядчика, подрядчика), почему именно так, а не иначе. С этим проблем не возникает. Нормативная база в части ГНБ имеет фундамент в виде подробнейшего и всестороннего документа СП 341.1325800.2017 и целого ряда актуальных нормативных актов. Есть федеральные расценки на ГНБ «для сравнения». То есть можно вести аргументированный диалог по существу. Это сильно помогает в отстаивании своих позиций и получении искомого конечного результата — ликвидности собственных затрат и труда, выживанию по-прежнему в крайне непростых условиях.

Ваше мнение о нормах и расценках на ГНБ, содержащихся в Федеральном реестре сметных нормативов? Основные достоинства и недостатки?

» **А.Н. Савенков,**
Главгосэкспертиза России:

Стоимость работ по технологии ГНБ зависит от многих факторов, в том числе от грунтов, удаленности объекта, длины и диаметра прокладываемого трубопровода, назначения коммуникаций, используемых машин и материалов и пр.

Сметные нормы по технологии ГНБ, на наш взгляд, являются рабочими и позволяют рассчитывать сметную стоимость по данному виду работ.

Хочу отметить, что сейчас осуществляется актуализация совместно с расширением номенклатуры действующей таблицы сметных норм ГЭСН 29-01-096 «Проходка тоннелей микропроходческими комплексами (типа AVN) с устройством обделки»

сборника 29 «Тоннели и метрополитены». Таблица, состоящая из 21-й сметной нормы, будет полностью актуализирована — уточнены длины проходки, исключены или дополнены актуальные машины и механизмы. Действующая таблица ГЭСН 29-01-096 будет дополнена 26 новыми нормами, учитывающими дополнительные диаметры и соответствующими длинам проходок. Также будут учтено применение новых микропроходочных комплексов различной комплектации и типов.

На основании вышеприведенного примера рекомендуется рассмотреть возможность расширения перечня сметных норм в части диаметров прокладываемых труб или актуализации всей линейки сметных норм по ГНБ. Также следует отметить, что в случае применения в проектах сметных норм материального ресурса, отсутствующего в ФСБЦ (так, например, в ФСБЦ отсутствуют необходимые полимеры для стабилизации грунтов, которые фактически используются при выполнении работ), необходимо предоставить сведения, предусмотренные пунктом 27 Порядка утверждения сметных нормативов, утвержденного приказом Министра России от 13.01.2020 № 2/пр (далее — Порядок 2/пр) для последующего включения необходимых ресурсов в ФСБЦ.

**» И.В. Семенов,
«Газпром инвест»:**

Одним из немногих недостатков считаю отсутствие в нормах ГЭСН в ресурсной части породоразрушающего инструмента.

**» М.М. Перельмутер,
«КРоСС Лтд»:**

Недостатками является отсутствие поправочных коэффициентов в зависимости от условий производства работ и размеров

буровых каналов, а также пересечения искусственных сооружений.

**» М.Р. Фатхутдинов,
«Водоканал г. Подольска»:**

Необходимо расширить номенклатуру диаметров протягиваемых трубопроводов и дифференцировать интервалы протягивания трубопроводов с кратностью 50 м.

**» А.В. Дудин,
«ПМК-411 Связьстрой»:**

Расценки позволяют быстро составить смету благодаря комплексному составу работ. Без проблем можно обосновать расценки заказчику и в госэкспертизе.

Однако они охватывают не весь спектр диаметров, в частности, в линиях связи уже не редки не только 63 мм, но и 40 и 32 мм. Не учтены грунтовые условия выше III категории. Нет отдельных расценок на бурение pilotной скважины и расширение до проектных диаметров.

**» Л.К. Курманова,
«Импульс»:**

В ФСНБ-2020 не учтены работы по ГНБ в грунтах выше III категории.

**» Р.Н. Матвиенко,
ООО «СУ-91»:**

Я уже касался этой темы, отвечая на первый вопрос. Лично меня данные расценки полностью устраивают. Имея через МАС ГНБ достаточно широкий угол обзора, возьму смелость утверждать, что большинство участников рынка — тоже. Но животрепещущий и по сегодняшний день вопрос — ценообразование работ по технологии ГНБ в сложных геологических условиях — требует незамедлительной проработки и решения.

В профессиональной среде существует мнение, что на работы по технологии ГНБ должны быть строго регламентированные укрупненные

цены и к ним — система поправочных коэффициентов, сформированная в зависимости от условий производства работ. Объективно ли это? Являетесь ли вы сторонником определения стоимости этих работ с применением нормативов?

**» А.Н. Савенков,
Главгосэкспертиза России:**

В сборнике № 14 «Наружные сети водоснабжения и канализации» НЦС 81-02-14-2022 содержатся показатели следующих таблиц:

- 14-08-013 «Устройство футляров методом горизонтального направленного бурения, с устройством рабочего и приемного котлованов в сухом грунте»;
- 14-08-014 «Устройство футляров методом горизонтального направленного бурения, с устройством рабочего и приемного котлованов в мокром грунте»;
- 14-08-015 «Устройство футляров методом горизонтального направленного бурения, с устройством рабочего и приемного котлованов в сухом грунте, с креплением котлованов»;
- 14-08-016 «Устройство футляров методом горизонтального направленного бурения, с устройством рабочего и приемного котлованов в мокром грунте, с креплением котлованов».

При этом отмечу, что сейчас идет новая разработка НЦС на прокладку футляров и труб методом ГНБ из полиэтиленовых труб для включения в сборник № 15 «Наружные сети газоснабжения» НЦС 81-02-15-2022.

**» М.В. Рубинштейн,
«Газпром»:**

Использование укрупненных цен с поправочными коэффициентами допустимо на предпроектной стадии. Любые коэффици-

■ КРУГЛЫЙ СТОЛ

енты, например, учитывающие климатические или геологические условия производства работ, рассчитываются на основании усреднения данных, полученных на различных объектах. Для определения достоверной стоимости строительства при разработке проектной или рабочей документации целесообразно использовать сметные нормативы с привязкой конкретных ресурсов, определенных в проектной документации для условий производства работ на данном объекте.

» И.В. Семенов, «Газпром инвест»:

Применение любых укрупненных нормативов цены работы целесообразно, по моему мнению, на этапе предварительной экспресс-оценки стоимости, в отсутствие разработанной рабочей документации. Определение сметной стоимости или договорной стоимости с использованием укрупненных единичных расценок и различных поправочных коэффициентов к ним является по своей сути упрощенным вариантом базисно-индексного метода определения стоимости со всеми его недостатками. Считаю, ресурсный метод определения стоимости является максимально прозрачным, при котором количество ресурсов в нормах технически обосновано, а достоверность их стоимости легко проверить и согласовать сторонами. Укрупненные единичные расценки, развиваясь от укрупненных сметных норм до закрытых коммерческих расценок, как правило, не предполагают их расшифровку по составляющим затрат и больше ориентированы на текущую конъюнктуру рынка.

» М.М. Перельмутер, «КРоСС Лтд»:

Применение укрупненных расценок с поправочными коэффи-

циентами было бы эффективно в случае разработки проектной документации хорошего качества, так как обоснование любого коэффициента должно быть именно в ПД/РД. В связи с явно недостаточным качеством современной документации с большой вероятностью будет складываться ситуация, когда будут применяться минимальные расценки на строительство переходов по технологии ГНБ. В этом случае текущие расценки в сборниках на стандартные переходы более чем адекватны по стоимости работ. Но при этом есть и свои недостатки, которые наиболее рельефно проявляются при их использовании для расчетов строительства сложных переходов через искусственные преграды, на больших глубинах и т.д.

» А.В. Дудин, «ПМК-411 Связьстрой»:

По моему мнению, в классах комплексов ГНБ мини и миди, где часто отсутствует адекватный проект, это оправданный подход. Не секрет, что почти у всех компаний-подрядчиков ГНБ есть прейскурантные цены на работы в зависимости от материала и диаметра инсталлируемых трубопроводов. Естественно, при этом должны быть и поправочные коэффициенты, учитывающие все нюансы: плотная городская застройка с массой пересекаемых коммуникаций, река или «чистое поле»; стесненность; грунтовые условия; вид протягиваемой коммуникации; количество предрасширений; необходимость калибрования скважины; пакет труб либо одна; материал и т.д. и т.п.

В большом бурении при эксплуатации комплексов ГНБ классов макси и мега применение единичных расценок считаю гораздо более эффективным и целесообразным.

» Л.К. Курманова, «Импульс»:

Я сторонник ЭСН и ЕНиР. Считаю, что на каждый вид работ в зависимости от вида грунта (группы грунтов по буримости) должны быть разработаны соответствующие элементные сметные нормы.

Как альтернативу считаю возможным применение системы поправочных коэффициентов, сформированных непосредственно к ресурсам сметных норм; к ТЗ, ЭМ в зависимости от условий производства работ и, соответственно, к расходам материальных ресурсов (МАТ) в зависимости от вида грунта (категории сложности разработки грунта).

» Р.Н. Матвиенко, ООО «СУ-91»:

Я сторонник достижения требуемого конечного результата. Чем понятнее и проще механизм формирования справедливой цены, тем лучше. Именно поэтому в профессиональной среде популярен такой подход. Ничего против него не имею, но нужно смотреть его практическую эффективность и жизнеспособность. Простая ремарка: «Условия производства работ» нужно еще обосновать, донести и узаконить таким образом, чтобы подрядчик не запрыгнул на круги бюрократического ада, не скатившись в итоге к исходному базису по принципу «хоть что-то заберу».

Стратегические концепции нужно наполнять практическими алгоритмами их реализации, снятными и понятными целями и реальными путями их достижения.

Каковы, на ваш взгляд, основные точки соприкосновения сметной документации с технической частью проекта? Насколько проектировщик должен быть осведомлен о специфике работ по ГНБ, чтобы корректно

и в достаточном объеме заложить в проектную документацию виды работ и номенклатуру требуемых материалов, машин / механизмов? Или же вы скорее сторонник теории, что «многое зависит от сметчика»?

» **А.Н. Савенков,**

Главгосэкспертиза России:

Всегда зависит от сметчика. Для корректного определения стоимости работ в сметной документации по технологии ГНБ в проектной документации должны содержаться данные, соответствующие Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденному постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87, в том числе тип прокладываемой трубы, диаметр, длины переходов, количество расширений, потребность в компонентах бурого раствора и пр.

