



ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ШАХТНЫХ СТВОЛОВ

АО «Нью Граунд», Пермь

**КОНФЕРЕНЦИЯ
«СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА И МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ»**

Москва, 21 апреля 2021

Технологии «стена в грунте» и струйная цементация грунта «Jet-grouting» используется :

- при устройстве ограждения верхней зоны шахтных стволов;
- при устройстве вертикальных и горизонтальных противофильтрационных экранов;
- при ликвидации замораживающих скважин ледопородного ограждения шахтного ствола;

Преимуществами применения данных технологий является:

- сокращение сроков строительства;
- сокращение объема земляных работ по выемке и засыпке;
- сокращение расхода металла за счет применения армокаркасных бетонных конструкций;
- сокращение стоимости строительства за счет совмещения рабочих процессов.

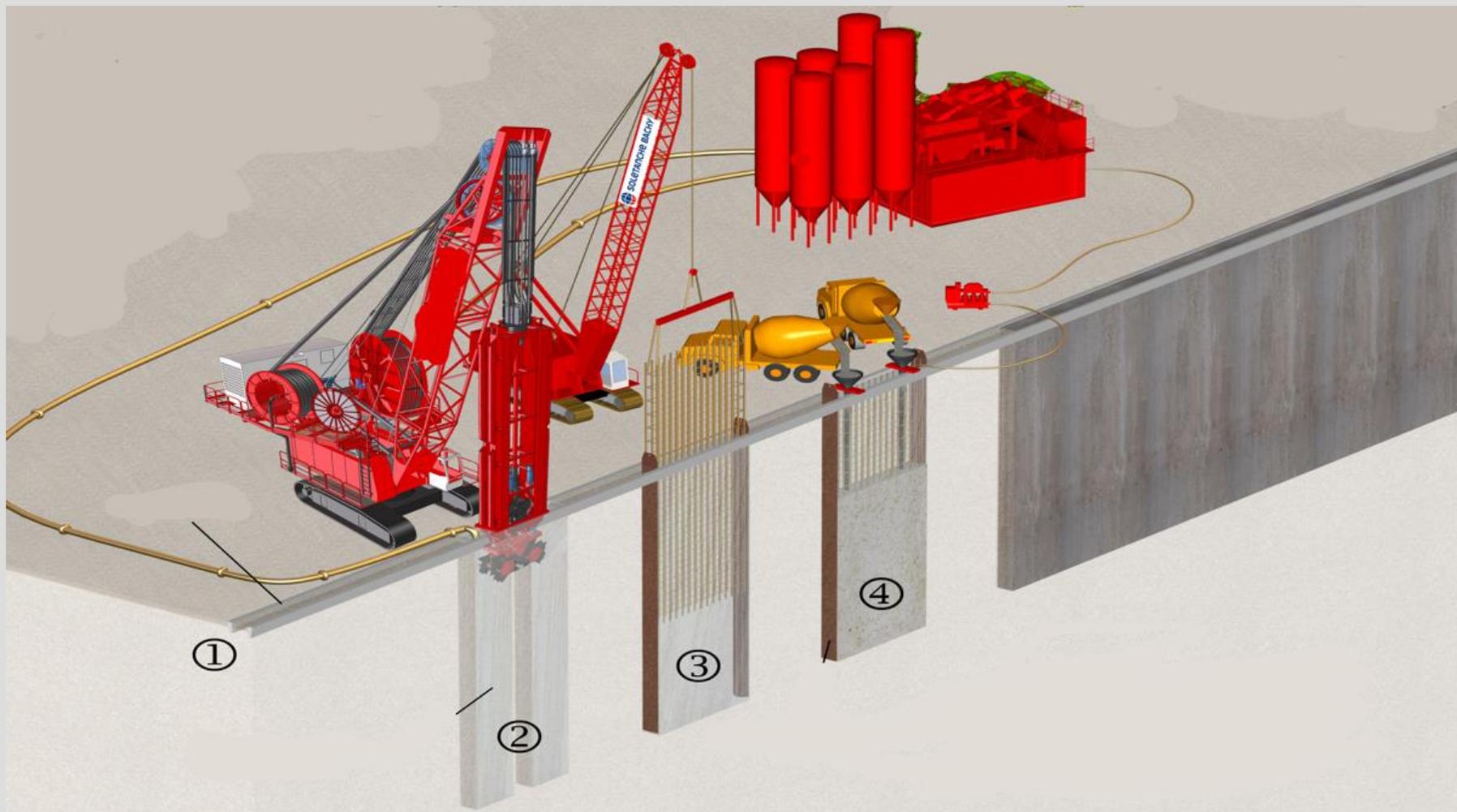
Технология «стена в грунте» также позволяет обеспечить высокие жесткостные характеристики сооружения, ограничивающие горизонтальные перемещения верхней части конструкции от рабочих нагрузок и от расчетных сейсмических воздействий.

