

Подземные горизонты

Underground Horizons

Июль

№2

2014

www.techinform-press.ru



МЕТРОСТРОЙ — в основании Санкт-Петербурга



www.metrostroy-spb.ru



Уважаемые читатели!

БАМу — 40! В конце 1970-х, только-только став комсомольцем, я по-настоящему завидовал смелости парней и девочек, рискнувших отправиться в далекие края. Впрочем, о риске и бытовой неустроенности, злых комарах и трескучих морозах тогда если и говорили, то не с тревогой, а с задором: «Мы все можем, все преодолеем — не на курорт же едем!» И ехали — за туманом и запахом тайги, за мечтами и надеждами с целью проверить себя на крепость духа. Искренность и чистота устремлений — вот, что в первую очередь отличало первопроходцев магистрали.

Конечно, с высоты сегодняшнего псевдокапиталистического дня можно долго и упорно рассуждать о целесообразности этой фактически последней масштабной комсомольской кампании, об экономической состоятельности самой стройки века, неразвитости социальной инфраструктуры магистрали, взвешивать все за и против... Но все эти дискуссии способен остановить один железобетонный аргумент: БАМ нужен современной России! Дальнейший процесс ломоносовского «прирасстания Сибири» просто невозможен без надежного функционирования магистрали, без ее поступательного развития. А значит, далеко не напрасен был самоотверженный труд тысяч комсомольцев-добровольцев, не напрасны и человеческие жертвы, которыми, к великому сожалению, отмечена поистине героическая история БАМа. В первую очередь, те десятки жизней, что унесла трагедия на Северомуйском тоннеле. Самом «крепком орешке» магистрали, который все же удалось «расколоть»...

«Тоннели строят настоящие мужчины» — такой, как сейчас модно говорить, слоган отображен на одной из прилегающих к магистрали возвышенностей.

В эти юбилейные июльские дни хочется пожелать всем ветеранам бамовского тоннелестроения здоровья и крепости духа, оптимизма и стойкости, уверенности и веры в себя!

С искренним уважением ко всем труженикам сферы подземного строительства,

Валерий Чекалин,
главный редактор журнала «Подземные горизонты»,
и весь творческий коллектив

«ПОДЗЕМНЫЕ ГОРИЗОНТЫ»

№ 2 июль/2014

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-57244 от 12.03.2014

Учредитель
Регина Фомина

Издатель
ООО «ТехИнформ»

Генеральный директор
Регина Фомина

Заместитель генерального директора
Ирина Дворниченко (pr@techinform-press.ru)

Офис-менеджер
Елена Кириллова (office@techinform-press.ru)

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Валерий Чекалин (redactor@techinform-press.ru)

Редактор отдела копирайта
Людмила Алексеева (roads@techinform-press.ru)

Дизайнер, билд-редактор
Лидия Шундалова (art@techinform-press.ru)

Корректор
Галина Матвеева

Руководитель службы информации
Илья Безручко (bezruchko@techinform-press.ru)

Руководитель отдела подписки
Валентина Наумова (post@techinform-press.ru)

Отдел маркетинга:
Ирина Голоухова (market@techinform-press.ru)

Ирина Шельгина (post@techinform-press.ru)

Перевод:
Тамара Невлева

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ:

В.Н. Александров,
генеральный директор ОАО «Метрострой»

С.Н. Алпатов,
генеральный директор Объединения подземных строителей и проектировщиков, президент Российского общества по внедрению бес-траншейных технологий

Андреа Беллоккьо,
руководитель проектов компании Rocksoil S.p.A (Италия)

А.И. Брейдбурд,
президент МАС ГНБ

А.П. Ледаев,
д.т.н., профессор, первый проректор ПГУПС, зав. кафедрой «Тоннели и метрополитены»

М.Е. Рыжевский,
к.т.н., генеральный директор ООО «ПЛАТО Инжиниринг»

В.М. Улицкий,
к.т.н., профессор, зав. кафедрой «Основания и фундаменты» ПГУПС

Е.В. Щекудов,
к.т.н., директор филиала ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»

Адрес редакции: 192102, Санкт-Петербург, Волковский пр., 6
Тел./факс: (812) 490-56-51, (812) 490-47-65, (812) 943-15-31
office@techinform-press.ru, www.techinform-press.ru

Установочный тираж 8 тыс. экз. Цена свободная.

