

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ БЛОЧНОГО ТИПА ДЛЯ БУРОВЫХ СКВАЖИН

Егорин П.А., студент 4 курса факультета природообустройства и водопользования

Научный руководитель – Али М.С., доцент, кандидат технических наук

РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева

**Ключевые слова:** фильтры, скважины, подземные воды, водоснабжение, водозаборные сооружения.

В нашей стране роль подземных вод в водоснабжении населения, промышленного производства и орошения достаточно велика. Эффективность водозаборов подземных вод определяется конструктивными особенностями фильтров, способами освоения и эксплуатации скважин.

Выбор конструкции подобного изделия прямо зависит от характеристик геологических, которые присущи тому водоносному горизонту, в котором обустраивается скважина.

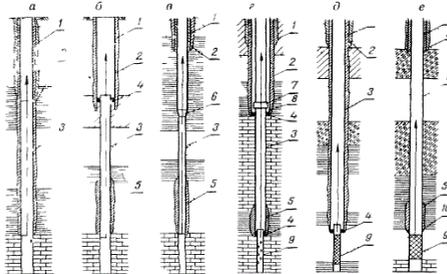


Рис 4 Схемы конструкций скважин (Логинов и Шуссер, 1974)

1 — кондуктор, 2 — затрубная цементация, 3 — эксплуатационная колонна, 4 — сальник, 5 — подблочная цементация, 6 — переходник, 7 — муфта с левой резьбой, 8, 9 — техническая и фильтровая колонны, 10 — манжета для цементации

В скважинах артезианских, которые изначально рассчитаны на стабильные и твёрдые известняковые породы, фильтры не устанавливаются. Стволы таких скважин остаются открытыми. Объясняется это тем, что высокий напор воды позволяет отнести погружной насос

достаточно далеко от собственно водозабора, что практически исключает попадание в него крупных кусков породы. А примеси мелкие в известняке отсутствуют в принципе. Скважины, пробуренные в водоносных горизонтах из группы нестабильных (известняковые и галечные), имеют гораздо более слабый напор воды, что требует размещать насос достаточно близко к скважине. Поэтому фильтр в данных случаях необходим. Тонкая очистка здесь практически не требуется по причине отсутствия мелкозернистых примесей. Это позволяет использовать в роли фильтра кусок обычной перфорированной трубы. Если в водоносе отсутствует песок, фильтр подобной конструкции служит достаточно долго.

#### ***Скважинный фильтр. Конструкция***

Фильтры для защиты скважин от песка состоят из:

- основы перфорированной;
- каркаса для размещения слоя фильтрующего;
- самого слоя фильтрующего; отстойника для сбора шлама.

По типу фильтрующего слоя, который является основным для подобных скважин, указанные изделия подразделяются на:

- комбинированные (включая фильтры с гравийной набивкой);
- каркасно-стержневые, выполненные из проволоки;
- сетчатые, максимально распространённые.

#### **Виды и типы каркасов для фильтрующих поверхностей фильтра**

Любая фильтрующая поверхность плотно прилегать к трубе, являющейся основой фильтра, не должна. В противном случае, в разы сократится эффективность её работы. Это обеспечивается за счёт размещения между указанным слоем и трубой жёсткого каркаса, роль которого выполняют, либо намотанная с шагом в 1.5-2 миллиметра проволока (обычно для фильтров сетчатых), либо вертикально размещённые пруты (актуально для фильтров, в которых поверхность фильтрующая выполняется из спирали специальной формы, которая изготавливается из проволоки клиновидной).

Не стоит недооценивать роли каркаса, который прямо влияет на срок службы фильтра и его эксплуатационные характеристики.

Объясняется это следующим:

-Каркас находится в постоянном взаимодействии с поступающей водой, что налагает на материал каркаса требование не добавлять в воду вредные компоненты. Особую актуальность указанное требование приобретает в фильтрах, где каркас из стальной проволоки, оцинкованной наматывается под сетку, изготовленную из стали нержавеющей. Объясняется это свойством оцинковки окисляться и выделять в воду оксид цинка, весьма опасный для здоровья.

