

УДК 622.233:551.49

**А. А. Кожевников<sup>1</sup>, С. В. Гошовский<sup>2</sup>**, доктора техн. Наук;  
**А. К. Судаков<sup>1</sup>**, канд. техн. Наук; **А. А. Гриняк<sup>3</sup>, А. А. Кононенко<sup>1</sup>**, инженеры

<sup>1</sup>НГУ, г. Днепрпетровск, Украина, <sup>2</sup>УкрГГРИ, г. Киев, Украина

<sup>3</sup>Правобережная ГРЭ, с. Фурсы, Украина

## О ВЫБОРЕ КОМПОНОВКИ ФИЛЬТРОВОЙ КОЛОННЫ

*In work the nonconventional layout circuit of a filter column for the equipment of hydrogeological chinks is offered.*

Качество сооружаемой скважины и ее эксплуатационные характеристики определяются комплексом технологических работ, проведенных на заключительном этапе ее сооружения, который включает вскрытие и декольматацию водоносного горизонта, оборудование скважины фильтром и ее освоение.

Тип фильтра в зависимости от характеристики пород водоносного горизонта определяют согласно по рекомендациям [1], приведенным в табл. 1.

Таблица 1. Рекомендации по подбору фильтров

Водоносная порода	Тип и конструкция фильтров
Полускальные неустойчивые породы, щебенистые и галечниковые с преобладающей крупностью частиц щебня и гальки от 20 до 100 мм, более 50 % (по массе)	Трубчатые фильтры с круглой или щелевой перфорацией. Стержневые фильтры.
Гравий, гравелистый песок с крупностью частиц от 1 до 10 мм и с преобладающей крупностью частиц от 2 до 5 мм, более 50 % (по массе)	Трубчатые фильтры с круглой и щелевой перфорацией, с водоприемной поверхностью из проволоочной обмотки или из штампованного стального листа. Стержневые фильтры с обмоткой проволокой из нержавеющей стали или с водоприемной поверхностью из штампованного листа.
Пески крупные и преобладающим размером частиц 1–2 мм, более 50 % (по массе)	Трубчатые фильтры со щелевой перфорацией, с водоприемной поверхностью из проволоочной обмотки, штампованного стального листа или из сетки квадратного плетения. Стержневые фильтры с водоприемной поверхностью из проволоочной обмотки, стального листа или из сетки квадратного плетения.
Пески средние с преобладающей крупностью частиц от 0,25 до 0,5 мм, более 50 % (по массе)	Трубчатые и стержневые фильтры с водоприемной поверхностью из сеток гладкого (галунного) плетения. Трубчатые и стержневые фильтры с однослойной гравийной обсыпкой (гравийные фильтры).
Пески мелкие с преобладающей крупностью частиц 0,1–0,25 мм, более 50 % (по массе)	Трубчатые и стержневые фильтры с однослойной, двух- или трехслойной песчаной или песчано-гравийной обсыпкой (гравийные фильтры). Блочные фильтры.

Конструктивно фильтры отличаются размером и формой фильтрационных отверстий, материалом, из которого они изготовлены, конструкцией крепления фильтрующих элементов и т. д.

За последние годы стали использоваться фильтры с водоприемной поверхностью из просечного листа с проходными конусными отверстиями (ФКО). Их рекомендуется устанавливать для отбора воды из мелко- и тонкозернистых песков (ФКО-М) и среднезернистых (ФКО-С) без применения гравийной обсыпки [2].

В настоящее время компоновка фильтровой колонны осуществляется путем выбора диаметра рабочей части фильтра с присоединением к ней в нижней части отстойника и верхней надфильтровой части (рис. 1) [3,4].