Стена в грунте строится с использованием щелевой стенной технологии. В технологию входит вырезание узкой захватки, заполненной специальной жидкостью или суспензией.

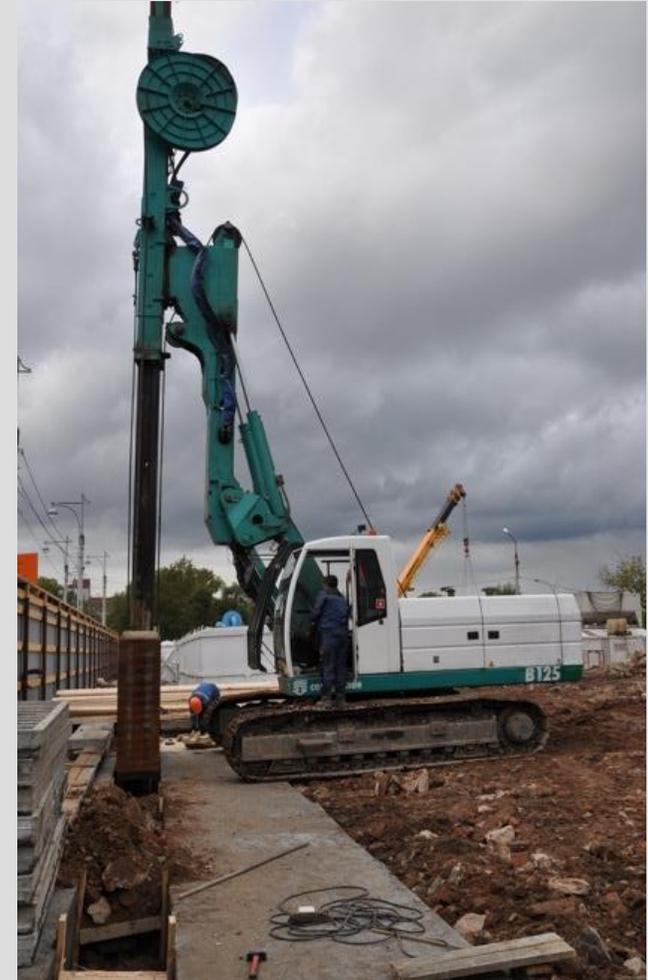
Суспензия оказывает гидравлическое давление на стены захватки и исполняет роль крепления для предотвращения разрушения. Вырезание щелей может производиться во всех типах грунта, даже ниже уровня подземных вод.

Технологическая схема выполнения работ показана на следующем слайде.

Технологическая схема выполнения работ «стена в грунте»



Базовые механизмы для производства работ : гидрофреза и телескопический грейфер



Устройство ограждения шахтного ствола
по технологии «стена в грунте»

Устройства направляющего контура ограждения – форшахты.



Устройство вертикальной выработки – «щлиц».



Элементы, выполняемые по этой технологии, используются в качестве ограждающих конструкций, воспринимающих давление грунта, подземной воды и полезные нагрузки.

