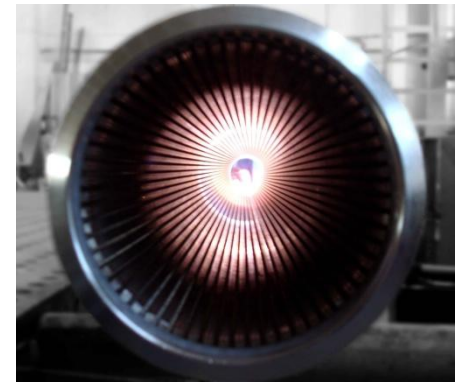
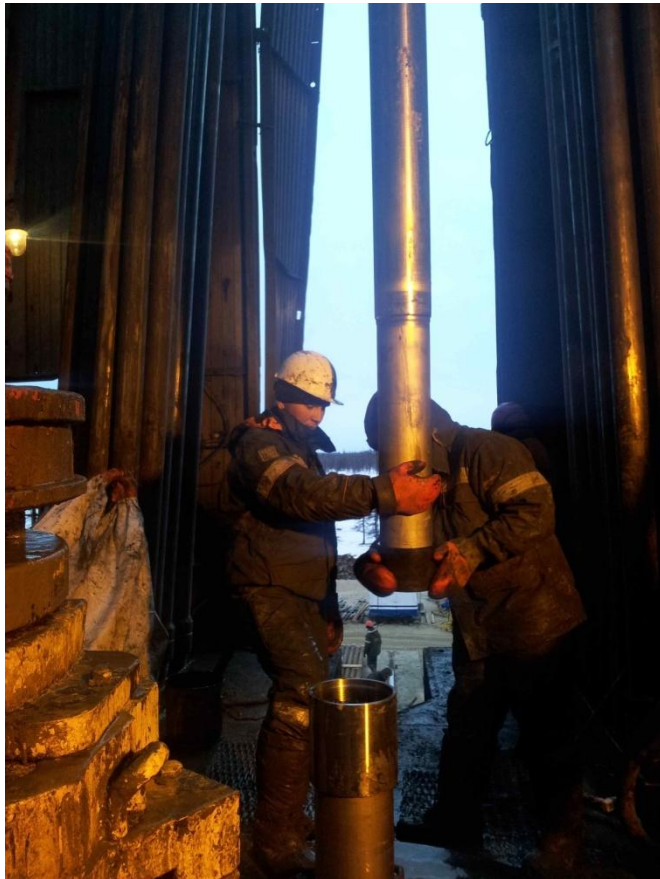


# СПЕЦМАШ

Бескаркасные скважинные фильтры,  
неоправданно забытые исследования в  
области обустройства скважины



Наиболее перспективным и надежным методом борьбы с пескопроявлением является установка в скважине забойных фильтров.

### ФИЛЬТРЫ ДЛЯ БУРОВЫХ СКВАЖИН

СЕРИЯ 8 ЛИСТО  
Лист 4

ОПЫТНЫЕ РАБОТЫ ПРИ  
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ

СХЕМА  
УСТАНОВКИ  
ФИЛЬТРА  
НА КОЛОННЕ ТРУБ

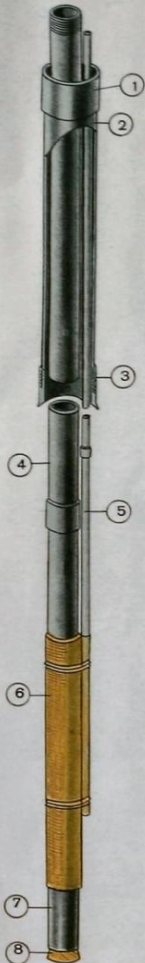
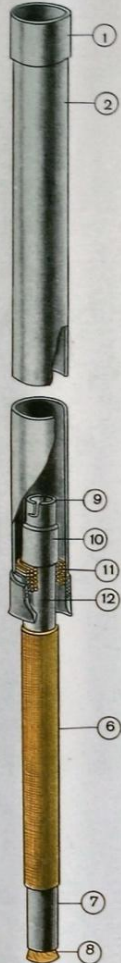


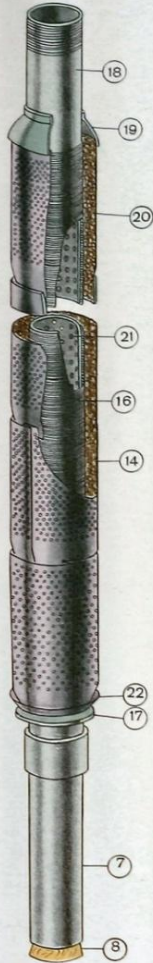
СХЕМА  
УСТАНОВКИ  
ФИЛЬТРА  
НА САЛЬНИКЕ