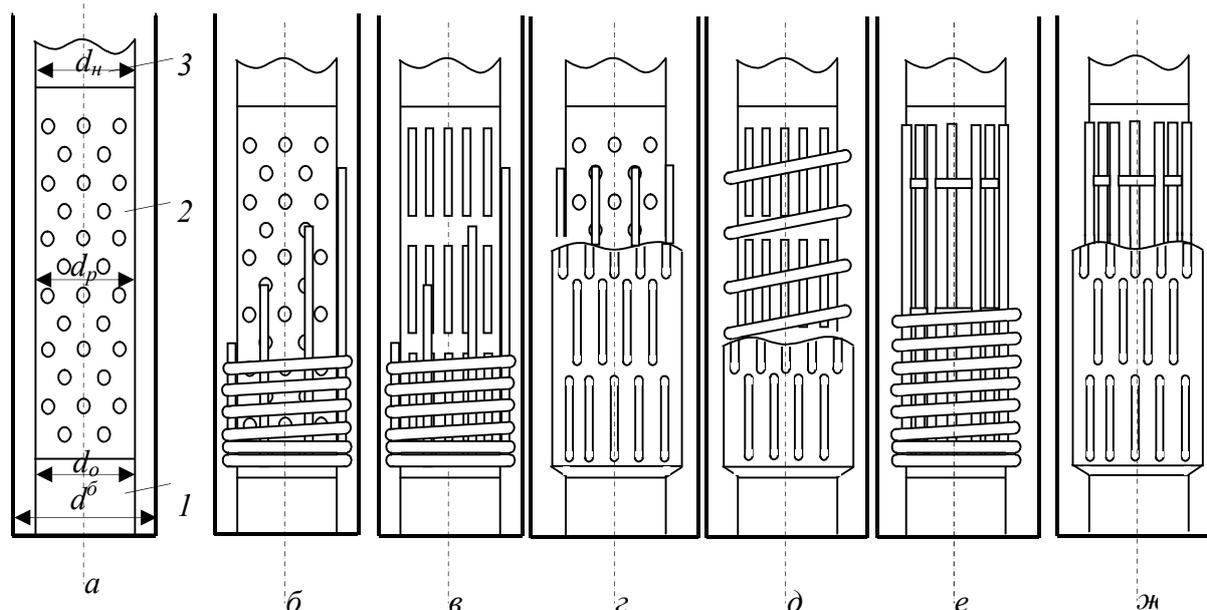


Рис. 1. Схемы фильтров:

- а – трубчатый фильтр с круглой перфорацией;
  - б – трубчатый фильтр с круглой перфорацией и водоприемной поверхностью из проволочной обмотки;
  - в – трубчатый фильтр со щелевой перфорацией и водоприемной поверхностью из проволочной обмотки;
  - г – трубчатый фильтр с круглой перфорацией и водоприемной поверхностью из штампованного листа;
  - д – трубчатый фильтр со щелевой перфорацией и водоприемной поверхностью из штампованного листа;
  - е – стержневой фильтр с проволочной обмоткой;
  - ж – стержневой фильтр с водоприемной поверхностью из штампованного листа.
- 1 – отстойник; 2 – трубчатый каркас фильтра; 3 – надфильтровая труба.

Диаметры отстойника  $d_o$  и надфильтровой трубы  $d_n$  обычно равны диаметру рабочей части фильтра  $d_{рч}$  или его каркаса

$$d_o^T = d_{рч} = d_n,$$

при этом диаметр фильтра равен

$$d_{рч} = d_{вг}^6 - 100, \text{ мм}$$

где  $d_{вг}^6$  – диаметр скважины в пределах водоносного горизонта.

При установке фильтра «впотай» длина надфильтровой трубы должна быть такой, чтобы ее верхняя часть ее находилась выше башмака обсадной колонны на 3 – 5 м.

Длину отстойника, как правило, принимают равной 1 – 2 м.

Отстойник необходим для сбора твердых примесей, прошедших через рабочую часть фильтра. Объем отстойника определяет межремонтный период скважины.

Целью данной работы являются усовершенствование конструкции фильтровой колонны, предназначенной для оборудования водоносного горизонта гидрогеологических скважин питьевого и хозяйственного водоснабжения.

В этой связи на кафедре техники разведки месторождений полезных ископаемых Национального горного университета предлагается к использованию в скважинах усовершенствованный фильтр с отстойником повышенного контура (рис. 2). Предлагаемая компоновка может быть применена предприятиями Государственной геологической службы и других ведомств, а также коммерческими организациями, занимающихся бурением и ремонтом гидрогеологических скважин.

