

УДК 628.134

## **РАЗРАБОТАННЫЕ ФИЛЬТРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПРИЁМНОЙ ЧАСТИ СКВАЖИН**

**Мусафирова Г.Я.**

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

С развитием человечества и ростом городов возросла роль антропогенных факторов, а с развитием научно-технического прогресса возникло глобальное загрязнение окружающей среды промышленными отходами, сбросами недостаточно очищенных сточных вод при эксплуатации промышленных объектов и при авариях, стоками с сельскохозяйственных угодий и др., что привело к срыву защитных функций организма и создало угрозу существованию всего живого на Земле. Поэтому вопросы урбоэкологии на данный момент «встали» достаточно остро.

Одними из наиболее мощных факторов воздействия на среду и здоровье населения остаются значительные объемы сбросов твердых отходов, содержащих растворимые вещества, вступающие в физико-химические взаимодействия с соединениями окружающей среды, давая растворимые компоненты. Это способствует загрязнению подземных вод, вод поверхностного стока и водоемов. В связи с чем обеспечение безопасности и качества воды является одним из приоритетов в сохранении и укреплении здоровья населения и особенно это актуально для крупных городов.

Водозаборные скважины являются основным из видов водозаборных сооружений, применяемых для качественного водоснабжения населения. Как показывает практика по мере эксплуатации водозаборной скважины водоприёмная часть (фильтр) засоряется (заиливается), зарастает продуктами коррозии металла, что приводит к уменьшению дебета скважины и постепенному её выходу из эксплуатации, в связи с чем скважину необходимо ликвидировать: произвести ликвидационный тампонаж, что является экономически нецелесообразным [1, 2]. Следует отметить, что ликвидационный тампонаж вышедшей из эксплуатации скважины целесообразно производить эффективными мелкозернистыми бетонами, которые применяют для гидротехнического строительства, что позволит снизить себестоимость и трудоёмкость работ, увеличит срок эксплуатации и трещиностойкость конструкций [3, 4].

Таким образом целью работы является разработка эффективной конструкции скважинного фильтра, что позволит очищать по мере загрязнения съёмный фильтрующий вкладыш и продлить срок службы скважины.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи исследования: фильтр необходимо спроектировать извлекаемым, что позволит очищать фильтрующую часть от загрязнений.

При разработке проектируемого фильтра необходимо учесть требования к конструкции скважины:

- диаметр эксплуатационной колонны применять не менее 168мм;
- в водоносном слое грунта установить перфорированную трубу с отверстиями Ø16-18мм;
- наружную обсыпку перфорированного участка эксплуатационной колонны заполнять гравием фракцией 20-40мм согласно ГОСТ 8267-93, но для улучшения процесса фильтрации предлагаем гравий заменить на модифицированное пеностекло [5, 6];
- предусмотреть отстойную часть скважины не менее 5м с установкой гидравлического промывного обратного клапана для промывки скважины;
- при необходимости увеличения пропускной способности фильтрующего вкладыша допустить увеличение его длины;
- установить фильтрующий вкладыш на глубину не менее чем динамический уровень воды минус 10м, а также учесть, что дно вкладыша не должно быть глубже перфорированного участка эксплуатационной колонны.

При разработке фильтрующего вкладыша подбирали материалы, применяемые для скважин и соответствующие СанПиН 10–124 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Для изготовления извлекаемого вкладыша применяли полиэтилен низкого давления и сетку тканую капроновую галунного плетения [7, 8]. В связи с чем конструкция фильтрующего вкладыша обладает высокой водонепроницаемостью и повышенным пределом прочности для сопротивления динамическим нагрузкам насосного оборудования, что продлит срок службы фильтра водозаборной скважины.

Для соединения отдельных каркасов в виде трубы круглого профиля длиной по 200мм и сальника применяли стыковую сварку [9]. Температурные режимы для трубы ПЭ100 SDR9 при стыковой сварке составили 220-230°C. Необходимое количество каркасов стыковали до получения заданной длины фильтрующей части. Перед сваркой каркасов поверх водоприёмного участка (спиралевидных прутков) припаивали фильтрующий вкладыш расплавлением полиэтилена и включением в полученный расплав капроновой сетки с последующим его остыванием

и надежной фиксацией сетки. На торец фильтрующего вкладыша при-варивали заглушку экструзионной сваркой [10].

Внешний вид разработанного извлекаемого фильтрующего вкладыша водозаборной скважины приведен на рисунке.