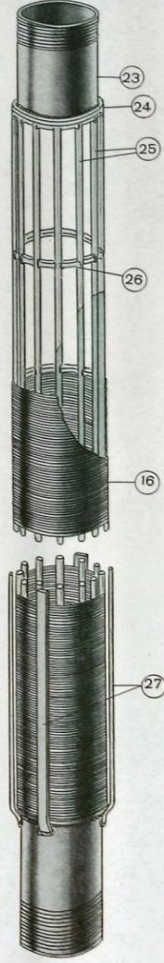
НОРЗИНЧАТЫЙ  
ФИЛЬТР



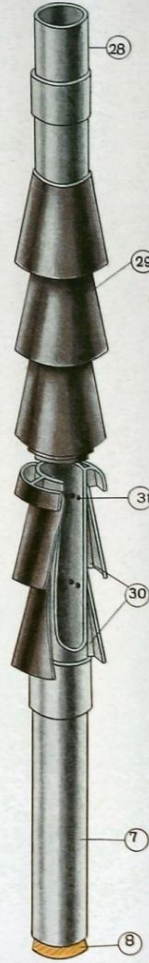
ГРАВИЙНО-  
ПРОВОЛОЧНЫЙ  
ФИЛЬТР С ЧЕХОЛОМ



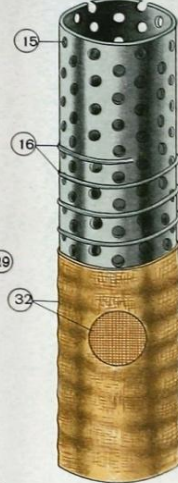
НАРНАСНО-  
СТЕРЖНЕВОЙ  
ФИЛЬТР



ГРАВИТАЦИОННЫЙ  
ФИЛЬТР  
ПЕРЕВОЗНИКОВА



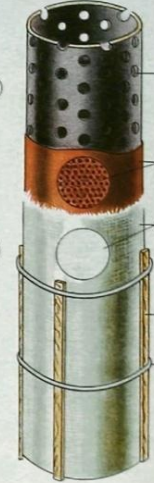
ФИЛЬТР  
С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ  
СЕТКОЙ



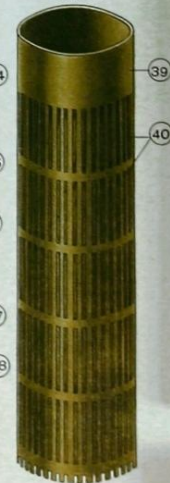
ПРОВОЛОЧНЫЙ  
ФИЛЬТР



ФИЛЬТР  
С ВИНИЛПЛАСТОВОЙ  
И СТЕКЛЯННОЙ  
СЕТКОЙ



ЩЕЛЕВОЙ  
ПЛАСТМАССОВЫЙ  
ФИЛЬТР



1. Муфта обсадной трубы
2. Обсадная труба
3. Башмак обсадной трубы
4. Фильтровая колонна
5. Пьезометр
6. Рабочая часть фильтра
7. Отстойник
8. Пробка
9. Замок фильтра
10. Муфта фильтровой трубы
11. Пеньковый сальник
12. Фильтровая труба
13. Норзинки из кровельного железа
14. Гравийная засыпка
15. Отверстия фильтра
16. Проволочная обмотка
17. Опорный фланец
18. Надфильтровая труба
19. Крышка фильтрового чехла
20. Чехол из кровельного железа с отверстиями

21. Перфорированная труба
22. Опорная воронка
23. Соединительный патрубок
24. Нольцо-насадка
25. Металлические стержни
26. Опорное кольцо
27. Предохранительные планки
28. Труба фильтра
29. Чугунные зонты
30. Опорные ребра зонты
31. Водопримные отверстия
32. Латунная сетка
33. Продольные проволоки
34. Перфорированная труба из винилпласта
35. Винилпластовая сетка
36. Стекланная сетка
37. Деревянные планки
38. Проволочные обручи
39. Пластмассовая труба
40. Фрезерованные щели

Фильтр - один из важнейших элементов конструкции скважин, в конечном счете определяющий экономическую обоснованность работы скважины в течение всего срока её эксплуатации.