» **М.В. Рубинштейн,**

Газпром:

Задача сметчика — максимально достоверно определить стоимость выполнения работ, определенных проектной документацией. А для корректного определения стоимости в первую очередь необходимо максимально полно отразить в проекте технологию производства работ, а также необходимые ресурсы. Несомненно, от сметчика зависит правильный подбор норм (расценок) и стоимости ресурсов, корректное применение коэффициентов. Но, не обладая полной информацией о специфике производства работ, выполнить это будет трудно. Другими словами, смета — зеркало проекта.

» **И.В. Семенов,**

«Газпром инвест»:

Объем и состав работ определяются в технической документации, а их стоимость — в сметной документации. Для наиболее точ-



ного и корректного учета в проекте всех работ и затрат по ГНБ требуются соответствующие знания геолога, технолога по линейной части трубопроводов, специалиста ПОС. Многое зависит не столько от сметчика, сколько от тесной кооперации работы сметчика и названных технических специалистов, что достигается через выстроенную систему смежных согласований в ходе разработки документации.

» **М.М. Перельмутер,**

«КРоСС Лтд»:

Проектировщик должен грамотно произвести расчеты длин труб, бурого канала и, при необходимости, буровых примесей. Тяговое усилие применяемой установки ГНБ также имеет огромную роль при расчете сметы. Экспертиза, как и многие заказчики, рассматривает сметную документацию только совместно с проектной. Все, что не отражено и не обосновано в ПД/РД, исключается из смет.

» **М.Р. Фатхутдинов,**

Водоканал г. Подольска:

Мы сторонники того, что проектирование закрытых переходов методом ГНБ должно выполняться проектировщиками, компетентными в технологии ГНБ.

» **А.В. Дудин,**

«ПМК-411 Связьстрой»:

К сожалению, в последнее время наблюдается тенденция ухода реальных исполнителей от ответственности на всех этапах изыскательских и проекто-сметных работ. Считаю, что проектировщик профессиональным подходом, доскональностью и, если хотите, педантичностью не должен оставлять выбор и право на полет фантазии сметчику. Для этого надо учить и знать классическую технологию ГНБ и технику, ее реализующую, с учетом специфических деталей и нюансов практики бестраншейного строительства.

■ КРУГЛЫЙ СТОЛ

» **Л.К. Курманова,**
«Импульс»:

На мой взгляд, и проектировщик, и сметчик должны знать и понимать специфику работ по технологии ГНБ и тесно взаимодействовать между собой. От сметчика зависит многое, тем более что в действующей методике ведомость объемов работ (ВОР) и обосновывающие документы включены в список документов, прилагаемых к сметной документации.

Как показывает практика, если в проекте упущены данные о видах работ, условиях их проведения, способах бурения и номенклатуре требуемых к использованию материалов, машин/механизмов, то экспертиза не пропустит ничего из того, что сметчик уточнил и рассчитал самостоятельно. К примеру, раньше норму расхода материалов на присыпывальные позиции мы сами искали, а сейчас сметчик может взять эту информацию только из проекта.

» **Р.Н. Матвиенко,**
ООО «СУ-91»:

Я глубоко убежден, что на 95% это работа проектировщика! Ведомости объемов работ (ВОР) — основа для формирования смет. Задача сметчика — грамотно перевести это на сметный язык и не совершить ошибок. Взаимный контроль тут, конечно, необходим.

Как вы относитесь к проблеме значительного отклонения величин накладных расходов (НР) и сметной прибыли (СП) в ГНБ относительно фактических из-за сравнительно высокого уровня механизированности процесса ГНБ?

» **А.Н. Савенков,**
Главгосэкспертиза России:

Необходимо уточнить: значительное отклонение — это сколько? В какой сметно-нормативной базе это отклонение, в ФСНБ-2022

при новом ФОТе? Сметные цены на эксплуатацию машин и механизмов рассчитаны в соответствии с актуальной методологией, в том числе сметная цена на эксплуатацию машин и механизмов рассчитывается без учета оплаты труда машинистов (оплата труда машинистов приводится отдельно).

Когда последний раз предприятия-подрядчики, эксплуатирующие технику ГНБ, направляли обоснованные предложения по внесению изменений в методики на НР и СП в соответствии с Порядком 2/пр? Кто выступал инициатором? Каков результат рассмотрения предложений?

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Разговоры, обращения по вопросам отличия фактического размера НР и СП от нормативных величин в смете задаются регулярно от разных организаций. И данная проблема никуда не уйдет, пока инициаторы данного вопроса не проведут необходимый анализ бюджета своей организации и, руководствуясь методикой Минстроя России, постепенно не выполнят расчет

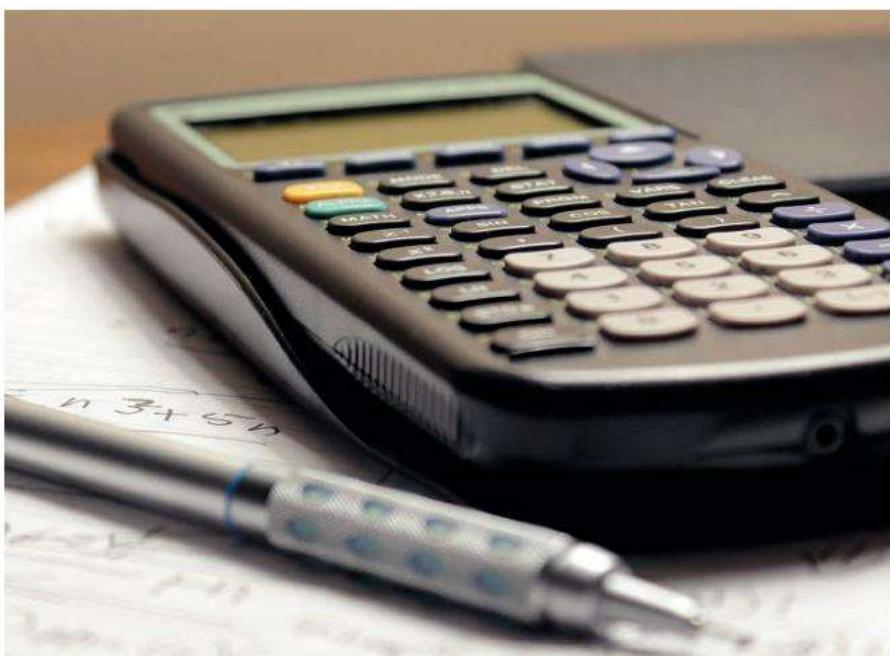
индивидуальных (фактических) величин НР и СП. Только проведя эту работу, собрав комплект обосновывающих материалов, можно говорить о данной проблеме. На практике готовность выполнить необходимую работу, открытость к диалогу и раскрытие достоверной информации о фактических расходах подрядные организации не демонстрируют.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРоСС Лтд»:

Эта проблема существует, процесс ГНБ определенно более механизирован. Необходимо увеличивать норму прибыли в расценках — для компенсации затрат по обновлению парка техники и поддержания ее в надлежащем рабочем состоянии.

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

Сложный вопрос. Накладных расходов всегда не хватает, учитывая пусть и относительную, но все-таки сезонность ГНБ. Также и со сметной прибылью, особенно в условиях отсутствия реального импортозамещения в технике ГНБ.



Какие из статей затрат при строительстве переходов ГНБ наиболее проблематично обосновать при согласовании стоимости работ у заказчика? Ваши рекомендации по решению этих вопросов?

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Вопросы о согласовании и компенсации дополнительных затрат, вызванных необходимостью профилактики или ликвидации осложнений в ходе работ, являются для заказчика неубедительными, а данные запросы подрядчика — неправомерными. Рекомендуется перед началом работ на основании рабочей документации и инженерных изысканий при разработке и согласовании ППР или программы работ составлять перечень возможных осложнений и место их проявления с рекомендациями по их профилактике или ликвидации. Все факты осложнений фиксировать протоколом технического совещания с участием уполномоченного представителя заказчика и строительного контроля.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРосС Лтд»:

С некоторыми заказчиками проблематично согласовать реально необходимое для производства работ количество бентонита и полимеров. Нормативы, заложенные в расценках, их не устраивают. Невозможно обосновать расходы на утилизацию буровых отходов, так как сметные нормы и расценки на перевозку шлама в разы ниже их рыночной стоимости, по которой мы вынуждены работать со специализированными организациями.

» **М.Р. Фатхутдинов,**
«Водоканал г. Подольска»:

Не проработан вопрос ценообразования утилизации отработан-

ных буровых отходов. В ценники на материалы включены буровые компоненты, не поставляемые на территорию РФ в связи с экономическими санctionями.

Нет четкого понимания (разъяснений), какие разделы ценников и групп на материалы нужно принимать в расчет при составлении локальных смет на выполнение работ методом ГНБ. Как пример: позиция «Глина бентонитовая» находится в разделе «Земля, глина, торф, грунт, грунтовые смеси» и в разделе «Материалы для горнопроходческих работ». Экспертиза принимает позицию «Глина бентонитовая» из раздела «Земля, глина, торф, грунт, грунтовые смеси» как минимальную стоимость данного ресурса, в 10 раз ниже фактической стоимости. Применение раздела «Материалы для горнопроходческих работ» позволило бы компенсировать разницу в стоимости в три раза. Как предложение — исключить стоимость «Глины бентонитовой» из ценника на материалы в разделе «Земля, глина, торф, грунт, грунтовые смеси».

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

Перебазировка техники. Некоторые заказчики, требуя предоставить расчет перебазировки, ссылаются на среднюю скорость транспорта. Было бы отлично иметь таблицу со скоростью движения того же трала, который доставляет установку ГНБ до объекта, скорость движения илососа и т.д.

» **Л.К. Курманов,**
«Импульс»:

При строительстве переходов ГНБ в грунтах выше III категории наиболее проблематично, а чаще просто невозможно согласовать у заказчика расход бентонита и полимера выше, чем указано в проектных сметах (в расцен-

ках ФЕР04-01-083...ФЕР04-01-087), а также повышенный износ бурового инструмента. Поскольку грунты значительно различаются между собой, невозможно выделить универсальный полимер, подходящий для любого случая. Часто выбор бурового раствора производится в зависимости от грунта и геологической обстановки уже в процессе работ, из-за их несоответствия проектным данным.

Замечу, что при прохождении госэкспертизы в Краснодарском крае у нас был положительный опыт согласования с экспертами для расценок ФЕР04-01-085...ФЕР04-01-087 более производительных марок бентонита и полимеров и включения дополнительных присадок к буровому раствору по прайсам поставщика, с целью возмещения затрат на повышенный расход данных ресурсов (работы ГНБ проводились в грунтах 5-8-й групп, аргиллит).