Подписано в печать: 12.07.2014

Заказ № 845

Отпечатано: ООО «Акцент-Групп», 194044, Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. И

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Сертификаты и лицензии на рекламируемую продукцию и услуги обеспечиваются -рекламодателем. Любое использование опубликованных материалов допускается только с разрешения редакции.

Подписку на журнал можно оформить по телефону

(812) 490-56-51



Содержание / Contents



Стр. 6–8
Р. 9–11



Стр. 16–20
Р. 21–25

Экспертное мнение / Expert Opinion

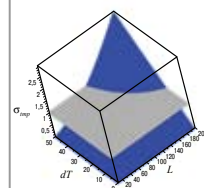
- 6 Марат Хуснуллин: «Главный строительный капитал — это люди»
- 9 Marat Khusnullin: “Construction sector key priority is human capital”
- 12 Валерий Меркин о прогрессе, интересе, регламентах и самодостаточности (ОАО «Мосинжпроект») Valery Merkin on progress, interests, regulations and self-sufficiency
- 16 И невозможное возможно... (интервью с Кшиштофом Поморски)
- 21 The impossible becomes possible... (interview with Krzysztof Pomorski)

С места событий / Field Coverage

- 26 В прицеле — инновации Innovations as a target in the sight
- 28 Российско-датский диалог: продолжение следует



Стр. 28–30
Р. 32–33



Стр. 44–47

- 31 Russian-Danish dialogue: to be continued
- 34 Тоннели — дело общее Building tunnels is a common cause

Исследования / Research works

- 36 *Е.А. Ломакин, Д.И. Прокопчук.* Современные информационные технологии — инструмент повышения качества изысканий, или средство презентации его результатов *E.A. Lomakin, D.I. Prokopchuk.* Modern information technologies as a tool to improve the quality of survey or to present its results
- 44 *М.Е. Рыжевский, Д.А. Семенов.* Расчетное обоснование расстояния между температурными швами в монолитных железобетонных тоннелях *M.Ye. Ryzhevsky, D.A. Semenov* Design calculation of distance between expansion joints in monolithic reinforced concrete tunnels



Стр. 52-53



Стр. 54-57



Стр. 58-63
Р. 64-67



Стр. 76-81

Строительный практикум / Workshop for building

- 48 Новый способ уширения тоннеля
- 50 A new tunnel widening method
- 52 Нестандартные «головоломки» для компании «СУ №299»
Challenging “brain-twisters” for “SU-299”
- 54 *Г.А. Матвеевко, В.А. Лукин, Е.П. Комаров.* Опыт устройства подземных сооружений в различных грунтовых условиях
V.A. Matveyenko, E.P. Lukin, Ye.P. Komarov. Practices of underground construction in different types of soils

Исторические экскурсы / Historical essays

- 58 *Ричард Луннисс, Джонатан Бабер.* Погружные тоннели: два столетия технологического развития
- 64 *Richard Lunniss, Jonathan Baber.* Immersed tunnel: two centuries of technological advance
- 68 Крепкий орешек БАМа
A tougher nut to crack for BAM
- 72 Северомуйские сюрпризы (интервью с С.И. Миллерманом)
Surprises of Severomuyisk (interview with S.I. Millerman)

Мировой опыт / International Practices

- 76 *М.Е. Рыжевский.* Первое метро в Дубае: взгляд со стороны и изнутри
M.E. Ryzhevsky. The first metro in Dubai: a view from outside and from inside



Стр. 82-85



Стр. 86-88



Стр. 92-95



Стр. 102-103

- 82 Легкое метро для канадской столицы
Light-rail transit subway for the Canadian capital