Целью скважинных фильтров является предотвращение пескования при обеспечении высокой продуктивности скважины.

На месторождениях России для заканчивания скважин массово применяют фильтры, с силовым каркасом из стальных перфорированных труб с различными фильтрующими поверхностями.

Недостатки этих фильтров:

- уязвимость к механическому кольматажу (закупорка отверстий из-за наличия тупиковых зон);
- коррозионная неустойчивость, в том числе к электрохимической коррозии;
- повышенные гидродинамические потери;
- интенсификация химического и биологического кольматажа.



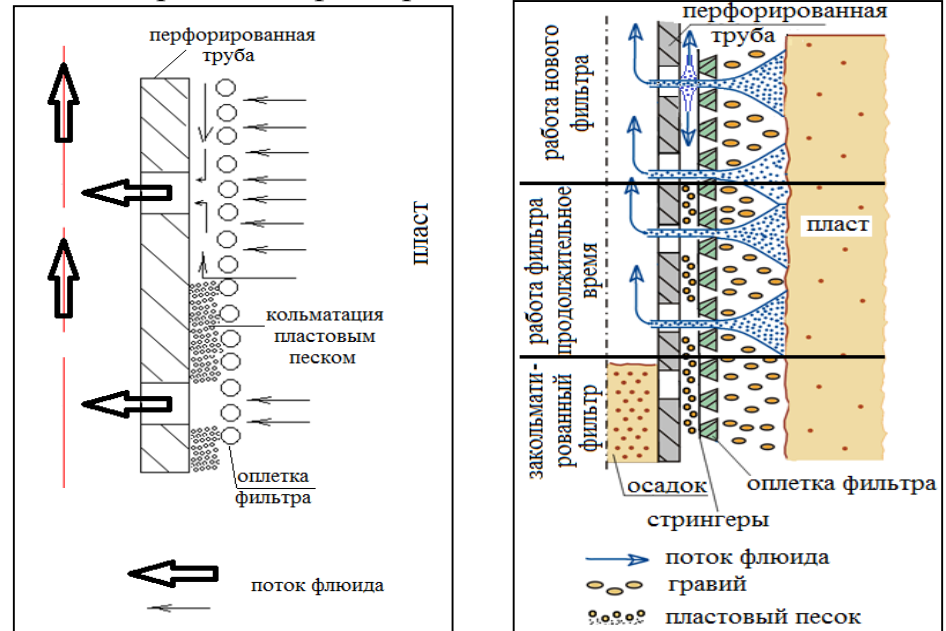
Разрез каркасного фильтра, извлеченного из скважины ПХГ



Пространство между трубой и фильтрующим элементом закольматируется пластовым песком и продуктами коррозии со следами солеотложений.

Оставшаяся работоспособная часть фильтра пропускает флюид лишь против перфорационных отверстий каркаса по узким полоскам проволочного фильтроэлемента. В результате, пропускная способность фильтра резко снижается, линии токов концентрируются на узких участках, создавая чрезмерно высокие скорости потоков, что при наличии мелкодисперсных кварцевых частиц вызывает эрозионное разрушение фильтрующего элемента. Данное утверждение подтверждается многочисленными поднятыми фильтрами при капитальном ремонте скважин.

Механизм колюматации внутреннего пространства каркасного фильтра из-за застойных зон



Поток флюида несет в себе незначительное количество мелкодисперсных частиц породы пласта, которые невозможно задерживать. При повороте потока в застойных зонах твердые частицы выпадают из него, осажаясь под действием силы тяжести, и тем самым, колюматуют внутреннее пространство фильтра.