**Установка арматурного каркаса.
Бетонирование захватки методом вертикального подъема трубы**



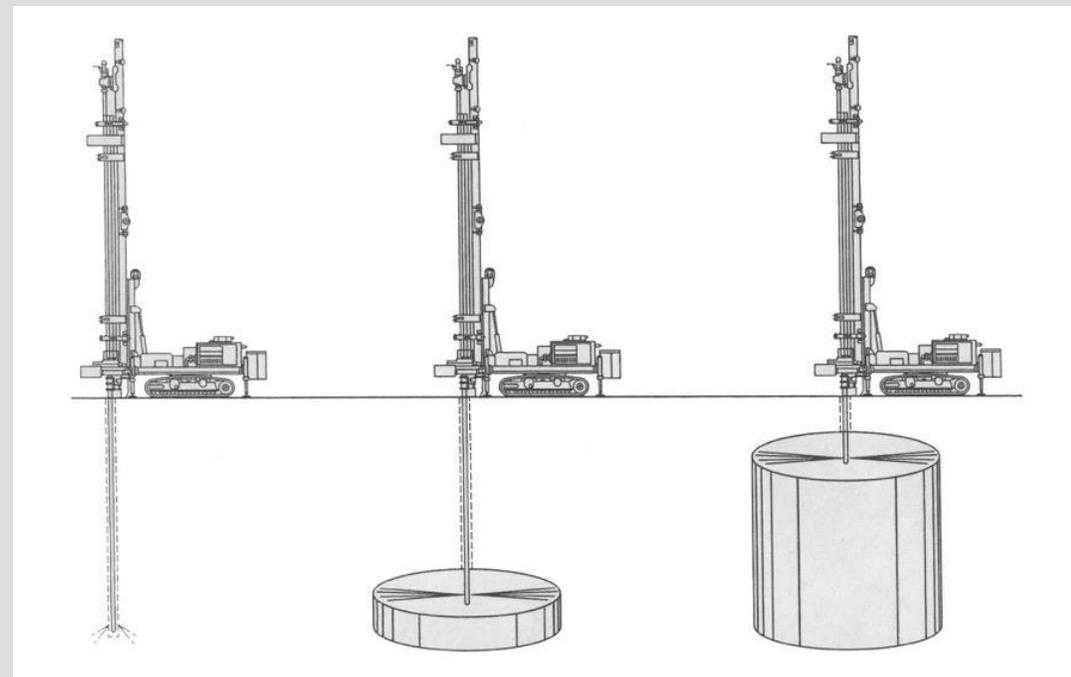
Основные преимущества конструкции:

- большая жесткость поперечного сечения, чем снижается величина горизонтальных перемещений верха конструкции и повышается ее эксплуатационная надежность;
- высокая водонепроницаемость конструкции, которая обеспечивает отсутствие фильтрации подземной воды и предотвращает развитие суффозионного разрушения песчаной насыпи;
- технологичность изготовления (не требуется доставка на площадку длинномерных трубчатых элементов, выполнение и защита от коррозии равнопрочных монтажных сварных швов,), чем достигается сокращение сроков производства работ;
- экономическая эффективность, что позволит сократить затраты на ее устройство.

Ограждение верхней зоны шахтных стволов №1 и №2 Усть-Яйвенского рудника в Пермском крае. Диаметр ограждения -34 м, глубина ограждения 25 метров от дневной поверхности.



Технология струйной цементации грунта «Jet – grouting»



Устройство гидроизоляции шахтного ствола в г. Березники.

С помощью технологии струйной цементации грунта был выполнен двухрядный вертикальный противофильтрационный экран для защиты от попадания атмосферных вод существующего ствола шахты рудника в г. Березники.