Метро / Subway

- 86 Первый. Глубокий. Двухпутный (ОАО «Метрострой»)
First. Deep. Double Track
- 89 Прогулка под Невой (интервью с Б.М. Синичкиным)
A walk under the Neva (interview with Sinichkin V.M.)
- 92 *Ю.С. Фролов.* Петербургский «размыв»: анализ рисков вариантов консервации затопленных тоннелей
Yu.S. Frolov. The Petersburg “washout”: risk analysis of various options for flooded tunnels conservation
- 96 *В. А. Гарбер.* Московский метрополитен: Нештатные ситуации
V.A. Garber. Moscow Metro: contingency events

Бестраншейные технологии / Trenchless Technologies

- 100 *А.И. Меньлюк, А.Ф. Петровский, А.А. Борисов.* Новые направления использования ГНБ
A.I. Meneilyuk, A.F. Petrovsky, A.A. Borisov. New ways of using HDD
- 102 *П.П. Пермьяков, Г.Г. Попов.* Микротоннелирование канализационного коллектора в условиях многолетней мерзлоты
P.P. Permyakov, G.G. Popov, T.I. Konstantinova, V.S. Kapitonova, A.V. Prokopyev. Sewage collector in permafrost built using microtunneling methods

А.И. МЕНЕЙЛЮК,
А.Ф. ПЕТРОВСКИЙ,
А.А. БОРИСОВ,
Одесская государственная
академия строительства
и архитектуры

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГНБ

Как свидетельствует мировой опыт, сфера применения технологий горизонтально-направленного бурения (ГНБ) уже не ограничивается исключительно прокладкой инженерных коммуникаций. Диапазон использования бестраншейного оборудования постоянно расширяется и в настоящее время охватывает такие направления, как дегазация угольных пластов, мелиоративные работы, защита от оползней, сооружение дренажных систем и др.

As witnesses the world experience, the scope of horizontal directional drilling technology (HDD) is no longer limited to installation of underground utility lines. The range of use of trenchless equipment is constantly being expanding, and is currently focussing on a number of areas such as degasification of coal seams, reclamation works, protection measures from landslides, construction of drain systems, etc. The paper provides a brief survey of HDD new technological capabilities.

Первый пример нестандартного применения ГНБ — дегазация угольных пластов. На рис. 1 представлена схема бурения, которую можно использовать для дегазации угля до начала горных работ. Два предназначенных для отработки пласта сначала дегазифицируются с помощью экспериментальной скважины, из которой затем в каждый из

пластов пробуриваются два боковых ствола. После этого проводится бурение еще одной вертикальной скважины, пересекающей боковые стволы. Из вертикальной скважины отводится вода и газ, а экспериментальная, в свою очередь, останавливается или оставляется. Данный опыт был успешно применен в США и Австралии.