» **Р.Н. Матвиенко,**
«ООО «СУ-91»:

Ахиллесова пята — подготовительные работы, включающие в себя строительство подъездных дорог, обустройство строительных площадок, земляных амбаров для бурового раствора, снабжение водой и электроэнергией. В 90% это ложится на плечи подрядчика, запрессовываясь в базовую расценку на саму бестраншейную прокладку по технологии ГНБ.

Рекомендация одна: считайте правильно экономику объекта и не работайте себе в убыток. Если вы подрядчик «первой линии», работающий по утвержденной, правильно сформированной ПСД, где данные вопросы учтены, то проблем не будет. Если нет, то обосновывайте и защищайте свою цену перед заказчиком, как правило, в условиях жесткой конкуренции. Иного не дано.



Ваше мнение о комфорtnом уровне рентабельности работ для предприятий, эксплуатирующих технику и технологию ГНБ?

» **А.Н. Савенков,**
Главгосэкспертиза
России:

По вопросу в части экономической эффективности не даем рекомендаций. В работе руководствуемся сметно-нормативными документами,ключенными в состав ФРСН, в том числе нормативами сметной прибыли по видам работ.

Для справки: по данным ФНС, рентабельность бестраншейного строительства подземных коммуникаций по технологии ГНБ составляет 8,1%.

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

В соответствии с установленными Минстромом России нормами сметной прибыли либо индивидуальных норм, определенных в соответствии с методикой Минстроя России и согласованных с заказчиком.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРоСС Лтд»:

Комфортная рентабельность работ по технологии ГНБ, на наш взгляд, должна быть в районе 30%, в том числе и для обеспечения возможности перекрытия рисков аварийных ситуаций и формирования резервов на обновление парка техники ГНБ, бурового инструмента и т.п.

» **М.Р. Фатхутдинов,**
Водоканал г. Подольска:

Считаем, что при расчетах с использованием сборников ТЕР — комфортно. А в сложившихся рыночных ценах на трубопроводы малых диаметров и малых длин устройство закрытых переходов методом ГНБ находится на грани самоокупаемости.

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

Такой, чтобы не стоял больной вопрос сохранения сегодняшнего кадрового состава, а была бы возможность профессионального, материально-технического

и технологического роста и развития предприятия.

» **Р.Н. Матвиенко,**
ООО «СУ-91»:

Для каждого объекта он свой. В этом вопросе невозможно формулировать какие-то общие концепции. Конкретный объект — это конкретные экономические расчеты по собственным затратам. Это не только подготовительные работы, организационные, технологические, ресурсные и логистические потребности, но и аварийные риски, являющиеся постоянными спутниками технологии ГНБ.

Но опускаться ниже 15% рентабельности, рассчитывая, естественно, на успешное безаварийное завершение работ, я бы не рекомендовал.

Учитывая широкий ассортимент на отечественном рынке буровых материалов, на что вы ориентируетесь при выборе бентонитов и полимерных добавок в рамках разработки сметной документации? Каков алгоритм принятия решения по этому вопросу?

**» А.Н. Савенков,
Главгосэкспертиза России:**

Предполагаем, что выбор составляющих бурового раствора зависит от многих факторов, в том числе и от геологических, геодезических и инженерных изысканий. После проведения анализа, учитывая все особенности объекта, необходимо выбрать наиболее эффективные компоненты и рассчитать количество составляющих бурового раствора на основании соответствующей программы.

Ответ на этот вопрос можно погрузить в техническую часть к сборнику 4 «Скважины» в качестве рекомендательной информации.

**» И.В. Семенов,
«Газпром инвест»:**

Ориентируемся на положения Методики расчета норм расхода бентонита. Подрядчик имеет право согласовать с заказчиком замену материала в пределах стоимости, определенной по смете или договору.

**» М.М. Перельмутер,
«КРоСС Лтд»:**

Чаще всего — сложившаяся практика, так как конкретные марки бентонитов и полимеров жестко привязаны к категориям грунтов региона производства работ.

**» М.Р. Фатхутдинов,
Водоканал г. Подольска:**

В сложившейся экономической ситуации выбираем поставщиков с наиболее гибкой системой оплаты (процент аванса, рассрочка платежей).

**» А.В. Дудин,
«ПМК-411 Связьстрой»:**

У нас налажены партнерские отношения с одним из российских производителей-поставщиков. При необходимости консультируемся с ними по примерной рецептуре и объемам, исходя из этого

берем среднюю стоимость аналогичных продуктов.

**» Р.Н. Матвиенко,
ООО «СУ-91»:**

Мы, как и большинство наших коллег, опираемся на формулу «цена — качество». На современном рынке ГНБ есть целый ряд проверенных временем компаний, которые обеспечивают подрядчиков качественными бентонитами и полимерными добавками. Ситуация, конечно, меняется, и тренд перехода на отечественных либо азиатских производителей налицо. Проверенные партнеры, держащие собственной репутацией, также не стоят на месте и прорабатывают новые варианты поставляемой на рынок продукции в приемлемом ценовом сегменте. Бентониты и полимерные добавки — серьезная составляющая в себестоимости работ по технологии ГНБ, с ней приходится считаться. Но, повторюсь, ни в коей мере не в ущерб качеству: невыполненный объект моментально перечеркнет эту псевдоэкономию.

Большинство проектов не содержит программу бурового раствора, разработанную исходя из особенностей и параметров конкретного ГНБ перехода. Как вы решаете эти вопросы в своей практической работе?

**» А.Н. Савенков,
Главгосэкспертиза России:**

Данный вопрос из сферы технического регулирования. Полагается целесообразным нормативное закрепление требований о составлении такой программы при проектировании работ по технологии ГНБ, а также методологическое обеспечение по ее формированию.

**» М.М. Перельмутер,
«КРоСС Лтд»:**

В процессе производства работ происходит корректировка рецептуры и количества компонентов, так как в нашей практике это в основном небольшие переходы длиной до 500 м с расширением не более 600 мм.

Стараемся поддерживать рецептуру бурового раствора, соответствующую геологическим условиям.

**» М.Р. Фатхутдинов,
Водоканал г. Подольска:**

Стараемся поддерживать рецептуру бурового раствора, соответствующую геологическим условиям.

**» А.В. Дудин,
«ПМК-411 Связьстрой»:**

Во-первых, у нас парк машин классов мини и миди, где ошибки в расчете объема и стоимости не играют фатальной роли в конечной стоимости работ. Во-вторых, даже при наличии проектной стоимости на этапе предварительной оценки делаем расчеты «столбиком», опираясь на исходные данные проекта, информацию заказчика, эксплуатанта и личный опыт.

**» Л.К. Курманова,
«Импульс»:**

Расчет бурового раствора осуществляем по методике Главы 9 СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011.

**» Р.Н. Матвиенко,
ООО «СУ-91»:**

Через собственный профессиональный опыт. Сколько требует текущий объект и ситуация, столько и расходуем. По нагрузкам, консистенции выноса бурового раствора, устойчивости скважины. Цена ошибки слишком велика, чтобы пытаться здесь экономить. Но и излишних расходов стараемся не допускать, придерживаясь определенного алгоритма при выборе бурового инструмента, режимов бурения, скорости проходки.

Как часто вам приходится сталкиваться с негативным влиянием ошибочных решений и несовершенства

■ КРУГЛЫЙ СТОЛ

проектно-сметной документации? Какие наиболее характерные системные ошибки вы встречаете в вашей работе?

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Крайне редко. Для ГНБ наиболее актуальным, по моему мнению, является вопрос несоответствия геологических условий по проекту и по факту.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРоСС Лтд»:

К сожалению, довольно часто. К наиболее часто встречающимся в практической работе характерным ошибкам обоснованно могу отнести: некорректную ПД/РД в части выбора машин и механизмов, профилей и планов переходов; неверно посчитанные сметы по сборникам; периодическое применение расценок, никакого отношения не имеющих к методу ГНБ.

» **М.Р. Фатхутдинов,**
«Водоканал г. Подольска»:

Периодически сталкиваемся. Наиболее характерными недочетами проектно-сметной документации, на наш взгляд, являются:

- отсутствие в проектной документации указаний мест для подготовки и размещения пласти инсталлируемого трубопровода;
- отсутствие обоснованных значений тягового усилия установки ГНБ;
- отсутствие указаний по способу и месту утилизации отработанных буровых отходов.

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

К сожалению, часто. Системными считаю ошибки в изысканиях и геологии, игнорирование потребности в организации подъездных путей и обустройства стройплощадок, неправиль-

ный выбор SDR полиэтиленовой трубы, некорректное определение количества и стоимости бентонита и полимеров, отсутствие указаний по утилизации буровых отходов.

Как, на ваш взгляд, должны быть учтены риски подрядчика ГНБ при формировании стоимости реализации проекта?

» **А.Н. Савенков,**
«Главгосэкспертиза России»:

Необходимо уточнить: о каких рисках идет речь? Несовершенство проекта, геологических, геодезических и инженерных изысканий, которые приводят к дополнительным работам, нигде не должны быть учтены. Расходы, не поддающиеся прогнозированию, — в непредвиденных расходах. Ошибки подрядчика при производстве работ, производственный брак и т.п. — в его прибыли.

» **М.В. Рубинштейн,**
«Газпром»:

В соответствии со сложившейся практикой формирования сметной стоимости риски подрядчика отражаются в главе «Непредвиденные затраты». Снижению рисков, по моему мнению, может послужить повышение качества проведения инженерных изысканий и подготовки проектной документации.

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Основные риски подрядчика ГНБ связаны с возможными геологическими осложнениями в процессе работ. Риски и затраты по причине осложнений, которые произошли не по вине подрядчика, а ввиду неточности или несоответствия инженерных изысканий фактическим условиям, должны быть учтены в договоре на условиях их компенсации по фактическим затратам на осно-

вании исполнительного сметного расчета, согласованного подрядчиком, строительным контролем и заказчиком — по аналогии с тем, как это учитывается в эксплуатационном бурении на нефть и газ.

» **М.Р. Фатхутдинов,**
«Водоканал г. Подольска»:

Снижение рисков подрядчика при выполнении закрытых переходов методом ГНБ считаем возможным при поэтапной (пилотное бурение, первое расширение, второе расширение и т.д.) оплате работ, а также при страховании рисков.

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

Считаю, что риски должны быть заложены в расценках сразу, в виде системы коэффициентов на длины переходов, категории грунтов, удаленности от основных транспортных магистралей, тягового класса установок ГНБ, необходимости использования дополнительных машин, механизмов и оборудования и т.д.