Работы осложнялись тем, что над стволом было выполнено надшатное здание. Были разработаны конструктивное решение и проект производства работ для того что бы обойти существующие подземные конструкции и защитить их от воздействия подземных вод

Шахтный ствол и надшахтное здание



Ликвидация

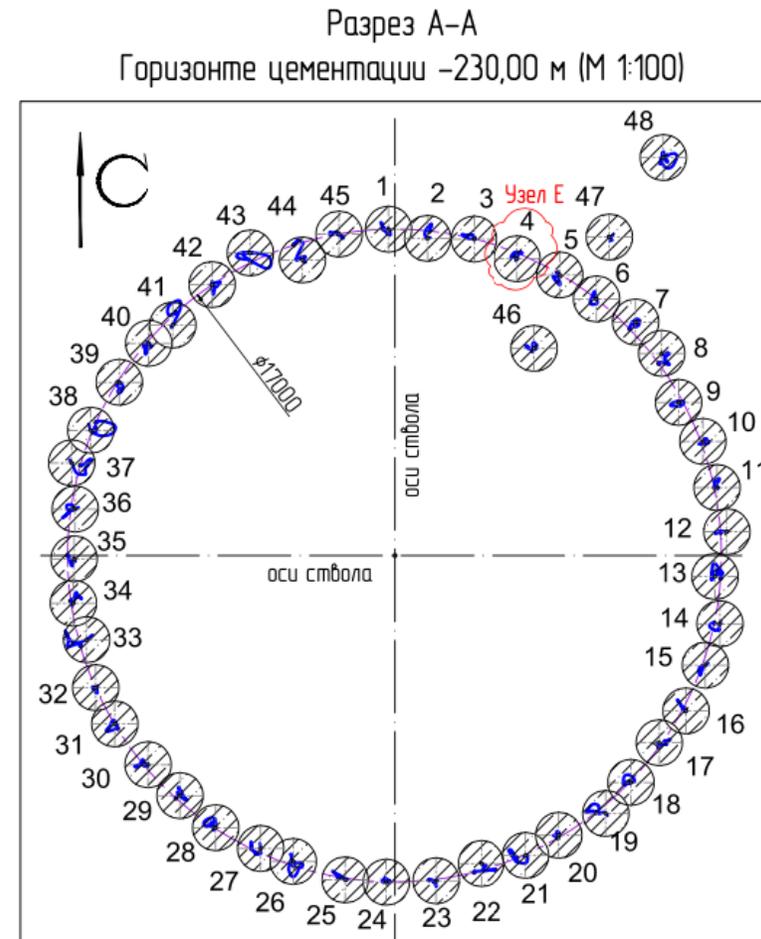
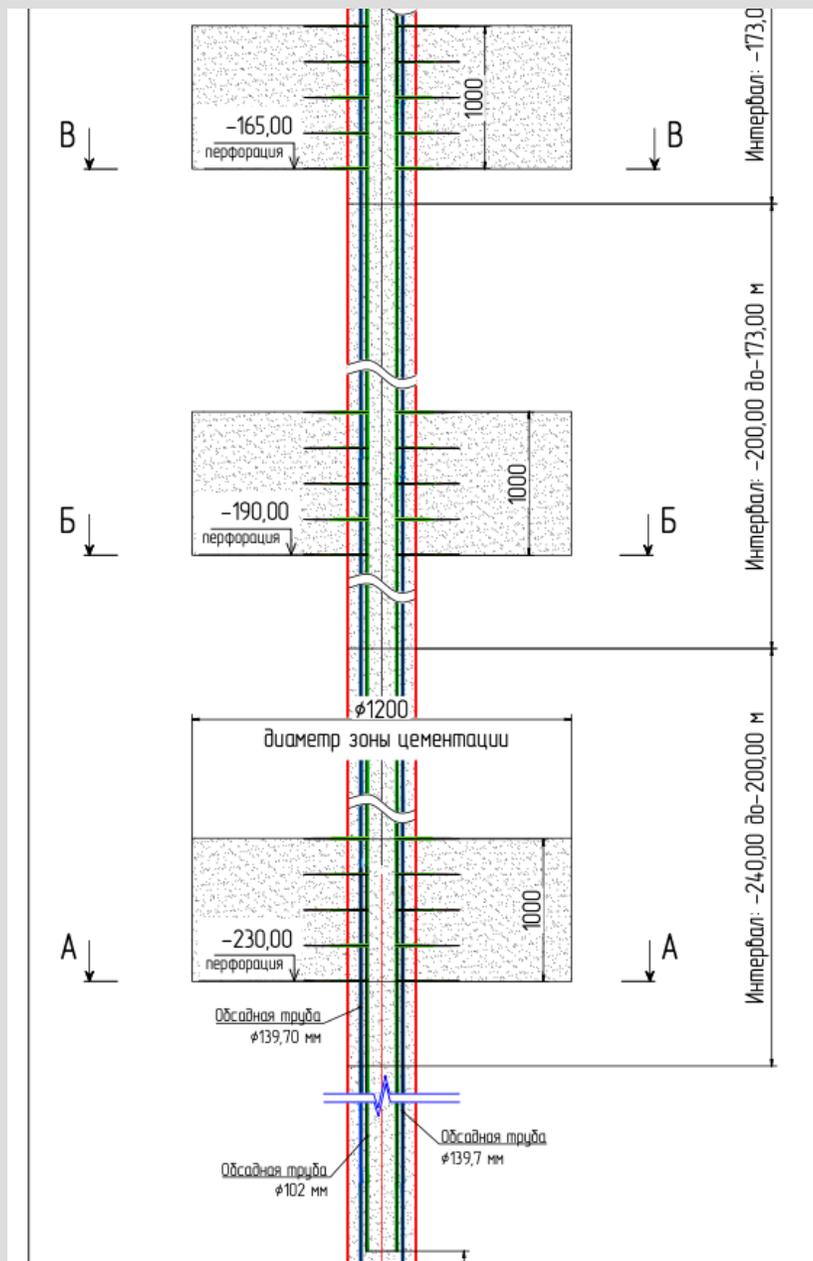
скважин ледопородного ограждения методом гидроперфорации с одновременной цементацией грунта в затрубном пространстве