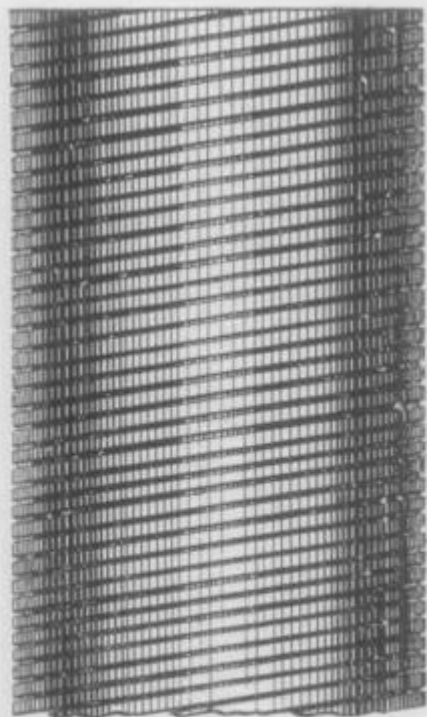
Наружная кольматация  
фильтра



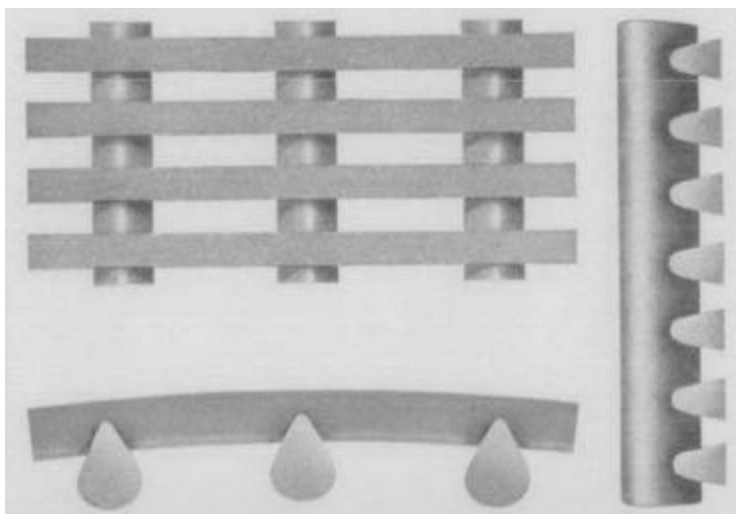
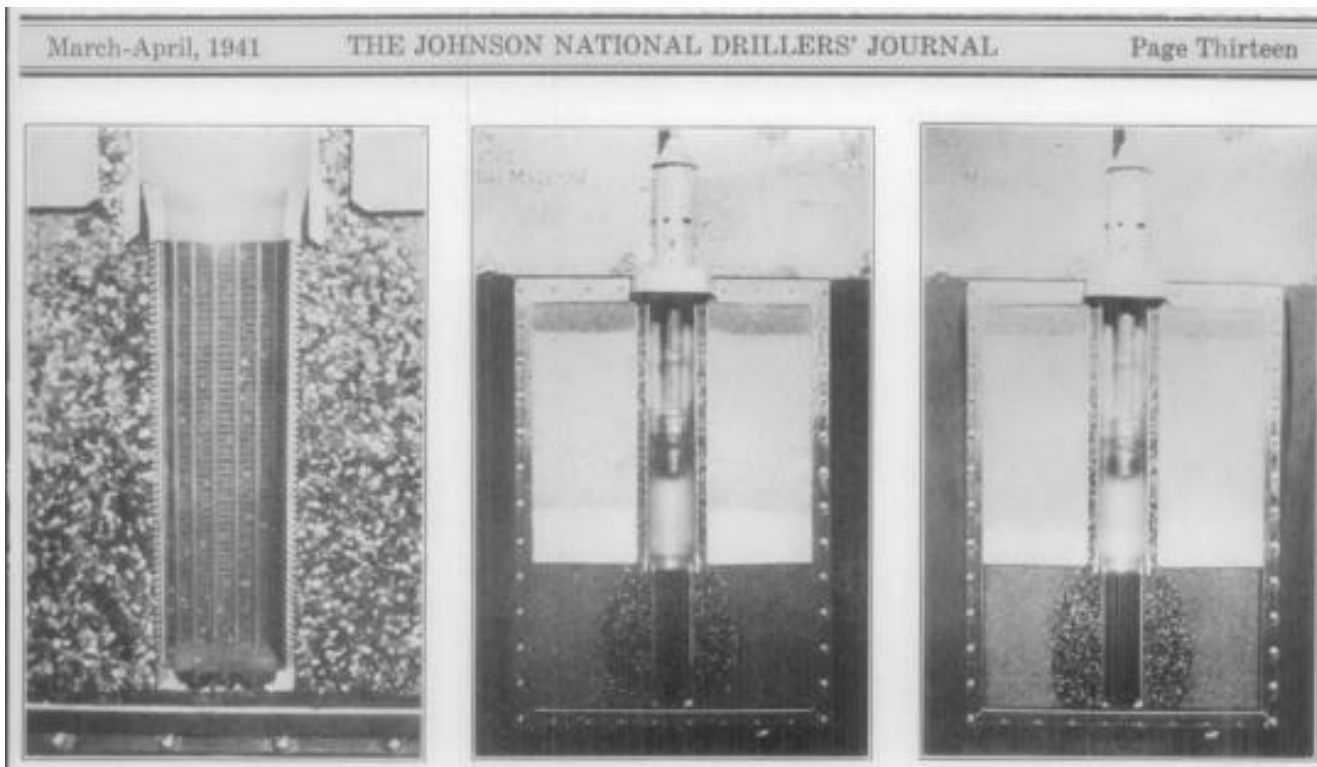
Абразивное разрушение  
фильтра

Кольматация фильтров на трубном каркасе ускоряется за счет отложения солей из пластовой воды, вызванного электрическим потенциалом, возникающим на границе трубного каркаса черного металла и нержавеющей проволоки.