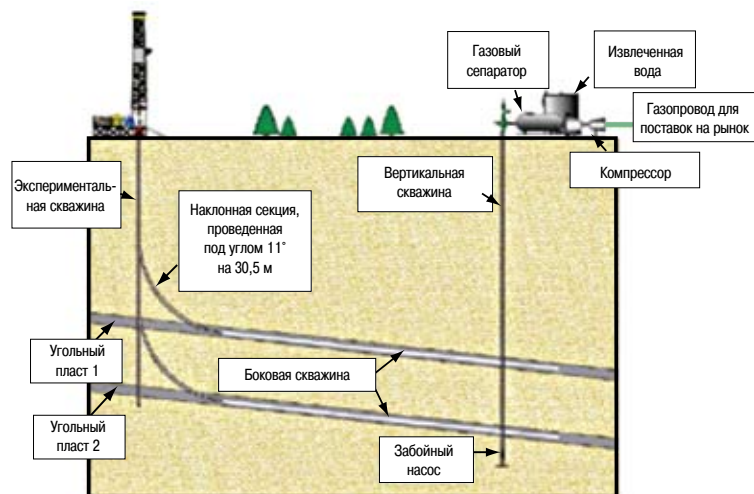


Рис. 1. Схема бурения для дегазации угля до начала горных работ

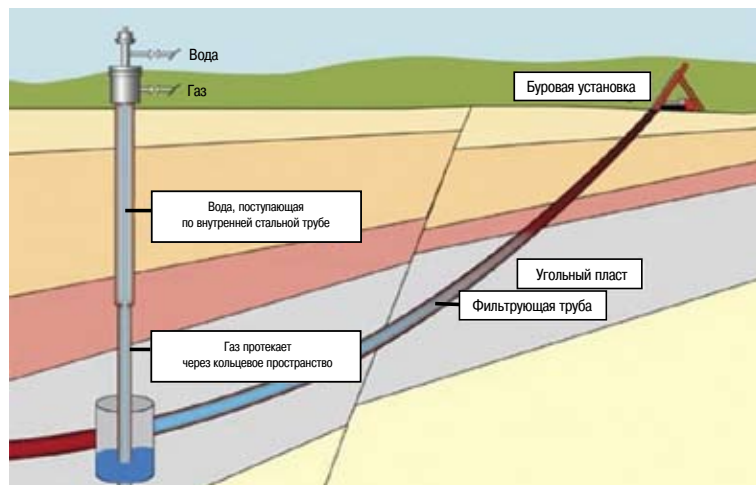


Рис. 2. Схема проведения работ по дегазации угольных пластов

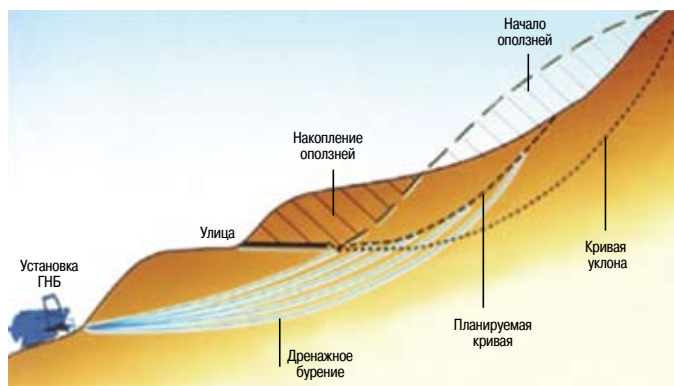


Рис. 3. Осушающее бурение под оползнем

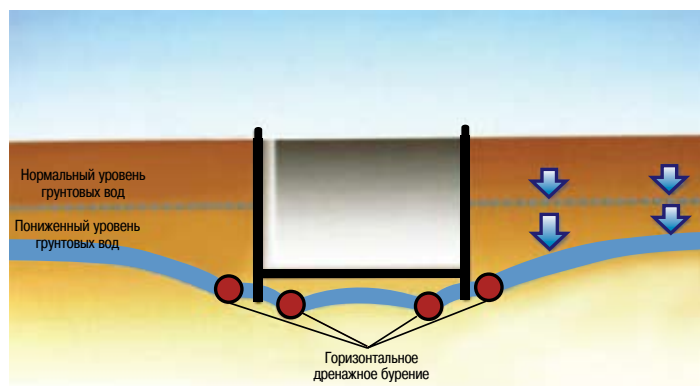


Рис. 4. Понижение уровня грунтовых вод в строительном котловане

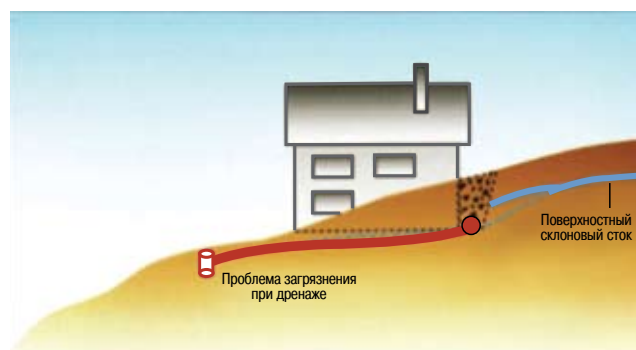


Рис. 5. Дополнительная прокладка систем для дренажа домов

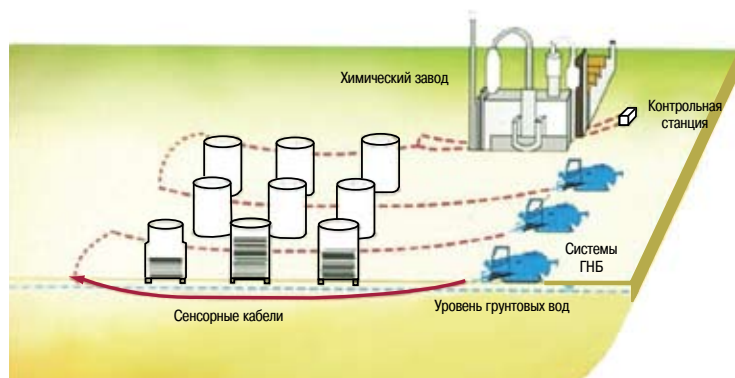


Рис. 6. Прокладка сенсорных линий для защиты от утечек

На рис. 2 представлена схема проведения работ по дегазации угольных пластов длиной до 1800 м и глубиной до 350 м. Для этого были разработаны две буровые установки типа PD-100/80 RPC 45 с максимальной силой тяги 100 тонн. Ранее созданные вертикальные скважины должны быть соединены с горизонтальными. Опыт Австралии, где проводились данные работы, показал, что такое бурение пласта с поверхности земли эффективнее бурения из подземных выработок.

Заслуживает внимания и такая область применения ГНБ, как мелиоративные работы. В некоторых странах с жарким климатом, для того чтобы избежать значительного испарения воды (до 40–45%) с поверхности мелиоративных каналов, оросительные трубопроводы прокладывают бестраншейным способом.

В мире также существует большое количество спортивных полей и площадок, где невозможно использование открытых установок для орошения. В таких случаях целесообразно применять специальные оросительные трубопроводы с капельными отверстиями и подводящие к спринклерной системе подземные трубопроводы, которые прокладывают при помощи оборудования для ГНБ.

Следующей областью применения бестраншейного метода является защита от оползней, предусматривающая их осушение (рис. 3). Особенностью данной технологии является то, что оползни могут осушаться при помощи скважин, пробуренных у подножия склона. Такой способ имеет ряд преимуществ. Во-первых, оползневые массы не подвергаются вибрационной нагрузке, от которой их извывает прокол, проведенный ниже тела оползня.