» **Р.Н. Матвиенко,**
«ООО «СУ-91»:

Я бы не стал выводить данный показатель отдельной строкой ввиду крайне сложного механизма его объективного обоснования. Понятие риска в ГНБ должно быть косвенно отражено в стоимостных показателях для трубопроводов (пакета труб) большого диаметра (от 600 мм и выше) и протяженности (от 250 м и выше), причем через понятный механизм корреляции «диаметр — протяженность», по аналогии с определением минимально допустимого усилия прямой-обратной тяги установки ГНБ, а также геологических условий через повышающие стоимостные коэффициенты. Для практической реализации этого, безусловно, еще предстоит большая работа в части разработки

соответствующей нормативной базы.

Согласны ли вы с определением, что конкуренция – определяющее условие поддержания динамики в экономике? Какой, на ваш взгляд, эффект дает конкуренция на рынке ГНБ? Если конкуренция должна иметь место на рынке ГНБ, то какой она должна быть?

» **А.Н. Савенков,**
Главгосэкспертиза России:

Да, согласны. Конкуренция должна быть честной и свободной.

» **И.В. Семенов,**
«Газпром инвест»:

Безусловно, конкуренция расширяет возможности для заказчика по выбору исполнителя работ и снижает стоимость работ. Вместе с этим для заказчика и строительного сообщества в целом важно поддерживать сильных стабильных подрядчиков, которые способны выполнять сложные работы, осваивать и развивать новые технологии, закупать и содержать новую современную технику и квалифицированный персонал. Таким образом, конкуренция должна быть не оголте-

лая, а среди равных подрядчиков, прошедших необходимый квалификационный отбор. Вести реестр таких технических вооруженных, компетентных и добросовестных подрядчиков и есть задача строительного сообщества.

» **М.М. Перельмутер,**
«КРоСС Лтд»:

Текущая ситуация никакого отношения к конкуренции не имеет, так как фактически конкурируют компании с обученным высококвалифицированным штатом, парком современной техники и жестким регламентом по соблюдению технологии ГНБ со вчера появившимся ИП, где «накладные расходы» кратно ниже. Это приводит к тому, что здоровая конкуренция трансформируется в демпинг цен на рынке. Что, в свою очередь, ведет к деградации отрасли в целом. Одним из решений этой проблемы могла бы быть стандартизация процесса ГНБ, его «лицензирование», направленное на очищение и оздоровление отрасли. Фундаментом этого процесса могли бы стать стандартизованные требования организаторов тендерных процедур и заказчиков работ к наличию

у потенциальных подрядчиков ГНБ в штате обученного персонала, собственного парка техники ГНБ и бурового инструмента, реестра успешных (безаварийных) реализованных строительством переходов ГНБ.

» **М.Р. Фатхутдинов,**
Водоканал г. Подольска:

Согласны. Конкуренция на рынке ГНБ прежде всего должна привести к уходу с него недобросовестных подрядчиков.

» **А.В. Дудин,**
«ПМК-411 Связьстрой»:

По моему мнению, конкуренция в отрасли ГНБ в современных реалиях не бывает здоровой. К сожалению, за последние 8–10 лет произошла подмена понятий конкуренции и демпинга. Основополагающим фактором стало снижение любой ценой стоимости производства работ и, как следствие этого, рост проблем качества работ по технологии ГНБ. Считаю, что при выборе подрядчика на любые виды работ по ГНБ должна работать система фильтров, учитывающая профессионализм, опыт, материально-техническую базу предприятия-подрядчика ГНБ.

» **Р.Н. Матвиенко,**
ООО «СУ-91»:

Здоровая конкуренция — безусловно, везде и во всем! Ценовой демпинг, задействование бюрократических клиньев, формирование негативного образа недобросовестного подрядчика — явления, ничего общего с этим не имеющие.

Профессиональное сообщество в лице многолетних игроков рынка прочно опирается друг на друга, ведет вперед технологию, осваивает смежные с ГНБ направления. В этом ключе еще раз хочу подчеркнуть созидательную роль МАС ГНБ в этой работе.



**ВЫ ЕЩЕ НЕ КУПИЛИ?
ТОГДА МЫ ИДЕМ К ВАМ**



8 800 350 64 62 | VERMEER-ACT.RU



КОМПАНИЯ АСТ РАСШИРЯЕТ СВОЮ ЛИНЕЙКУ ТЕХНИКИ

Техника для прокладки коммуникаций бесштраншным способом и предлагает вашему вниманию установки ГНБ с тяговым усилием от 10 до 500 тонн *Inground Revolution*. Компания ACT предлагает вам Европейский подход, а именно продажа, гарантия.

Сервис и запасные части на всей территории РФ и стран СНГ. Отличительные особенности IR – все машины оснащены кабиной, отопителем и кондиционером, беспроводным

пультом дистанционного управления движением, системой предварительного подогрева двигателя, автоматической системой смазки штанг, автоматической системой анкеровки и загрузки штанг. Джойстики управления, двигатели Cummins, современными гидронасосами Sauer Danfoss, Permco, гидромоторами Poclain, Rexroth.

Без редукторной системой прямой передачи вращения. Интегрированный в кабину повторитель локационных систем Sense.



+7 (499) 290 20 52
www.act.su



ГЛУБИНА ЗАЛОЖЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ



З.З. Шарафутдинов,
д.т.н., ООО «НИИ Транснефть»,
главный научный сотрудник
Центра технологий
строительства, обследования
зданий и сооружений



Р.А. Капаев,
ПАО «Транснефть»,
главный специалист
отдела сопровождения ПИР
Департамента Программы
ТПР и КР



И.Р. Исламов,
ООО «НИИ Транснефть»,
старший научный сотрудник
лаборатории линейной
части и подводных
переходов

Введение

В практической деятельности при сооружении подводных переходов магистральных трубопроводов широкое применение находят бестраншейные методы строительства, в частности наклонно-направленное бурение. Базовым требованием при реализации метода наклонно-направленного бурения является обеспечение глубины заложения тру-

бопровода, требуемой для данного метода. Данные требования в нормативных документах различаются. Необходимость заложения трубопровода на величину не менее 6 м от самой низкой отметки дна и не менее 3 м от ППР или прогнозируемого дноуглубления русла водной преграды определена в нормативных документах [1–4], другие источники [5–6] нормируют этот параметр величиной не менее 2 м

от ППР [5–6] или значением не менее 10 наружных диаметров прокладываемого трубопровода [7–8].

Указанные технические подходы к определению глубины заложения трубопровода на сегодняшний день оправданы существующим опытом строительства подводных переходов. Недостатком представленных эмпирических подходов является отсутствие возможности учета физико-механических свойств грунтов, слагающих траекторию бурения скважины подводного перехода [9–16]. При этом необходимо отметить, что попытки оценить необходимую глубину заложения трубопровода аналитическим, т.е. расчетным методом, путем приложения существующего уровня знаний в области механики, в изученных авторами публикациях отсутствуют.

Гидроразрыв грунта при строительстве скважин

Минимальные значения величины глубины заложения трубопровода в подводном переходе необходимо рассматривать через возможность проявления гидроразрыва грунта и вероятности выхода бурового раствора на дневную поверхность. Образование грифонов, т.е. внезапный прорыв бурового раствора на дневную поверхность, обусловлено гидравлическим разрывом грунта, который возникает в силу превышения давления в формируемой скважине над прочностью стенок, ее слагающих. Вследствие чего происходит раскрытие трещин в грунте, сопровождающееся резким увеличением объема бурового раствора, поглощаемого в процессе сооружения скважины. Проявление грифона является одним из основных осложнений, которое способно значительно обострить технико-экологические проблемы при сооружении подводных переходов.

Предотвратить или в значительной мере снизить вероятность проявления грифонов можно



*Проявление грифона
на дневной поверхности*



Обвал грунта, образованный вследствие проявления грифона



Выход бурового раствора на поверхность

путем выбора оптимального профиля подводного перехода, регулирования давления в строящейся скважине, опираясь на свойства слагающих скважину грунтов.

В строительстве скважин для прогнозирования давления гидроразрыва широко применяется формула Итона, учитывающая только средние значения бокового и пластового давлений [15],

$$P_{\text{тр}} = \lambda p_r + (1 - \lambda) P_{\text{п}} \quad (1)$$

где обозначения формул 1–20 представлены в таблице 1.

Из формулы 1 видно, что она не учитывает пористость горных пород, связанную с ней их проницаемость, а также физико-механические характеристики грунта. В процессе гидроразрыва в стенках скважины действуют растягивающие напряжения, приводящие к разрушению связей, действующих между элементами грунта и последующему образованию открытой, протяженной трещины — канала, по которому прорывается буровой раствор. Наиболее опасным является гидроразрыв грунта на своде скважины и его распространение до днев-

АНАЛИТИКА

ной поверхности или выход в русло водной преграды (в прибрежной зоне).

К настоящему времени выполнен значительный объем теоретических и практических исследований в области строительства скважин, проведения в них гидроразрыва пород для интенсификации добычи пластовых флюидов, но все полученные при этом решения носят частный характер. Для определения физико-механических параметров грунта, допускающих возможность образования протяженной трещины при гидравлическом разрыве грунта, воспользуемся положениями, разработанными А.Н. Поповым [15] на основе изучения напряженно-деформированного состояния стенок наклонно-направленных скважин.

В качестве основного условия предупреждения гидроразрыва принято требование, чтобы в стенах скважины не возникали растягивающие (тангенциальные) напряжения, превышающие его прочностные показатели. Применительно к предупреждению гидроразрыва в процессе бурения условие имеет вид:

$$\sigma_t \leq 0 \quad (2)$$

В соответствии с методикой, разработанной А.Н. Поповым [15], расчет напряженного состояния ствола скважины производится в цилиндрической системе координат, где ось z совмещают с осью скважины и нормальное напряжение обозначается как σ_z , радиальное напряжение σ_r — в направлении радиус-вектора; тангенциальное напряжение σ_t — в направлении, перпендикулярном радиальному напряжению. Напряжения в наклонно-направленной и горизонтальной скважинах определяются по двум точкам: в боковой части ствола — по точке А и в области свода — по точке В. В наклонно-направленных скважинах распределение напряжений в точках А и В представлено на рисунке и выражено в формулах 3, 4.