Для сохранения пропускной способности фильтра по всей его длине целесообразно минимизировать повороты движения флюида, а для этого следует применять прямоточный фильтр-каркас исключая застойные зоны.

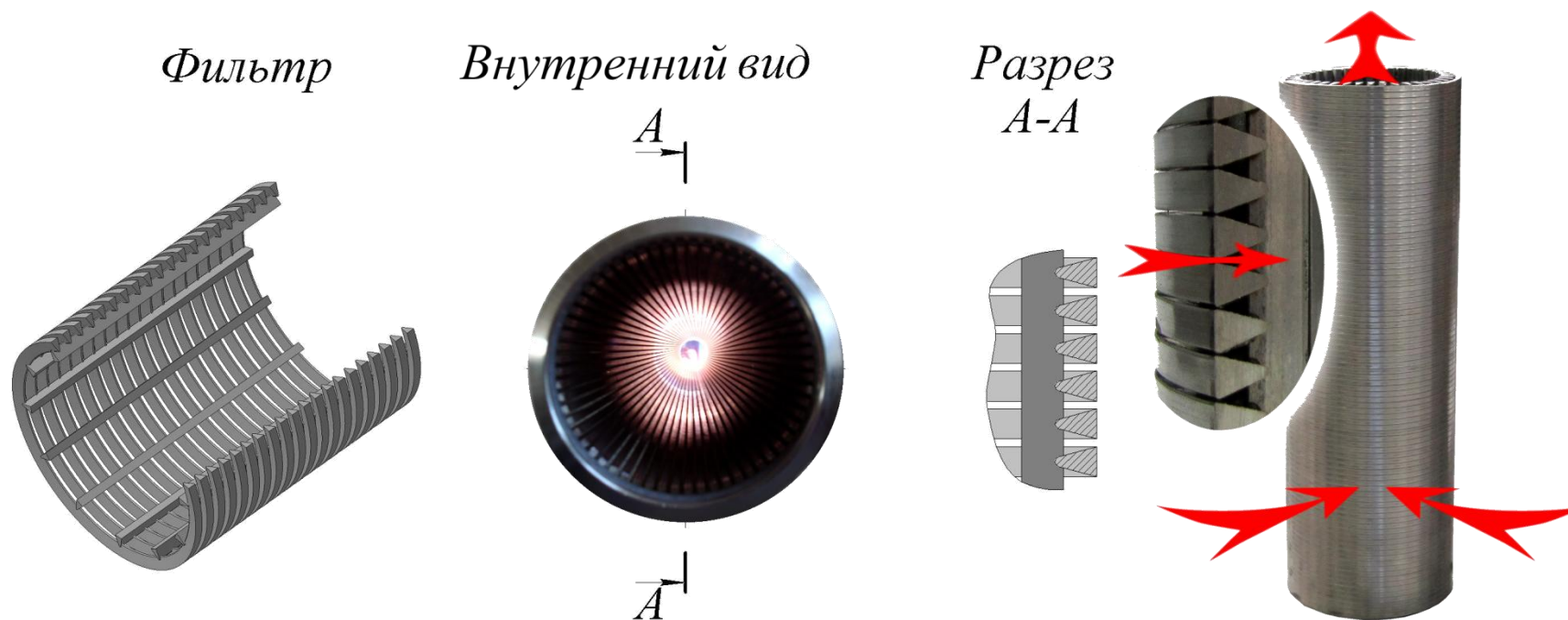


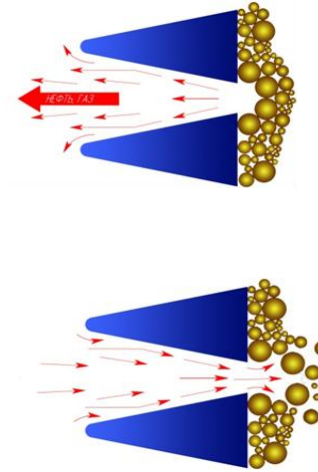
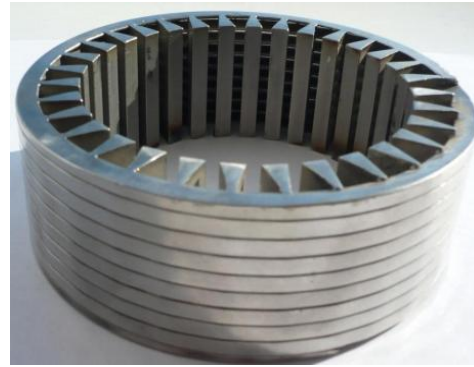
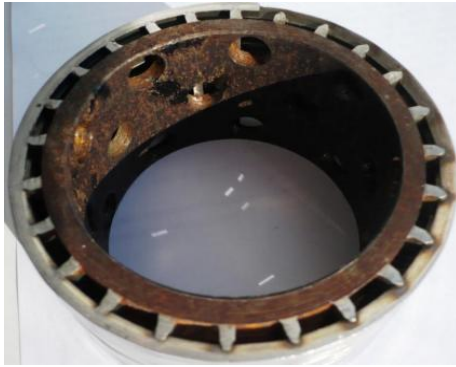
A strainer for wells, patented in 1890, consisting of a series of horizontal metal strips around which a wire was wrapped. The wires were either V-shaped or D-shaped. No claims were made as to the ability of this device to control the passage of fine sand.



Фильтр скважинный бескаркасный щелевой является усовершенствованной конструкцией каркасно-стержневого фильтра, опыт использования в России которого начинается с 1949 г. Представляет собой сварную конструкцию, состоящую из несущих мощных опорных колосников (термин «бескаркасные» в данном