-Вода в ствол скважины всегда поступает под избыточным давлением, которое является либо природным, либо создаётся работающими насосами. Каркас, несмотря на это, должен гарантированно обеспечивать целостность, форму и стабильность положения слоя фильтрующего. В противном случае, последний просто разрушится от перепада действующих на него внутренних напряжений. Т.е. конструкция каркаса должна держать максимальные возникающие нагрузки. Поэтому нить капроновую для каркаса можно применять только тогда, когда фильтрующая поверхность обладает аналогичной эластичностью, т.е. выполнена из аналогичных материалов.



Что наиболее предпочтительно для фильтрующей поверхности — сетка или проволока? Сетка обеспечивает задержание частиц, максимальный размер которых составляет величину ячейки самой сетки. Проволока задерживает частицы, размер которых зависит от формы проволоки и шага её намотки. Каждый из вариантов имеет свои плюсы и минусы.

Что представляет собой гравийный фильтр?

Это эффективный фильтр природного происхождения, который в состоянии задерживать мельчайшие механические частицы и способный самоочищаться. Для фильтрации используется гравий мелких фракций (1 -2,5 миллиметра), из которого в зоне скважины водозаборной формируется фильтрующий слой

Эффективность такого фильтра определяется характеристиками гравия и толщиной выложенного из него слоя. Торговые организации предлагают готовые фильтры скважинные, имеющие гравийный слой, который набивается между фильтрующими поверхностями (сетка или проволока). Фильтры гравийные устанавливаются специалистами, проводившими буровые работы после того, как будет установлена колонна фильтровальная. Выполняется это путём обсыпки указанным материалом затрубного пространства трубы эксплуатационной.

Несмотря на то, что существует достаточно много разновидностей конструкций фильтров, используемых в скважинах на воду, первостепенную роль играет не их конструкция, а качество изготовления и материалы, из которых фильтр выполнен.

В долгосрочной перспективе лучшими параметрами безопасности, долговечности, прочности обладают фильтры, у которых все составляющие их элементы (труба, составляющая основу фильтра, проволочный каркас и сетка) выполнены из стали нержавеющей. Принимая решение о выборе фильтрующей поверхности (её физических параметров и типа) следует, в первую очередь, руководствоваться предварительным анализом структуры пород, из которых состоит водоносный горизонт, что позволяет многократно увеличить сроки его безаварийной и качественной эксплуатации.

Категорически не рекомендуется применять фильтры, в которых любой из элементов изготовлен из оцинкованной стали. Устанавливая пластиковые фильтры, необходимо понимать, что они менее долговечны, чем металлические.

#### **Библиографический список:**

- 1.Журба, М.Г. «Водоснабжение проектирование систем и сооружений» / Журба, М.Г. Соколов Л.И., Говорова Ж.М., Москва 2004г.
- 2.Марголина, Е.В. «Оценка эффективности проектов строительства систем водоснабжения». Учебное пособие. -М,: ФГОУ ВПО МГУП, 2010 - 100с.

3. Сомов М.А., «Водоснабжение учебник» / Квитка Л.А., Сомов М.А., Москва 2007г.

4. Али М.С., Рожков А.Н., «Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, учебник» / Али М.С., Рожков А.Н., Москва Издательство РГАУ-МСХА, 2017, 100с.

## INVESTIGATION OF BLOCK TYPE FILTERS FOR DRILLING WELLS

**Yegorin P. A.**

***Keywords:** filters, wells, underground water, water supply, water intake facilities.*

*In our country, the role of groundwater in the water supply of the population, industrial production and irrigation is quite large. The efficiency of groundwater intakes is determined by the design features of filters, methods of development and operation of wells.*