

- разрабатывать для каждого конкретного случая комплекс технических мероприятий по ликвидации просадочных свойств грунтов, связанных с устройством оснований и фундаментов конструкциями зданий, при укладке инженерных сетей, вертикальной планировкой прилегающих территорий и т.д.;
- предусматривать в ППР специальные мероприятия, учитывающие особенности строительства объектов на просадочных грунтах;
- выполнять профилактические мероприятия, вовремя проводить аварийно-восстановительные работы;
- развивать фундаментостроение в двух направлениях: во-первых, разрабатывать новые конструктивные решения, позволяющие предельно использовать прочностные качества материалов и возможности средств комплексной механизации, во-вторых, искусственно укреплять слабые просадочные грунты в основании зданий, более полно использовать несущую способность естественных грунтов оснований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 5.01.01-2023. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений. Минстройархитектура, 2023. – 144 с.
2. Ухов, С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / С. Б. Ухов [и др.]; под ред. С. Б. Ухова. - 2-е изд., стер. - М.: АСВ, 2005. – 528с.
3. Гура, Т. А. Анализ причин и последствий возникновения осадок и смещений зданий / Т. А. Гура, С. Г. Вовк, Н. В. Чернова, В. А. Шишкина / В сборнике: International innovation research сборник статей победителей V Международной научно-практической конференции. Пенза, 2016. с. 176–181.

УДК

К.С.Юркевич, А.В.Синявская, А.В.Новицкая

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

СПОСОБЫ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

Научный руководитель – В.В. Ивашечкин, д.т.н., профессор

Обеспечение населения качественной питьевой водой является приоритетной социально-экономической задачей Республики Беларусь. Основными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения являются поверхностные и пресные подземные воды. Наиболее безопасными и чистыми являются артезианские воды — напорные пластовые подземные воды, залегающие между слоями водонепроницаемых пород (глины, гравия, извести)

на глубине от десятков до сотен и более метров. Главным преимуществом водоснабжения из подземных источников является то, что вода практически не требует подготовки перед её подачей потребителю.

Залогом надежности и долговечности водозаборных скважин является их оптимальная в этих гидрогеологических условиях конструкция, правильная эксплуатация и своевременный ремонт. Основные причины низкого срока службы и выхода из строя: химическая кольматация (зарастание) фильтров и неэффективность технологий по их декольматации, пескование фильтров из-за ошибок в проектировании и нарушении правил технической эксплуатации скважин, несовершенство конструкций типовых скважин, связанное с их недостаточной ремонтпригодностью. Все это приводит к преждевременному износу водозаборных сооружений, высоким эксплуатационным затратам и дополнительному расходованию средств на капитальный ремонт и перебуривание скважин. При выходе из строя фильтра рассматривается техническая возможность выполнения работ по капитальному ремонту скважины. В практике можно выделить 4 основных метода капремонта, которые применяют с учетом наличия ряда условий.

Устройство защитной гравийной пробки внутри фильтра. Метод является самым простым и не требует применения спецтехники, однако здесь необходима точная информация о том, что приток песка в скважину происходит только через нижнюю часть фильтра. Капитальный ремонт скважины сводится к засыпке пескующей нижней части фильтра мелкой щебенкой или крупным гравием.

Установка ремонтного фильтра меньшего диаметра внутрь пескующего фильтра. Это экономически оправдано, если скважина имеет высокий удельный дебит и диаметр пескующего фильтра составляет 250-300 мм, что позволяет установить в него ремонтный фильтр диаметром 100-150мм с гравийной обсыпкой. В пескующей скважине меньшего диаметра из-за появления в фильтре дополнительной фильтрующей водоприемной поверхности может существенно снизиться пропускная способность фильтра и увеличатся потери напора, что сделает ее эксплуатацию экономически нецелесообразной. Реализация метода возможна при наличии специальной техники, оборудования, хорошо подготовленной опытной бригады.