случае предполагает отсутствие трубчатого каркаса) с обмоткой профилированной (трапецеидальной формы) проволоки. Каждое пересечение опорных и рабочих колосников сваривается между собой контактной точечной электросваркой в местах стыка вершин. В результате образуется многоярусный цилиндр, обладающий большой прочностью и жесткостью, при этом имеющий одно непрерывное отверстие, которое идет по спирали вдоль всей его длины.

Конструктивной особенностью бескаркасных щелевых фильтров является одинарная фильтрующая поверхность (отсутствие трубчатого каркаса), которая исключает возможность создания тупиковых зон и в разы снижает гидравлические потери при притоке флюида в скважину.



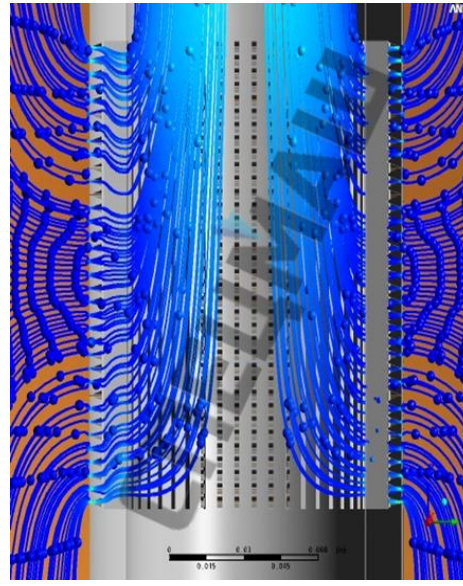
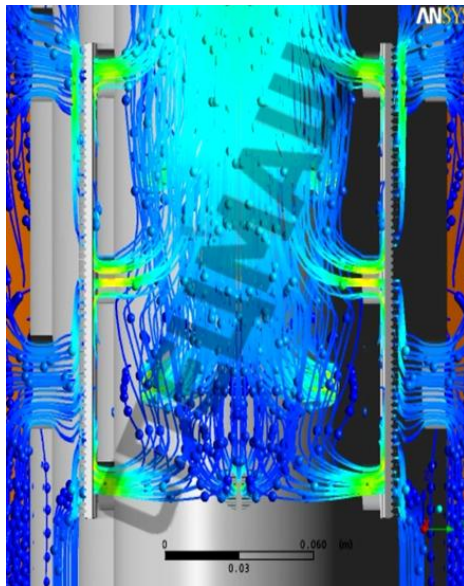


Отсутствие застойных зон в бескаркасном фильтре позволяет легко проводить его регенерацию по всей поверхности путем прямой промывки скважины.