Для сохранения эксплуатационных характеристик скважины необходимо выполнять рекомендации по ее эксплуатации. Производить очистку скважины не менее чем 1 раз в 2 года по следующей методике:

- извлечь сальниковую набивку;
- извлечь фильтрующий вкладыш;
- очистить фильтрующий вкладыш напором воды с применением жёсткой неметаллической щётки от загрязнений;
- произвести очистку отстойной части буровыми долотами с прямой промывкой;
- произвести очистку эксплуатационной колонны металлическими щётками;
- произвести промывку и откачку скважины;
- установить фильтрующий вкладыш;
- произвести набивку сальника.

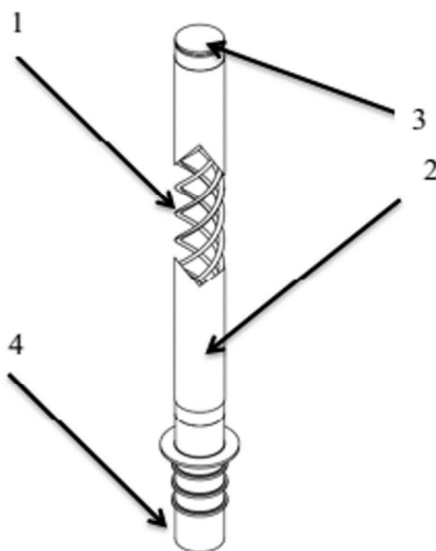


Рисунок – Извлекаемый фильтрующий вкладыш водозаборной скважины

- 1 - каркас из полиэтилена низкого давления; 2 - сетка тканая капроновая;
- 3 - заглушка из полиэтилена низкого давления;
- 4 - сальник из полиэтилена низкого давления

Все работы на скважине должна производить специализированная буровая организация, имеющая необходимые лицензии и разрешения.

Скважинный насос необходимо подбирать исходя из пропускной способности фильтрующего вкладыша, а также постоянно производить визуализацию скважины погружной видео камерой.

Таким образом, в работе предложено применить разработанные съемные фильтрующие вкладыши водозаборной скважины, что позволит продлить срок службы скважины и снизить затраты на устройство новой и преждевременного тампонажа старой скважин.

### Список литературы

1. Водоснабжение из скважины. Журнал "Аква-Терм". [Электронный ресурс]: [https://aqua-therm.ru/articles/articles\\_552.html](https://aqua-therm.ru/articles/articles_552.html) – Дата доступа: 04.11.2020.
2. Дезинфекция воды из скважины и колодца при автономном водоснабжении Журнал "Аква-Терм". [Электронный ресурс]: [https://aqua-therm.ru/articles/articles\\_556.html](https://aqua-therm.ru/articles/articles_556.html) – Дата доступа: 18.11.2020.
3. Мусафирова Г.Я. Модифицированный мелкозернистый бетон для строительства искусственных сооружений Г.Я. Мусафирова // Строительство и восстановление искусственных сооружений: материалы V Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. – Гомель: БелГУТ, 2016. – Ч. 1. – С. 290–293.
4. Мусафирова Г.Я. Оценка эксплуатационных показателей разработанного мелкозернистого бетона модифицированного гидроизоляционным составом «Гидропенплаг» / Г.Я. Мусафирова, Э.В. Мусафиров // Перспективные направления инновационного развития строительства и подготовки инженерных кадров: материалы XX междунар. науч.-метод. семинара, Гродно, 17–19 фев. 2016 г. / УО «Гродн. гос. ун-т им. Я. Купалы»; редкол. В.Г. Барсуков, А.Р. Волик, Д.И. Сафончик, Л.А. Черкас, Д.В. Бурба, Е.К. Волик. – Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2016. – С. 279–281.
5. Мусафирова Г. Я. Блочное пеностекло на основе стеклобоя, доломитовой муки и жидкого стекла / Г.Я. Мусафирова, Э.В. Мусафиров, М.В. Лыщик // Техника и технология силикатов: Международный журнал по вяжущим, керамике, стеклу и эмалям. - 2017 .- Т.24. - № 1.- С.7-11 .
6. Лыщик М.В. Пеностекло – экологичный и энергосберегающий материал / М.В. Лыщик, Г.Я. Мусафирова // Строительство и восстановление искусственных сооружений: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. – Гомель: БелГУТ, 2015. – Ч. 1. – С. 271–276.
7. Полиэтилен низкого давления [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.camelotplast.ru/info/polietilen-nizkogo-davleniya.php> – Дата доступа: 24.03.2019.

8. Полиамиды [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.polymerbranch.com/catalogp/view/13.html&viewinfo=2> Дата доступа: 04.04.2019.
9. Комаров Г. В., Гончаренко В. А. Сварочные технологии и оборудование на выставке FAKUMA-2015 // Полимерные материалы. 2016. – № 1. – С. 18 – 26.
10. Комаров Г. В. Тенденции в технологиях изготовления соединений деталей из полимерных материалов // Полимерные материалы. 2017. – №2 – С.37-46.