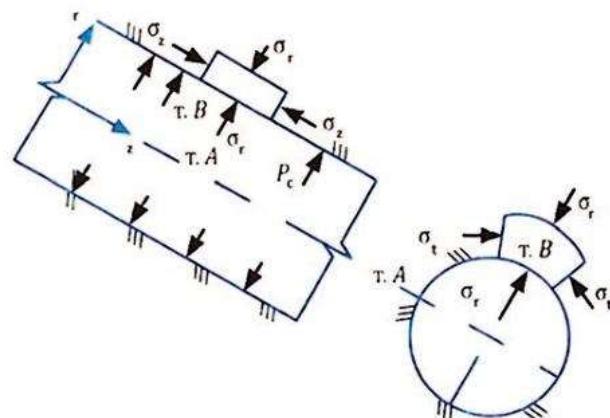
- в точке А (боковая часть скважины)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_z = \sigma_3(\cos^2\alpha - 2\mu \cdot \sin^2\alpha) + \sigma_1(1 + 2\mu)\sin^2\alpha, \\ \sigma_t = (3\sigma_1 - \sigma_3)\sin^2\alpha + 2\sigma_1 \cdot \cos^2\alpha - \sigma_r; \\ \sigma_r = P_n + \frac{P_c - P_n}{c} \end{array} \right. \quad (3)$$

- в точке В (на своде скважины)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_z = \sigma_3\cos^2\alpha + (\sigma_1 + 2\mu(\sigma_3 - \sigma_1))\sin^2\alpha, \\ \sigma_t = (3\sigma_3 - \sigma_1)\sin^2\alpha + 2\sigma_1\cos^2\alpha - \sigma_r, \\ \sigma_r = P_n + \frac{P_c - P_n}{c} \end{array} \right. \quad (4)$$

$\sigma_z, \sigma_r, \sigma_t$ — нормальные напряжения, радиальные напряжения, тангенциальные напряжения в скелете породы стенки скважины, т. А — боковая часть скважины, т. В — свод скважины.



Распределение напряжений в наклонно-направленной скважине [2]

С учетом напряженно-деформированного состояния стенок скважины давление гидроразрыва в наклонно-направленной скважине в точке А и в точке В определяется по формулам 5 и 6 соответственно.

- в точке А (боковая часть скважины)

$$P_{prA} = c(3\sigma_3 - \sigma_1) + P_n(1 - c) + c\tau_n; \quad (5)$$

- в точке В (на своде скважины)

$$P_{prB} = 0.5c(\sigma_3 + \sigma_1) + P_n(1 - c) + c\tau_n, \quad (6)$$

Долю площади опасного сечения с, занятую скелетом грунта, определяют по формуле

$$c = e^{-19.16n^2}, \quad (7)$$

В глинистых грунтах пористость принимают равной нулю. Это связано с тем, что вода, структурированная в ней, является частью структуры глины и ее продолжением. Другими словами, пористость в глинистых грунтах закрыта, не участвующая в процессах фильтрации жидкостей и газов.

Вертикальное напряжение в скелете грунта σ_z , МПа, определяют по формуле

$$\sigma_z = \frac{P_r - P_n(1 - c)}{c}, \quad (8)$$

Горизонтальное напряжение в скелете грунта σ_t , МПа, определяют по формуле

$$\sigma_t = P_6 + P_n(1 - c)(1 - \lambda_y), \quad (9)$$

Условие недопущения гидроразрыва грунта определяется из условия:

$$P_c < P_{\text{гр}}, \quad (10)$$

Давление бурового раствора в скважине P_c , МПа, определяют по формуле

$$P_c = P_{\text{стат}} + P_{\text{дин}}, \quad (11)$$

где $P_{\text{дин}}$ — динамическое давление бурового раствора в скважине, МПа;

$P_{\text{стат}}$ — статическое давление бурового раствора в скважине, МПа;

$$P_{\text{стат}} = \rho_{\text{экв}} gh_c, \quad (12)$$

Эквивалентную плотность бурового раствора с содержанием бурового шлама $\rho_{\text{экв}}$, кг/м³, определяют по формуле:

$$\rho_{\text{экв}} = (1 - c_s) \rho_{\text{бр}} + \rho_n c_s, \quad (13)$$

Потери давления в бурильных трубах и в затрубном пространстве $P_{\text{дин}}$ определяются по формулам 14.1 и 14.2

$$P_{\text{дин.тр}} = \frac{16 \cdot \tau_{\text{бр}} \cdot l}{3d}, \quad (14.1)$$

$$P_{\text{дин.скв}} = \frac{16 \cdot \tau_{\text{бр}} \cdot l}{3(D_c - d)}, \quad (14.2)$$

Опираясь на положения, разработанные А.Н. Поповым, и формулы 3–16, определим, что сама возможность гидроразрыва грунта является основным положением для выбора глубины заложения трубопровода в подводном переходе. Поэтому рассмотрим применение данных условий и определим величины минимальной глубины заложения подводного перехода трубопровода.

Глубина заложения подводного перехода трубопровода на основе положений о гидроразрыве грунта

Базовым условием недопущения гидроразрыва грунта является условие 10. Выполняя подстановку формулы 6 в условие 10, получим следующий результат:

$$P_c < 0,5c(\sigma_3 + \sigma_1) + P_n(1 - c) + c\tau_n, \quad (15)$$

Раскрывая формулу 15, получаем:

$$P_c < 0,5c \left(\frac{P_r - P_n(1 - c)}{c} + P_6 + P_n(1 - c)(1 - \lambda_y) \right) + P_n(1 - c) + c\tau_n, \quad (16)$$

где:

$P_r = \rho_{\text{гр}} g H_{\text{гр}}$ — геостатическое давление грунта, МПа;

$P_6 = \lambda_y \cdot P_r$ — боковое давление грунта, МПа.

Преобразуем формулу 16, выражая из геостатического и бокового давления грунта глубину заложения трубопровода $H_{\text{гр}}$ и упрощая выражение, получаем:

$$H_{\text{гр}} > \frac{2P_c - P_n \cdot [(1 - c) \cdot (1 + c(1 - \lambda_y))] - 2c\tau_n}{g\rho_{\text{гр}} \cdot (1 + c\lambda_y)} \quad (17)$$

Анализируя выражение 19, определяем, что требуемая глубина заложения трубопровода зависит не только от давления в скважине, но и от прочностных характеристик грунта, возможности передачи горного давления на стенки скважин, а также от пористости грунта. Наличие проницаемых, т.е. пористых грунтов усиливает возможность гидроразрыва грунта.

На практике величина давления в скважине меняется в диапазоне 0,5–1,5 МПа и крайне редко способна достичь значения более 2,0 МПа. Для проведения последующих расчетов рассмотрим скальные и дисперсные грунты по классификации ГОСТ 25100-2020. Применительно к монолитным, непроницаемым скальным грунтам формула 17 будет представлена в следующем виде:

$$H_{\text{гр}} > \frac{2(P_c - \tau_n)}{g \cdot \rho_{\text{гр}}} \quad (18)$$

Из рассмотрения представленной зависимости 18 следует, что чрезвычайно большую роль для возможности гидроразрыва играют прочностные показатели грунтов.

Рассмотрение величины предела прочности грунта τ_n необходимо вести с учетом напряженного состояния стенок скважины. Базовым подходом для определения величины τ_n является зависимость 12, 14:

$$\tau_n = \tau_{c0} + \sigma_n t g \varphi, \quad (19)$$

$$\sigma_n = \sigma_{cp} - \tau_{max} t g \varphi, \quad (20)$$

где:

τ_{c0} — коэффициент сцепления, соответствующий величине предельного касательного напряжения σ_n , равного 0 МПа;

φ — угол внутреннего трения, град.;
 σ_n — нормальное напряжение, МПа;
 $\sigma_{ср}$ — среднее нормальное напряжение, МПа;
 τ_{max} — максимальное касательное напряжение, МПа.

Для определения величины $\sigma_{ср}$ необходимо учесть следующее. Отличие касательных напряжений в окрестности скважины от естественных обусловлено неравенствами естественных напряжений и давления бурового раствора в скважине. Заведомо соотношение их величин неизвестно, поэтому расчет выполняется исходя из условий неравенства, для точки В по зависимостям 4, выбирая условия для проведения дальнейших расчетов:

$$\sigma_{ср} = \begin{cases} 0,5(\sigma_z + \sigma_r) & \text{если } |\sigma_z| > |\sigma_t| > |\sigma_r| \\ 0,5(\sigma_t + \sigma_r) & \text{если } |\sigma_t| > |\sigma_z| > |\sigma_r| \\ 0,5(\sigma_z + \sigma_t) & \text{если } |\sigma_z| > |\sigma_r| > |\sigma_t| \end{cases} \quad (21)$$

Опираясь на существующее техническое положение, что в формируемой пилотной скважине суммарное давление Рс не превышает величины 1,5 МПа, кроме случаев обвала грунта и запирания скважинного канала грунтом, а также при сопоставимости значений давлений в скважине и прочности грунта требования к глубине заложения трубопровода будут снижаться. Другим выводом из проведенных оценок будет являться то, что определение величины минимальной глубины заложения трубопровода из возможности осуществления гидроразрыва грунта необходимо рассматривать только для пористых (проницаемых) грунтов прочностью менее 2,5 МПа.

Заключение

Грунты, слагающие ствол скважины подводного перехода, отличаются малой прочностью, а глубина залегания ствола скважины не превышает 6–20 м. В подобных горно-геологических условиях возможен гидроразрыв грунта и выход бурового раствора на дневную поверхность (образование грифонов).

Поэтому существует необходимость в оптимизации глубины заложения подводного перехода трубопровода применительно к его инженерно-геологическим условиям строительства. Опыт практической деятельности показывает, что предотвращение гидроразрыва традиционными методами, т.е. управлением величиной расхода бурового раствора, снижения его реологических параметров, является сложной и не всегда реализуемой технической задачей. Поэтому наиболее корректным техническим направлением является оптимизация профиля подводного перехода и глубины его заложения при прохождении участков пересечения русла водных препятствий и других технически сложных участков.

Положения о геомеханической модели строящегося перехода 1, 10, 15 показывают, что наиболее доступным и технически оправданным методом оптимизации профиля подводного перехода в процессе проектирования и определения глубины заложения трубопровода является возможность определения величины гидроразрыва грунта в процессе строительства скважины.