Предлагаемый метод заключается в разрушении (перфорации) стенок скважины водоцементной смесью, подаваемой под высоким давлением в монитор; закреплении этой смесью массива слабого грунта в затрубном пространстве и заполнении полного сечения буровой скважины цементным раствором.

Преимущества метода:

- Экономия времени
- Отсутствие ударных нагрузок
- исключается засорение скважины и призабойной зоны пласта
- Перфорация и заполнение полостей происходит одновременно

Конструктивное решение ликвидации скважин



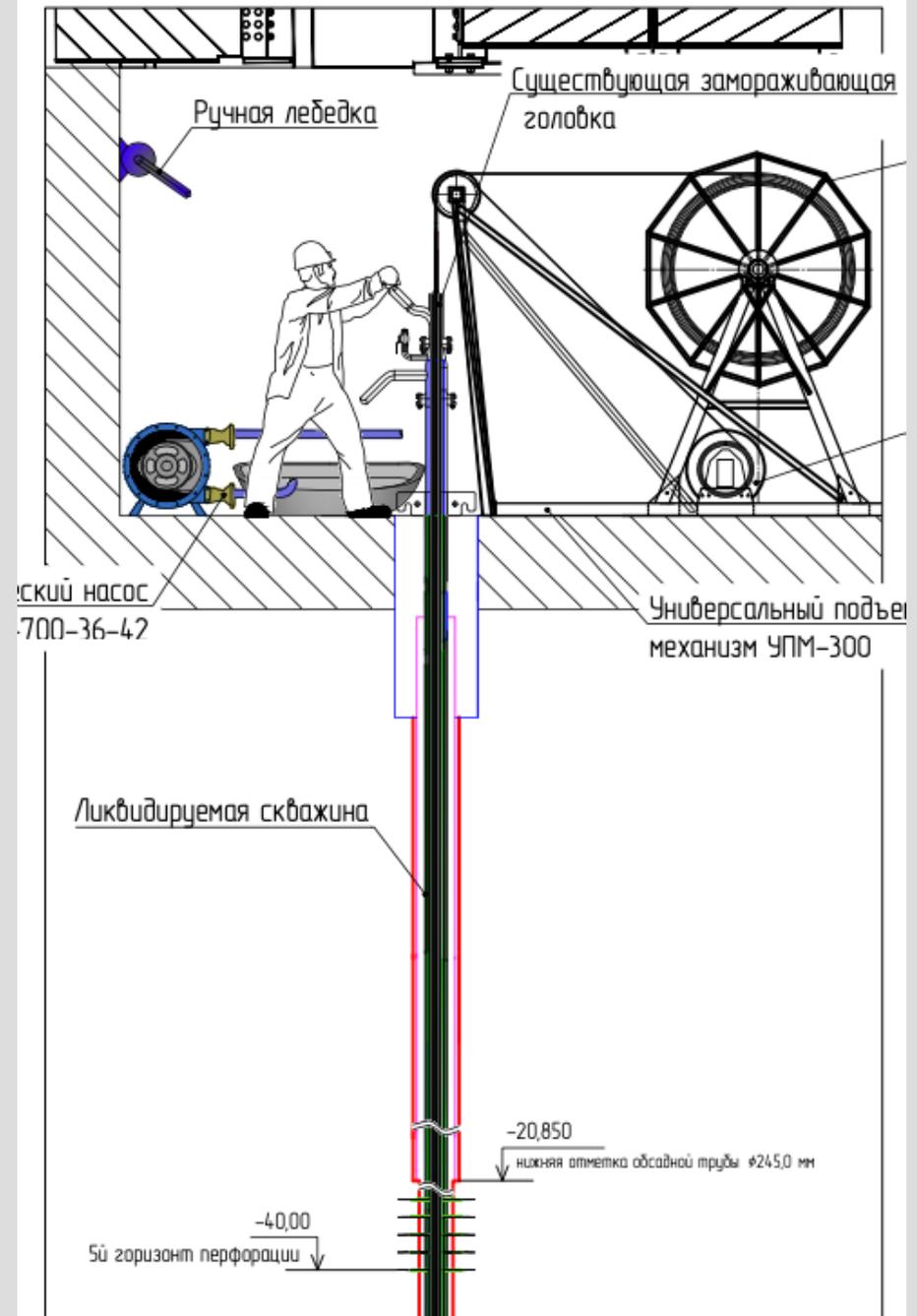
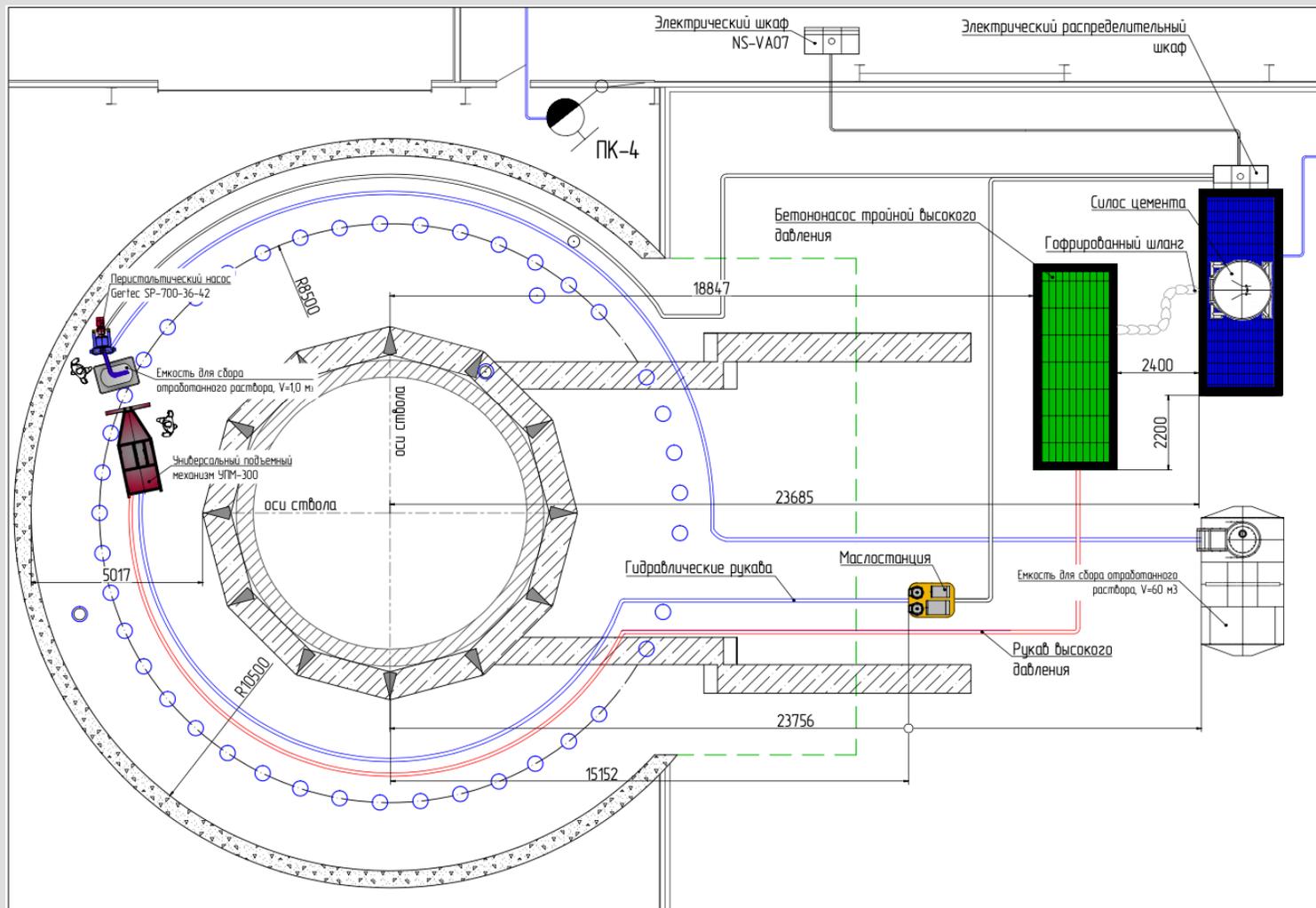
Последовательность выполнения работ:

- на поверхности устанавливают насосный агрегат, смеситель;
- перед спуском гидромонитора на заданный интервал производят шаблонирование замораживающей или контрольной скважины и устье скважины обвязывают арматурой, обеспечивающей возможность собирать скважинную жидкость в замораживающей галерее;
- на тросе через существующую замораживающую головку колонки спускают гидроструйный монитор до уровня чуть выше конечной глубины скважины, причем во время спуска гидромонитора к тросу крепят гибкий шланг для подачи цементной смеси (раствора);
- проводят гидроперфорацию, закачивая цементную смесь, содержащую 750 - 1000 кг цемента на 1 м³ жидкости;

Последовательность выполнения работ:

- гибкий шланг промывается через устье скважины;
- устье скважины герметизируется, через цементирующую головку производится закачка цементной смеси (раствора) в пласт, через перфорационные отверстия;
ждут застывания цемента в течение 2 - 3 часов.
- гибкий шланг с гидромонитором повторно спускают на пять метров выше интервала перфорации и производят промывку скважины с целью извлечения цементного раствора распространённого выше ликвидируемого интервала пласта;
- гибкий шланг вместе с гидромонитором поднимают, устанавливая у следующего интервала;
- все этапы процесса повторяют в отношении всех скважин, совершая движение по кругу.

Технологическая карта процесса ликвидации скважин



С НАМИ СТРОИТЬ ЛЕГКО!

Рубцова Светлана
Руководитель проектов АО «НЬЮ ГРАУНД»
+7-982-488-5000
rubtsova@new-ground.ru