Математическая модель движения флюида

Фильтр каркасный

Фильтр бескаркасный



- ✓ имеется единое щелевое непрерывное отверстие, идущее по спирали вдоль всей его длины;
- ✓ одинарная фильтрующая поверхность (отсутствие перфорированной трубы), которая исключает возможность создания застойных зон, что в разы снижает гидравлические сопротивления;
- ✓ фильтры целиком изготавливаются из коррозионно-стойких материалов;
- ✓ легко декольматируется прямой промывкой по всей поверхности фильтра.

Перед. край	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">                 одшчлпф епжээ             </div>
Стор. №	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № подл.	

A-A (1:2)

Вид резьбового соединения

1. \*Размеры для справок.
2. Сварные швы - сварка в среде инертных газов.
3. №3 - сварка контактная согласно заводской технологии.
4. При свинчивании фильтров их резьбы должны быть покрыты смазкой, обеспечивающей герметичность соединения и предохраняющей резьбу от задираб.

5. Открытая поверхность: 10,26% или 23,59 дм<sup>2</sup> (512 щелей на п. м.) для щели 0,2 мм.

6. Устойчивость: от наружного давления - 106,06 атм, от внутреннего - 115,74 атм, на растяжение - 50,4 т, интенсивность искривления - 9,1 °/10 м.

Эскиз фильтра				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Лист		
Разраб.	Растеряев МН.			4.09.15		
Проб.	Фалин А.А.			4.09.15		
Т.контр.	Фалин А.А.			4.09.15		
Н.контр.	Волков А.В.			4.09.15		
Утв.	Фалин А.А.			4.09.15		
ФС-Б-114-ОТТМ						
ТУ 3665-001-55505260-2013						1:4
08X18H10/12X18H10Т ГОСТ 5632-72				Лист	Листов	1
Копировал				ООО "Спецмаш" www.screen-filter.com		
Формат А3						

Главной оценкой эффективности фильтра является его пропускная способность, которая находится в прямой зависимости от его открытой поверхности.

Характеристики фильтра	Бескаркасный (Спецмаш)	Проволочный	Сетчатый	Перфотруба
Типоразмер фильтра	114			114
Наружный диаметр фильтра, мм	122	129	118,12	
Длина фильтрующего элемента, мм	6 000,00			6 000,00
Величина просвета, мм	0,20			12,00
Количество отверстий на 1 м.п. трубы, шт.	588,00	32,00		
Диаметр отверстий на трубе, мм	-	12,00		
Количество отверстий на 1 м.п. защитном кожухе, шт.	-	-	220,00	
Диаметр отверстий на защитном кожухе, мм	-	-	18,00	
<b>Открытая поверхность трубы, %</b>	<b>-</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>
Открытая поверхность дренажной сетки, %	-	-	74,80	
Количество слоев дренажной сетки, шт.	-	-	2,00	
Открытая поверхность фильтрующего элемента, %	11,76	11,76	36,73	
Количество слоев фильтрующего элемента, шт.	1,00	2,00	2,00	
Открытая поверхность защитного кожуха, %	-	-	15,09	
Общее количество фильтрующих элементов, шт	1,00	2,00	6,00	
<b>Скважность фильтра, %</b>	<b>11,76</b>	<b>0,12</b>	<b>0,01</b>	<b>1,01</b>
<b>Площадь открытая поверхность одной секции фильтра, дм2</b>	<b>27,05</b>	<b>0,29</b>	<b>0,03</b>	<b>2,17</b>
Длина горизонтального участка скважины в продуктивном горизонте, м	500,00			
Длина горизонтального участка имеющего сообщение ствола скважины с продуктивным горизонтом обсаженного фильтром, м	375,00	300,00	300,00	300,00
Площадь сообщения ствола скважины с продуктивным горизонтом обсаженного фильтром, м2	16,909	0,145	0,013	1,086

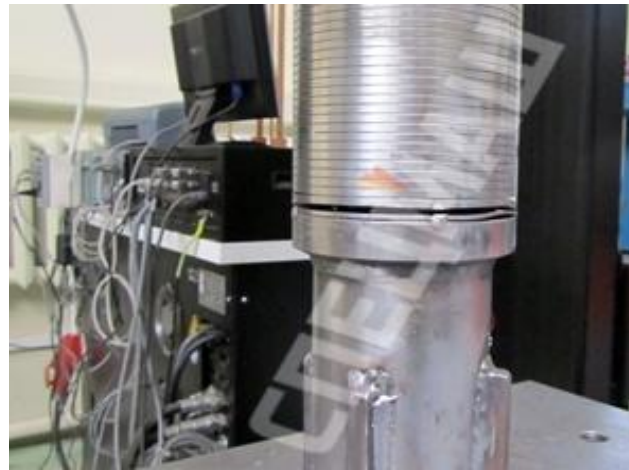
**Суммарная площадь открытой поверхности бескаркасных фильтров больше чем на порядок превышает открытую поверхность любого сравниваемого фильтра.**