Опираясь на результаты построения геомеханической модели по профилю подводного перехода, сопоставления значений давлений, реализуемых при строительстве подводного перехода, и прочностных характеристик проходимых грунтов, следует, что чрезвычайно большую роль для возможности гидроразрыва играют прочностные показатели грунтов. При сопоставимости значений давлений в скважине и прочности грунта требования к глубине заложения трубопровода будут снижаться. Так, например, если давление в скважине будет приближаться к величине 1,5 МПа, то для грунтов с пределом прочности на одноосное сжатие более 2,5 МПа вопрос о возможности гидроразрыва грунтов можно не рассматривать. Таким образом, при сооружении подводных переходов, сложенных скальными и полускальными грунтами пониженной прочности по ГОСТ 25100-2020, отсутствует необходимость рассмотрения вопроса выбора глубины заложения трубопровода исходя из условия возможности реализации гидроразрыва грунтов.

Использованная литература:

1. Шарафутдинов З.З. Строительство подводных переходов магистральных нефтепроводов методом наклонно-направленного бурения. — М: ООО «Издательский дом «Недра», 2019. — 357 с. ил.
2. РД-91.200.00-КТН-0226-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Переходы магистральных трубопроводов через естественные и искусственные препятствия методом наклонно-направленного бурения. Нормы проектирования». Нормы проектирования.
3. СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы». Актуализированная редакция СНиП 205.06-85' (с Изменением № 1).
4. ANL/EVS/TM/08-1 Overview of the Design, Construction, and Operation of Interstate Liquid Petroleum Pipelines.
5. Сальников А.В., Зорин В.П., Агиней Р.В. Методы строительства подводных переходов газонефтепроводов на реках Печорского бассейна [текст]: учеб. пособие / Ухта: УГТУ, 2008. — 108 с.
6. СП 34.1325800.2017 «Подземные инженерные коммуникации. Прокладка горизонтальным направленным бурением».
7. DVGW GW 304-2008 Rohrvortrieb und Verwandte Verfahren.
8. DWA-A-125E Pipe Jacking and Related Techniques.
9. Shatalov D.A. Defining the limits of application of directional drilling technology during construction of pipeline underwater crossings / D.A. Shatalov, A.N. Sapsay, Z.Z. Sharafutdinov, D.R. Vafin // 13 Pipeline Technology Conference, Berlin, 12-14.03.2018, Estrel Convention Center, с. 1-13.

Таблица 1. Применяемые обозначения в формулах 1–21

№	Обозначение	Параметр	Ед. изм.
1	2	3	4
1	P_{gr}	давление гидроразрыва грунта (открытие поглощения)	МПа
2	$P_{gr,A}$	давление гидроразрыва грунта (боковая часть скважины)	МПа
3	$P_{gr,B}$	давление гидроразрыва грунта (свод скважины)	МПа
4	P_z	геостатическое (горное) давление грунта	МПа
5	P_b	боковое давление грунта	МПа
6	P_c	давление бурового раствора в скважине	МПа
7	P_n	пластовое (гидростатическое) давление	МПа
8	$P_{дин}$	динамическое давление бурового раствора в скважине	МПа
9	$P_{стат}$	статическое давление бурового раствора в скважине	МПа
10	σ_z	нормальные напряжения	МПа
11	σ_r	радиальные напряжения	МПа
12	σ_t	тангенциальные напряжения	МПа
13	σ_1	горизонтальное напряжение в скелете грунта	МПа
14	σ_3	вертикальное напряжение в скелете грунта	МПа
15	τ_n	касательное напряжение (предел прочности)	МПа
16	τ_{bp}	напряжение сдвига, реализуемое в буровом растворе	МПа
17	ρ_p	средняя плотность частиц грунта	кг/м ³
18	ρ_{bp}	плотность бурового раствора	кг/м ³
19	$\rho_{экв}$	эквивалентная плотность бурового раствора с содержанием бурового шлама	кг/м ³
20	μ	коэффициент Пуассона	—
21	c	доля площади опасного сечения, занятая скелетом грунта	доли ед.
22	n	пористость грунта	доли ед.
23	λ_y	коэффициент бокового распора	—
24	c_s	доля бурового шлама в буровом растворе	доли ед.
25	α	угол наклона скважины	град
26	g	ускорение свободного падения	Н/м ²
27	h_c	глубина относительно точки входа	м
28	l	длина интервала бурения	м
29	D_c	диаметр скважины	м
30	d	диаметр бурильной трубы	м
31	φ	угол внутреннего трения грунта	град

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТА ГНБ ОТ ЗАВОДА «ТЕХНОПРОК-61»

Скорость, производительность и качество буровых работ ГНБ зависит прежде всего от качественного, правильно подобранного инструмента. Внедрение новых инженерных решений позволило заводу «ТЕХНОПРОК-61» сделать не только качественный, но и энергоэффективный буровой инструмент. Он позволяет увеличивать скорость проходки и существенно снижать нагрузки на буровую колонну и буровую машину.



БУРОВАЯ ЛОПАТКА «СКАЛА» отличается исключительной износостойкостью. Самая популярная и универсальная лопатка, не имеющая аналогов.



БУРОВАЯ СКАЛЬНАЯ ГОЛОВКА «ТРАЙХОУК» д.у. 150 мм с повышенной износостойкостью. Благодаря увеличенному количеству сменных резцов нагрузка на всю головку распределяется более равномерно, что снижает сопротивление бурению и повышает его скорость.



БУРОВАЯ СКАЛЬНАЯ ГОЛОВКА «АЛМАЗНЫЙ КОГОТЬ» обладает износостойкостью шарошечного долота (особенно в абразивных породах) с возможностью управления направлением бурения. Режущая часть головки, оснащенная АТП, является сменной.



БУРОВАЯ СКАЛЬНАЯ ГОЛОВКА «АЛМАЗНАЯ ЛАПА» – альтернатива шарошечному долоту для бурения с помощью забойного двигателя. На головку не нужны большие нагрузки, благодаря чему скорость проходки «Алмазной лапой» д.у. 160 мм будет соизмерима со скоростью проходки шарошечным долотом д.у. 124 мм. В отличие от одноразового шарошечного долота, «Алмазная лапа» подлежит ремонту за счет сменных режущих частей, оснащенных АТП.

**ЗАВОД «ТЕХНОПРОК-61» ИЗГОТОВИТ ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ
ЗАКАЗУ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЙ И ПОДХОДЯЩИЙ ПОД ВАШУ
МАШИНУ И ВАШИ УСЛОВИЯ БУРЕНИЯ БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ.**



РАСШИРИТЕЛИ «ФРЕЗА-ТУРБО», «КОДИАК», «КОМПАКТ», «КОМПРОМИСС» со специальной задней частью.

Специальная задняя часть выполняет роль центробежного насоса для обеспечения лучшего удаления выбуренного грунта.



РАСШИРИТЕЛИ «МОРКОВКА» с удлиненной калибрующей частью. Расширители больших диаметров, не заполняемые бентонитом, что обеспечивает меньшую рабочую массу и нулевую плавучесть. Специальные накладки на корпусе не только повышают износостойкость, но и препятствуют эффекту присасывания калибрующей части к стенкам скважины.



ТЕХНОПРОК-61
ИЗГОТОВЛЕНИЕ БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

📞 **8 (800) 700-22-61**

Завод буровых изделий «ТЕХНОПРОК»
г. Новочеркасск, пр. Баклановский, 119

Instagram: @tehnoprok_gnb

Vkontakte: vk.com/tehnoprok

www.tehnoprok.com



ВЫХОД БУРОВОГО РАСТВОРА. ЧАСТЬ I



А.А. Коваленко,
руководитель
отдела продаж
HDD & Mining MI-SWACO



Р.Ф. Аминов,
заместитель
исполнительного
директора *МАС ГНБ*

В 2023 году планируется ввод в действие изменений к федеральному сметному справочнику цен в части материалов для буровых работ. В этом документе в разделе «Бентониты» разработчики уходят от использования существующих торговых марок. Глинопорошки будут классифицироваться исключительно по выходу бурового раствора, в связи с чем значение этого параметра для отечественной отрасли ГНБ многократно возрастает. Это хороший повод разобраться, что такое выход бурового раствора, какую информацию он дает потребителю и как определить выход бурового раствора испытуемого бентонита.



Гростыми словами, выход бурового раствора — это параметр, который показывает, сколько кубических метров бурового раствора с заданной эффективной вязкостью получится приготовить из 1 тонны бентонита. Естественно, чем больше выход раствора (больше кубических метров), тем меньше рабочая концентрация бентонита в буровом растворе и, соответственно, больше его эффективность.

В мире существует несколько стандартов, определяющих требования к качеству бентонита. В России действует нормативный

документ ТУ 39-0147001-105-93 «Глинопорошки для буровых растворов», в котором вводится понятие «выход бурового раствора» и для его определения принято стандартное значение эффективной вязкости — 20 мПа·с. Эффективная вязкость — это величина, косвенно характеризующая вязкость бурового раствора, определяемая отношением касательного напряжения сдвига к соответствующему градиенту скорости сдвига.

Зарубежные бентониты регламентируются стандартами API-13A и OCMA DFCP-4, где понятия «выход бурового раствора» не существует в принципе.

Но во всех этих документах речь идет исключительно о бентонитах для нефтегазового бурения. В ГНБ же применяются значительно более модифицированные бентониты, и перечисленные выше документы их не регламентируют. Единственный нормативный документ, где указаны требования к бентонитам для применения в ГНБ, — СП 341.1325800.2017 «Подземные инженерные коммуникации. Прокладка ГНБ» (приложение М, стр. 82).

Согласно ТУ 39-0147001-105-93, для того, чтобы определить выход бурового раствора, необходимо построить график логарифмической зависимости эффективной вязкости от концентрации бентонита на 400 мл воды. Для этого замешиваются три образца бурового раствора с произвольными концентрациями бентонита. Затем на ротационном вискозиметре (рис. 1) делается замер значения при вращении цилиндра со скоростью 600 об/мин.

Для определения эффективной вязкости трех образцов. Далее вычисляем на калькуляторе значение



Рисунок 1

API используется следующая формула:

$$\eta_{\text{эфф}} = \frac{600}{2}$$

где $\eta_{\text{эфф}}$ — эффективная вязкость, мПа*;

600 — значение ротационного вискозиметра при вращении цилиндра со скоростью 600 об/мин.

Таким образом мы получаем значение эффективной вязкости трех образцов. Далее вычисляем на калькуляторе значение

БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ

десятичного логарифма результатов по эффективной вязкости и полученные данные заносим в таблицу для расчета (табл. 1).