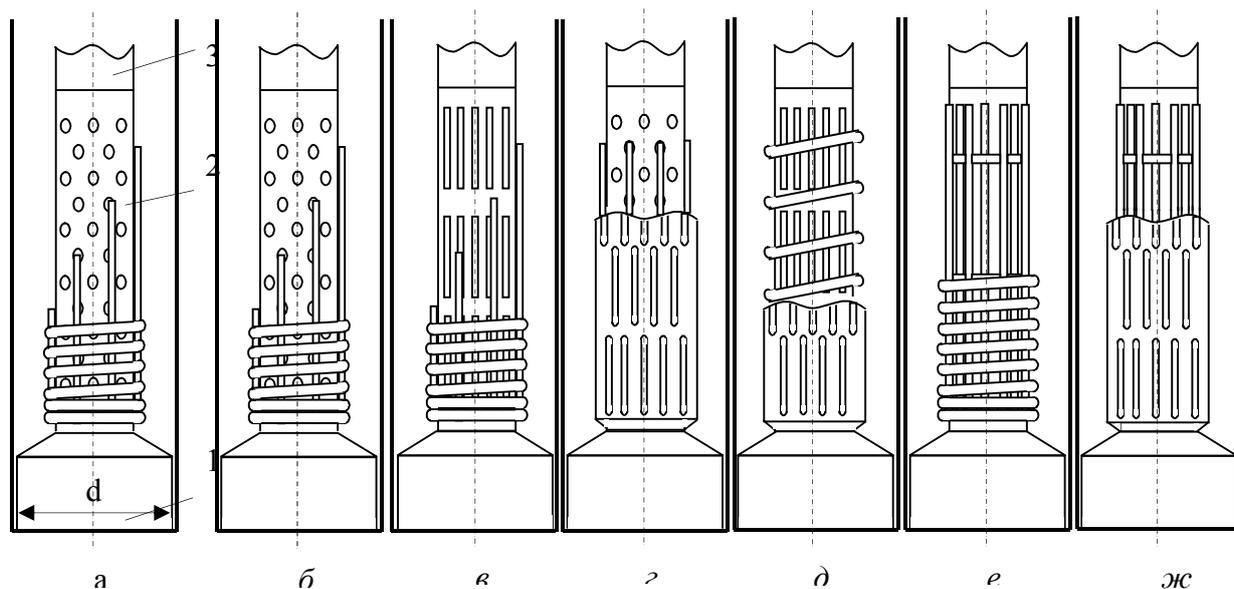


Рис. 2. Фильтры с отстойником повышенного контура:

- а – трубчатый фильтр с круглой перфорацией;*
  - б – трубчатый фильтр с круглой перфорацией и водоприемной поверхностью из проволочной обмотки;*
  - в – трубчатый фильтр со щелевой перфорацией и водоприемной поверхностью из проволочной обмотки;*
  - г – трубчатый фильтр с круглой перфорацией и водоприемной поверхностью из штампованного листа;*
  - д – трубчатый фильтр со щелевой перфорацией и водоприемной поверхностью из штампованного листа;*
  - е – стержневой фильтр с проволочной обмоткой;*
  - ж – стержневой фильтр с водоприемной поверхностью из штампованного листа.*
- 1 – отстойник повышенного контура; 2 – трубчатый каркас фильтра; 3 – над-фильтровая труба.*

В основу положена идея снижения вероятности деформации фильтрующей поверхности и увеличения сроков межремонтного периода за счет применения нетрадиционной компоновки фильтровой колонны с максимально возможным объемом отстойника при сохранении его длины.

При этом выбор диаметра отстойника осуществляется исходя из

$$d_o^{пк} = d_{вр}^6 - (1 \dots 20 \text{ мм}).$$

Тогда  $d_0^{ПК} > d_0^T 99 \dots 80$  мм.

Применение предлагаемой компоновки позволит:

- при спуске фильтровой колонны обеспечить ее центрирование в скважине, снижение вероятности деформации и нарушения сплошности проволочной обмотки, сетки и кожуха, срезание кольцевым башмаком отстойника неровностей со стенок скважины;
- сократить объем расходуемого гравийного материала при монтаже фильтра в водоносном горизонте;
- увеличить объем отстойника при эксплуатации фильтра, т. е. увеличить объем для сбора твердых примесей и сроки межремонтного периода.

### **Выводы**

Предложена нетрадиционная компоновочная схема фильтровой колонны, обеспечивающая увеличение сроков межремонтного периода, снижение объема гравийного материала, устранение деформации сетчатых и проволочных каркасов, соосное расположение фильтровой колонны и скважины, что должно улучшить качество сооружаемой скважины и ее эксплуатационные характеристики.

### **Литература**

1. СНиП II-31-74. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М. – Стройиздат, 1975. – 150 с.
2. Башкатов Д. Н., Панков А. В., Коломиец А. М. Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин. – М.: Недра, 1992. – 286 с.
3. Гаврилко В. М., Алексеев В. С. Фильтры буровых скважин. – М.: Недра, 1976. – 345 с.
4. Башкатов А. Д. Прогрессивные технологии сооружения скважин. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 554 с.

*Поступила 13.07.2006 г.*