Извлечение вышедшего из строя фильтра и замена новым. Успешная реализация метода возможна в скважинах ремонтпригодных конструкций, с фильтрами небольшой длины, установленными «впотай». Требуется специальная буровая техника для ударно-канатного бурения, так как для извлечения необходимы значительные тяговые усилия с применением вибрационных нагрузок. Замена фильтра возможна только в малодебитных

скважинах, имеющих фильтры сравнительно небольшой длины (до 6 м). Извлечь и заменить фильтр большой длины (9-20 м) с надфильтровой трубой, имеющей длину обычно 7-12 м, на практике не представляется возможным. Это связано со значительными силами трения, возникающими между надфильтровой трубой и гравийной обсыпкой, фильтром и цементированной кольматантом обсыпкой при подъеме. Сила трения прямо пропорциональна длине фильтра. Из-за больших сил сцепления фильтра с породой возникают значительные тяговые усилия при извлечении. Это обусловлено тем, что в прилегающем к фильтру слое гравия образуется природный цемент обрастания, прочность которого может достигать 2 МПа. При захвате фильтра метчиком в верхней части и подъеме его домкратами или лебедками, вся фильтровая колонна начинает работать на растяжение. Возникающие растягивающие усилия, из-за высоких сопротивлений трения между надфильтровой трубой и гравийной обсыпкой, фильтром и цементированным грунтом, значительно превышают прочность сварных швов на растяжение. В результате при длинном фильтре происходит разрыв надфильтровой трубы и секций фильтра по сварным швам. Скважину тампонируют и перебуривают, что является весьма дорогостоящим мероприятием.

Наиболее распространенным инструментом для захвата фильтра снизу является «груша», которая представляет собой криволинейный конус, закрепляемый на буровых штангах, и помещаемый в отстойник фильтра. «Грушу» обсыпают гравием и при подъеме буровых штанг происходит ее заклинивание в трубе отстойника. Недостаток - потеря инструмента при невозможности подъема фильтра.

Для захвата фильтровой колонны сверху применяется метчик - наружный конус с закаленной винтовой нарезкой с острыми «заходами», который вводят в верхний срез фильтра или надфильтровой трубы. Метчик попадает в отверстие и за счет вращения и подачи с поверхности нарезает в отверстии резьбу, ввинчивается в нее и, как правило, обеспечивает надежное соединение с извлекаемой фильтровой колонной (бывали случаи, когда при натяжке домкратом трубы рвались в целом месте, а соединение метчика с трубой выдерживало). Метчики делают разных диаметров. Для лучшего попадания метчиком в отверстие применяют метчики с направляющей юбкой.

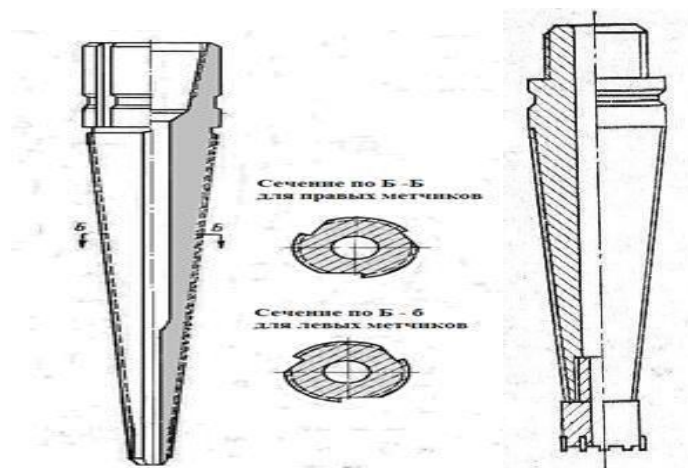
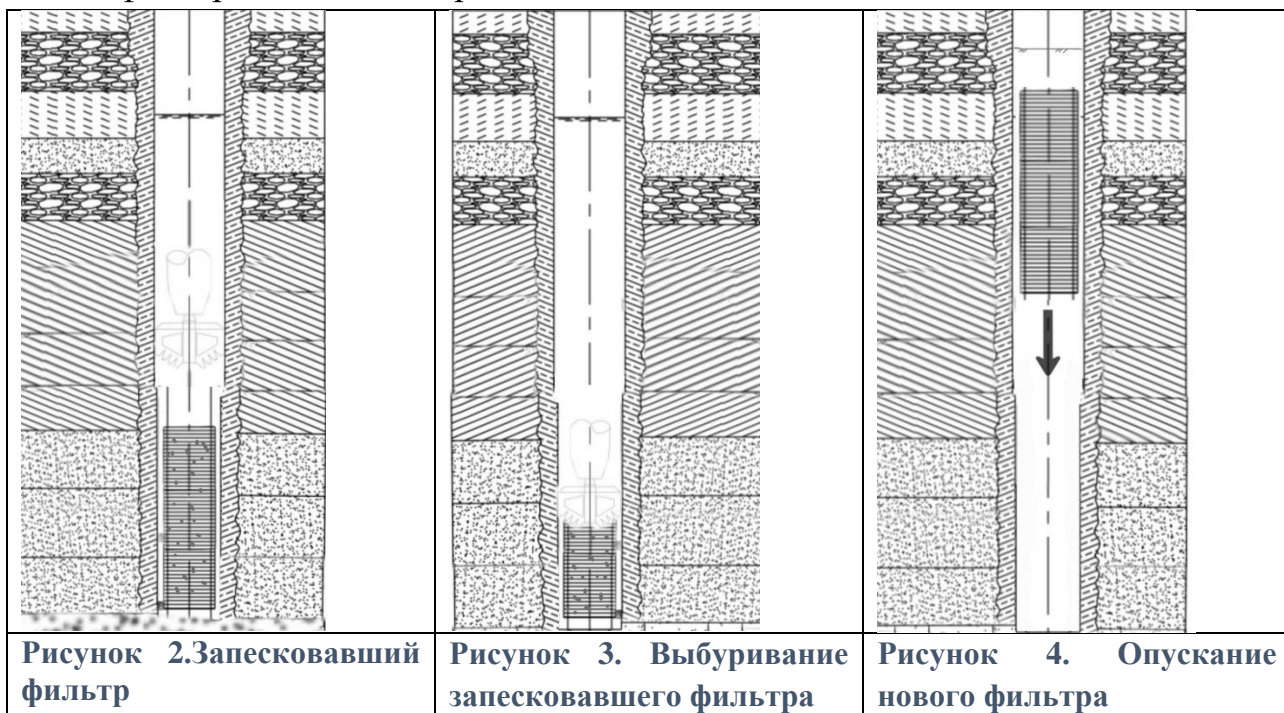