Во-вторых, дренажный трубопровод может быть проложен таким образом, что фильтрационный отрезок внедряется в оползневые массы, при этом основной ввод фильтра находится в зоне, направляющей скольжение.

Следующая технология предполагает осуществление различных мероприятий, связанных с защитой от грунтовых вод, а также со строительством дренажных систем.

На рис. 4 показано горизонтальное дренажное бурение для понижения грунтовых вод в строительном котловане. Аналогичные работы можно производить и под другими земляными сооружениями, например траншеями.

Специалисты, занимающиеся эксплуатацией дренажных систем, нередко сталкиваются с проблемой их засорения, вызванной недоста-

точной промывкой. В таком случае под такими объектами (или рядом с ними) прокладываются новые дренажные системы (рис. 5).

Как показывает практика, эффективность эксплуатации автомобильных дорог значительно повышается с помощью современных систем управления движением транспортных средств. Из-за высокой загруженности таких магистралей и невозможности остановки движения целесообразно применение бестраншейной прокладки систем связи и сигнальных систем.

Следующей областью применения оборудования для ГНБ может быть прокладка сенсорных линий с различными датчиками (например, фиксирующими утечки воды или других жидкостей). Устройство таких систем особенно важно для крупных нефтехимических и металлургических предприятий, то есть тех, где в случае аварии возможна повышенная угроза загрязнения окружающей среды (рис. 6).

Крупные магистральные трубопроводы все чаще требуют прокладки (причем на весьма значительные расстояния) параллельного технологического кабеля для управления компрессорными станциями и станциями оповещения. Наиболее успешно подобные задачи реализуются в Европе при помощи технологии ГНБ.