По трем полученным точкам строим график логарифмической зависимости эффективной вязкости от концентрации бентонита (рис. 2), получаем точку пересечения прямой с горизонтальной линией (эффективная вязкость 20 мПа·с), проводим от нее прямую вниз до пересечения с линией навески бентонита на 400 мл и таким образом получаем значение концентрации бентонита, при которой достигается заданная эффективная вязкость.

В данном случае получаем значение 9,5 г / 400 мл. При перерасчете на 1000 мл получаем концентрацию 23,75 г на 1000 мл, или 23,5 кг на 1 м³. То есть буровой раствор при концентрации 23,5 кг/м³ испытуемого бентонита имеет вязкость 20 мПа·с.

Далее определяем, какому выходу бурового раствора соответствует навеска 9,5 г. Для этого находим ближайшее значение по таблице 2.

Ближайшая к нашему результату навеска по таблице — 9,6 г, и она соответствует выходу 42 м³

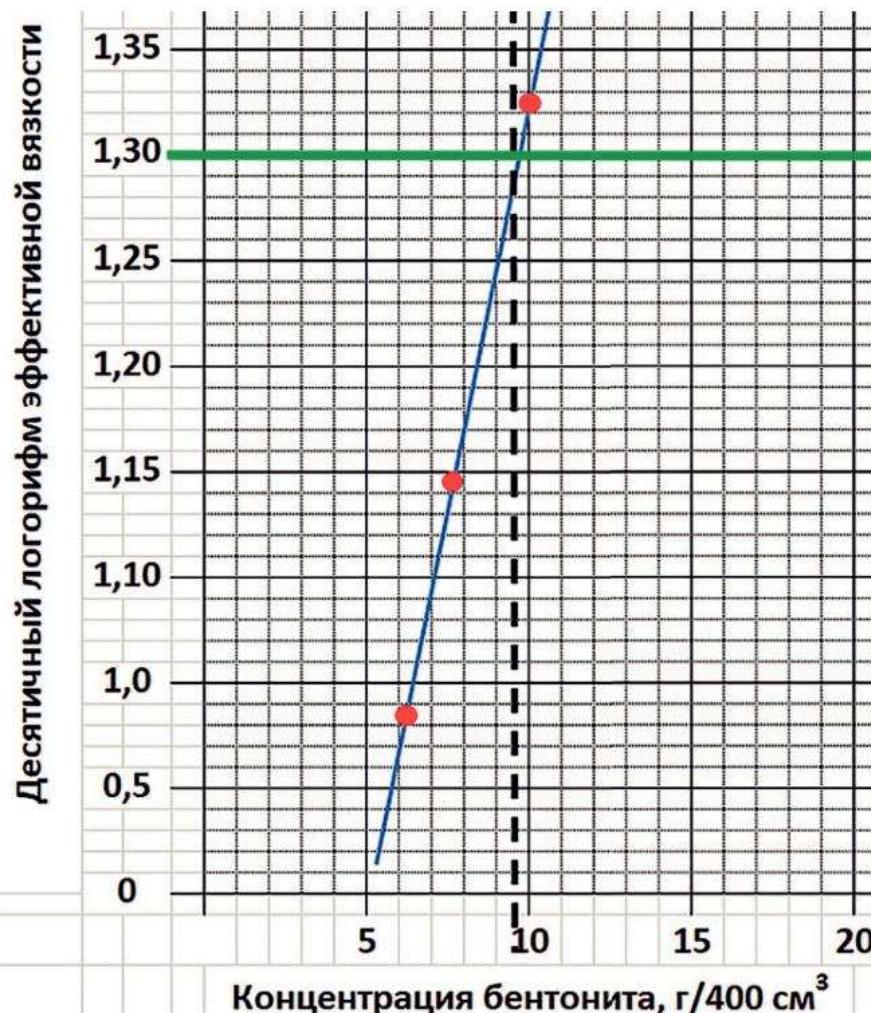


Рисунок 2

с тонны. Достойный результат для бентонита, используемого в ГНБ.

При определении выхода мы определяли эффектив-

ную вязкость с помощью ротационного вискозиметра. И тут есть определенный нюанс. Как мы отметили выше, выход бурового раствора опреде-

Таблица 1

Концентрация бентонита, кг/м ³	Концентрация бентонита, г / 400 мл	Прямые показания при 600 оборотах на вискозиметре OFITE	Эффективная вязкость по формуле 600/2	Десятичный логарифм от эффективной вязкости
15	6	15	7,5	0,875
20	8	28	14	1,146
25	10	43	21,5	1,332



ляется по отечественному ТУ. Соответственно, все применяемые для тестирования приборы тоже должны быть отечественными. В данном случае для определения эффективной вязкости, согласно ТУ, должен использоваться прибор ВСН-3. Однако отрасль ГНБ на территории стран СНГ сформировалась на основе зарубежной технологии со стандартами API, и при анализе буровых растворов используются ротационные вискозиметры производства FANN или OFITE. Но, как показывает практика, результаты, полученные на вискозиметрах стандартов API и ВСН-3,

сопоставимы. Соответственно, допускается использование вискозиметров FANN или OFITE для определения выхода бурового раствора по методике ТУ 39-0147001-105-93.

Итак, мы разобрались, как определить выход бурового раствора. Но можно ли однозначно утверждать, что чем выше выход, тем качественнее бентонит? И как параметр выхода бурового раствора коррелирует с другими параметрами, характеризующими бентониты (условная вязкость, ДНС, СНС и прочие)? Эти и другие вопросы мы с вами разберем в следующей публикации.

Таблица 2

Масса глинопорошка на 400 см ³ воды, г	Выход раствора, м ³ /т	Масса глинопорошка на 400 см ³ воды, г	Выход раствора, м ³ /т
6,8	59,2	13,6	29,8
7,2	55,9	14	28,9
7,6	53,0	14,4	28,1
8	50,4	14,8	27,4
8,4	48,0	15,2	26,7
8,8	45,8	15,6	26,0
9,2	43,8	16	25,4
9,6	42,0	16,4	24,8
10	40,4	16,8	24,2
10,4	38,8	17,2	23,6
10,8	37,4	17,6	23,1
11,2	36,1	18	22,6
11,6	34,9	18,4	22,1
12	33,7	18,8	21,6
12,4	32,6	19,2	21,2
12,8	31,6	19,6	20,8
13,2	30,7	20	20,4

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В КРИЗИС



Кризис – это время возможностей. Время, когда нужно проявить весь свой профессионализм и быть надежной опорой нашим клиентам. Так считают в компании «ГЛОБАЛ ТРЕЙД». С февраля этого года мы вдвое усердно работаем над тем, чтобы не прерывать наработанные годами связи и цепочки поставок, ведь в это непростое время наша поддержка рынку нужна больше обычного!

С февраля мы сохранили импорт из США и КНР. Сейчас размещаем расходные материалы в Московской и Ленинградской областях, в Дальневосточном и Южном федеральных округах.

Для обеспечения дополнительных возможностей мы выбрали лучших партнеров, зарекомендовавших себя годами: XCMG, MDrilling, Vermeer, Ditch Witch, SHACMAN.

Преодоление очередного кризиса дает нам новый импульс к развитию.

Например, для поддержки клиентов мы организовали аренду:

- ✓ ГНБ-установок
- ✓ Бурового инструмента
- ✓ Строительной техники

- ✓ Сварочных аппаратов для ПЭ труб
- ✓ Локационных систем

Мы также активно продаем ГНБ-установки в лизинг — получили аккредитацию в федеральных и региональных лизинговых компаниях для подбора лучших условий для наших клиентов.

Организовали услуги по выездному сервисному обслуживанию ГНБ-установок. Помимо гарантийного ремонта по запросу клиентов сервисная бригада может осуществить комплекс работ по постгарантийному обслуживанию машины.

Сегодня компания «ГЛОБАЛ ТРЕЙД» — это:

- ✓ Один из ключевых импортеров страны в сфере ГНБ

- ✓ Представитель пяти крупнейших мировых производителей
- ✓ Компания, работающая на всей территории России, в Белоруссии и Казахстане
- ✓ Член Торгово-промышленной палаты РФ
- ✓ Член МАС ГНБ
- ✓ Участник стратегических национальных проектов
- ✓ Команда профессионалов из 15 человек

Благодаря предпринятым усилиям и слаженной работе нашей профессиональной команды мы с полной уверенностью преодолеваем текущий кризис и ведем компанию на новый уровень развития. Впереди еще много интересных и полезных проектов, в которые мы верим и обязательно реализуем.



GLOBAL TRADE

ГЛОБАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ • ИННОВАЦИИ

ИМПОРТ



ПОДБОР



ПРОДАЖА



АРЕНДА

ЛИЗИНГ



РАССРОЧКА



УСТАНОВКИ ГНБ
СПЕЦТЕХНИКА
ЗАПЧАСТИ | СЕРВИС



пишите нам в WhatsApp

📞 8 800 200 29 94

🌐 gtmachine.ru

✉️ sales@gtmachine.ru

VK vk.com/gt-machine

Группа компаний "ГЛОБАЛ ТРЕЙД" ИНН 6164316290

ПОКОЛЕНИЕ ЗОНДОВ V.3 ДЛЯ ЛОКАЦИЙ ГНБ ОТ «НАГОВИЦЫН ИНЖИНИРИНГ»



Многолетнее наблюдение за эксплуатацией зондов ГНБ, сотни отзывов о работе зондов собственного производства в широчайшем спектре применений, множество консультаций по специфике применения различных локационных систем и зондов в конкретных проектах – все это вместе с нашими знаниями конвертируется в поддержку наших заказчиков.

Накопленный опыт позволил нашей компании разработать в 2022 году целый ряд новых моделей зондов для различных локационных систем с экстремально высокими характеристиками по точности, устойчивости к ударам и вибрации, с увеличенным сроком непрерывной работы от одного комплекта батареи. Это так называемая **«V.3 – версия три»**.

В настоящее время наше предприятие производит или подготовило к производству более 80 моделей зондов и их модификаций для локационных систем производства компаний DCI, DitchWitch/Subsite, Radiodetection.

Абсолютной новинкой зондов в 2022 году стал целый ряд модификаций для локационных систем DitchWitch/Subsite серии TK и серии TK RECON. Это зонды серии DW – TG2, TG4 и их конструктивные исполнения. Зонды могут выпускаться в стандартных корпусах

для DitchWitch длиной 17', а также в любом другом корпусе, включая укороченный корпус длиной 8" (стандарт DCI) модификаций S и SM с питанием от литиевого аккумулятора типоразмера 18650.