Рисунок 1. Общий вид метчиков для захвата фильтровой колонны сверху

Выбуривание вышедшего из строя фильтра и замена новым. Способ может быть реализован в скважине, в которой установлен фильтр «впотай» из полимерных материалов, например из пластиковых колец. Его можно разбурить на забое с помощью типового роторного бурового станка, выбурить разрушенные элементы фильтра с помощью расширителя. После этого опускают новый фильтр и обсыпают гравием.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочник по бурению скважин на воду/Д. Н. Башкатов, С. С. Сулакшин, С. Л. Драхлис, Г. П. Квашнин, под ред. проф. Д. Н. Башкатова. М., Недра, 1979. 560 с.

2. Ивашечкин, В. В. Ремонтпригодные водозаборные скважины / В.В. Ивашечкин, П.А. Автушко; под ред. В.В. Ивашечкина. – Минск: БНТУ, 2016. – 228 с. – ISBN 978-985-550-948-7.

УДК 621.039.7

А.А. Стафинцов

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ЛОКАЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Научный руководитель – к.т.н., доцент И.Ч. Казьмирук

Жидкие, твердые и газообразные радиоактивные отходы образуются в процессе эксплуатации ядерного энергоблока АЭС. Радиоактивные отходы (РАО) выступают также как побочный продукт эксплуатации природных ресурсов, включая добычу и переработку руд, сжигание ископаемого топлива или добыча природного газа и нефть [1]. Для обеспечения защиты здоровья человека и окружающей среды применяется общепринятая практика обращения с РАО. Значительные объемы как отработавшего ядерного топлива так и радиоактивных отходов получают при выводе ядерного энергоблока из эксплуатации. В период штатной работы энергоблока должна реализовываться концепция МАГАТЭ о гарантированной безопасности населения, персонала и окружающей среды. Жидкие радиоактивные отходы (ЖРО) образуются за счет протечек теплоносителя, при работе установок поддержания водно-химического режима контуров и спецводоочистки, а также при дезактивации оборудования, помещений и спецодежды, в саншлюзах и в радиохимических лабораториях.

Образование РАО варьируется по странам и территориям. Отходы могут влиять на здоровье человека и состояние окружающей среды, во всем мире уделяется большое внимание их безопасному обращению. Отходы по степени активности классифицируются на низко-, средне- и высокоактивные. По изотопному составу и периоду полураспада их подразделяют на короткоживущие, долгоживущие изотопы и трансурановые элементы.

Обработка является важным этапом в обращении с радиоактивными элементами. Для обращения с ЖРО предусмотрена система спецводоочистки. После фазы обработки ЖРО в данной системе отходы разделяют на две части, первая представляет собой концентрат небольшого объема, содержащий большую часть радионуклидов, а вторая (дистиллят) - большого объема, которая имеет низкую радиоактивность и позволяет использовать ее в производственных