Зонд DW-TG2 – функциональный аналог нашего зонда FX



Зонды DW-TG2, DW-TG4 и их модификация в корпусе 8" (DW-TG2S/SM или DW-TG4S/SM)

Модель зонда и режим мощности	DW-TG4			DW-TG4SM		
	Уровень мощности			Уровень мощности		
Частотный канал	B	H	X	B	H	X
29 кГц	20	24	26	10	12	15
20 кГц	20	25	33	10	12	15
12 кГц	20	26	30	10	12	15
1.5 кГц	5	13	17	6	6.5	8

Максимальная рабочая дальность (эксперимент, локатор TKq)



Александр Наговицын, генеральный директор ООО «Наговицын Инжиниринг»

с двумя переключаемыми и традиционными для SubSite частотами (12 кГц и 29 кГц), а также с двумя переключаемыми уровнями мощности (B и H). Причем при смене батареек режим мощности сбрасывается до уровня B (стандартный) аналогично нашим зондам с функцией SwP.

Зонд DW-TG4 – более продвинутый, с программированием через Bluetooth. Аналогично зонду 17T4G (SubSite), он имеет 12 программ, позволяющих ему работать на частотах 1,5 кГц, 12 кГц, 20 кГц или 29 кГц с тремя уровнями мощности (B, H или X).

Неплохие результаты получились и по максимальной дальности. Для примера приведем данные по зондам DW-TG4 и DW-TG4SM.

С разработкой новой электронной начинки зондов удалось сразу

в три раза снизить ток потребления электронного блока, а также достичь более эффективной работы антенного узла.

Приведенный ниже сравнительный график тока потребления различных моделей зондов в свободном пространстве (on air) демонстрирует преимущество зондов компании «НАГОВИЦЫН ИНЖИНИРИНГ» по току потребления. Слева приведены токи потребления для четырехтипов оригинальных моделей зондов (локационные системы компании DCI), справа — для десяти моделей зондов производства компании «НАГОВИЦЫН ИНЖИНИРИНГ». Зеленым цветом выделена часть тока, потребляемая антенными блоками зондов. На рисунке заметен существенный выигрыш по току потребления электронных блоков в наших зондах версии 3.

Чтобы реально представить выгоду от снижения энергопотребления, приведем время непрерывной работы (часы, h) зондов от литиевой батарейки TWIN. Для всех новейших моделей зондов время работы от батарейки TWIN превышает 100 часов!

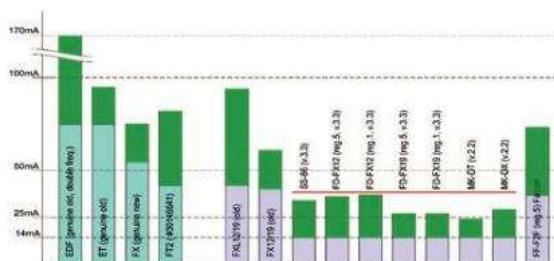
Приведем пример. Коллеги из челябинского Водоканала — у них локация F2 — регулярно, раз в три-четыре недели, берут

по одной батарейке TWIN для выполнения текущих работ. До этого они использовали обычные алкалиновые батарейки, которые «просаживались» на сложных грунтах за 20–40 м бурения. Использование батарейки TWIN раз и навсегда решило их проблему. Как много-кратно подтверждалось, не все типы алкалиновых батарей подходят для работы в зондах, многие типы не выдерживают ударов и вибраций. И очень важно: даже применяя проверенные типы алкалиновых батарей, необходимо использовать наивсежайшие, например, с маркировкой окончания срока хранения «2032», иначе проблема «просадки» питания будет возвращаться вновь и вновь.

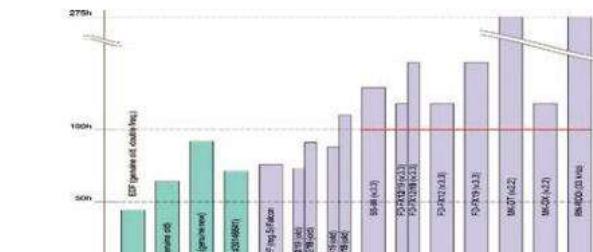
Дополнительная отличительная особенность наших зондов версии 3 — устойчивость показаний при ударах и вибрациях в процессе бурения, что позволяет рекомендовать их в буровых установках с пневмоударной буровой головкой. Получить такие результаты позволило новое программное обеспечение зонда, обрабатывающее «сырые» данные от датчиков положения с помощью адаптивной нелинейной фильтрации. На графике ниже показан характер устойчивости сигнала наклона зонда при продольных

ударных воздействиях, характерных для буровых установок с пневмоударником («сырые» данные датчиков положения выделены зеленым цветом, данные наклона, транслируемые зондом на локатор, — черным цветом). Для сравнения приведена граница изменения наклона плюс минус 1% относительно горизонта, на графике средний наклон зонда в работе равен минус 3%. Отменная устойчивость для ударной установки!

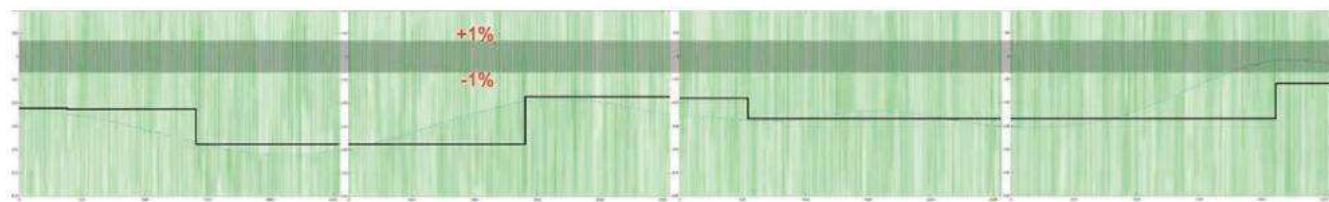
До конца 2022 года почти пять месяцев. Много чего еще можно придумать и предложить нашим уважаемым заказчикам. Например, основываясь на двух наших патентах — высокоточное определение глубины до зонда и применение асимметричных расширителей, — можно будет прокладывать линии любой длины. И все это — с помощью зондов производства компании «НАГОВИЦЫН ИНЖИНИРИНГ». Уверен, что наши уважаемые заказчики по достоинству оценят превосходные характеристики наших зондов нового поколения. А мы вам в этом поможем, так как **ВАШИ УСПЕХИ — ЭТО НАШ ПРИОРИТЕТ!**



Сравнение зондов по току потребления



Время непрерывной работы зондов от литиевой батарейки TWIN (с учетом потерь в буровой головке)



Изменение показаний наклона зонда — зонд в работе с ударной установкой



- Низкие цены
- Сертифицированное оборудование
- Профессиональная консультация при подборе оборудования
- Отгрузка со склада в России
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание
- Возможно приобретение в лизинг



ООО «ГУДЕНГ СЕРВИС» – официальный дилер Goodeng Machine



- 🌐 установка-гнб.рф
- 📞 (843) 533-18-19, 8 (9274) 166-272
- ✉️ info@goodeng.pro

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОИСКОВО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС



RUSGNB.RU

ВСЁ ДЛЯ ГНБ: УСТАНОВКИ, ИНСТРУМЕНТЫ, ЗАПЧАСТИ,
РАСХОДНИКИ, УСЛУГИ, ВАКАНСИИ, НОВОСТИ,
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ



БЫСТРО, ВЫГОДНО И УДОБНО!



@RUSGNB



@RUSGNBRU

**НАШ
САЙТ**



ПРОИЗВОДИТЕ?

ПРОДАЁТЕ?

ОКАЗЫВАЕТЕ УСЛУГИ?

**РАЗМЕСТИТЕ СВОЁ
ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА
ПОРТАЛЕ **RUSGNB.RU****

БЕСПЛАТНЫЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ

**РЕКЛАМНЫЕ БАННЕРЫ НА
ГЛАВНОЙ СТРАНИЦЕ**

ПАКЕТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

ЛАБОРАТОРИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ МАС ГНБ



- Подбор рецептуры бурового раствора на каждый этап бурения
- Разработка оптимальной программы режимов бурения (скорость бурения, интенсивность подачи бурового раствора и т.д.)
- Максимально приближенный к реальности предварительный расчет требуемого количества компонентов бурового раствора
- Апробация рецептуры бурового раствора и «карта параметров» на каждый этап бурения
- Независимая сравнительная экспертиза предложенных вашими поставщиками компонентов бурового раствора
- Подтверждение или опровержение соответствия реальных показателей компонентов бурового раствора показателям, заявленным в документации (для тендеров)
- Присвоение бентониту класса «модифицированный бентонит для ГНБ» с выдачей соответствующего заключения МАС ГНБ (при соответствии параметров требованиям СП 341.1325800.2017)

📍 420054, г. Казань, ул. Турбинная, 3 , оф. 3
📞 +7 (843) 278-75-08
🌐 info@masgnb.ru, www.masgnb.ru



MASGNB.RU

13-19 ФЕВРАЛЯ
2023 ГОДА, КАЗАНЬ



ЕЖЕГОДНАЯ ЗИМНЯЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

- XIII СЕМИНАР ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ИТР
В ОБЛАСТИ ГНБ
- XIX ЧУБНЫЙ СЕМИНАР ОПЕРАТОРОВ ГНБ

ВАЖНО! Для специалистов НРС, имеющих право выполнять работы в области строительства, инженерных изысканий и проектирования, предоставляется уникальная возможность пройти независимую оценку квалификации в ЦОК МАС ГНБ на соответствие профессиональным стандартам в области бестраншейных технологий

СПЕШИТЕ
ПОДАТЬ ЗАЯВКИ



+7 987 229 30 20
+7 919 626 32 75
+7 843 278 75 08



INFO@MASGNB.RU



DDW
WWW.DWTXS.RU

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ КОММУНИКАЦИЙ

**ДО 30 ДЕКАБРЯ 2022 ПРИ ПОКУПКЕ БУРОВОГО КОМПЛЕКСА
и предъявлении этой страницы журнала**

ГЛАВНЫЙ ОФИС

г. Москва,

ОТДЕЛ ПРОДАЖ

+74953573327

sales@dwtxs.ru

СЕРВИС

+7 (926) 072-75-55

НАШИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА

г. Краснодар

+7 (8612) 90-10-01

г. Санкт-Петербург

+7 (812) 900 11-44

г. Тюмень

+7 (3452) 79-99-59



**НАСОСНО-СМЕСИТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ
В ПОДАРОК!**

подробности уточняйте по телефону +7(495)357-33-27