Используемая литература:

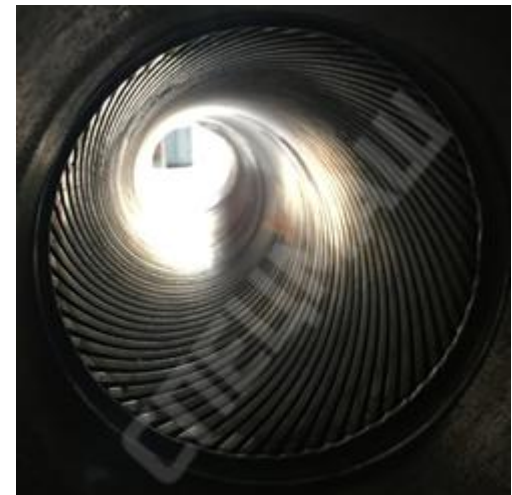
[Гаврилко В.М., Алексеев В.С. Фильтры буровых скважин](#)

Москва, Недра, 1985, 3-ое изд., перераб. и доп. , 345 с.

В связи с тем, что фильтр скважинный бескаркасный представляет собой сварную конструкцию, то к нему предъявляется повышенное внимание, связанное с прочностными характеристиками. Проведение натурных испытаний является производственной необходимостью в связи с тем, что скважинный фильтр испытывает критические нагрузки при аварийных ситуациях на скважине. Несоответствие требованиям прочностных характеристик чревато усугублением аварийной ситуации и, как следствие, потерей скважины.







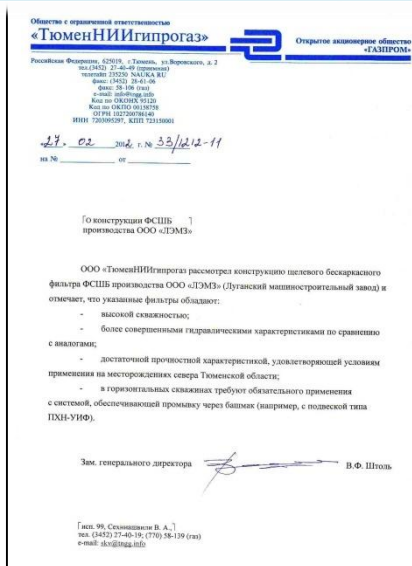
- ✓ В рамках реализации программы развития ПХГ РФ по увеличению суточной производительности разработаны и реализуются проекты по реконструкции скважин Щелковского, Касимовского, Песчано-Уметского, Елшанского ПХГ.
- ✓ Для повышения надежности работы и обеспечения проектной суточной производительности Гатчинского, Увязовского и Осиповичского (Р. Беларусь) ПХГ разработаны программы и проводятся работы по капитальному ремонту.
- ✓ В технико-технологических решениях проектов и программ капитального ремонта предусмотрена установка бескаркасного фильтра производства ООО «СПЕЦМАЗ».
- ✓ В настоящее время реализованы работы более чем на 100 скважинах вышеуказанных ПХГ, при этом выполнение работ продолжается. По всем скважинам наблюдается повышение объема отбираемого газа с одновременным увеличением среднесуточной производительности почти в два раза, выноса пластового песка не отмечается. Это стало возможным за счет реализации группы мероприятий по формированию гравийного бескаркасного фильтра в открытом и расширенном стволе.
- ✓ Массовое внедрение бескаркасного фильтра на объектах ПХГ объясняется многолетними исследованиями научных институтов ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и ОАО «СевКавНИПИгаз», а так же предпроектными работами, в том числе на скважинах, которые показали высокую эффективность вновь внедряемого оборудования.



В ноябре 2016 года при освоении скважина, с установленными бескаркасными фильтрами ООО «Спецмаш», Увязовского ПХГ показала плохую эффективность. Ввиду того, что работы на скважине велись на биополимерном растворе, было принято решение обработать скважину окислителем, а за тем отработать в атмосферу. При отработке в атмосферу из скважины начали вылетать куски кольматанта, с четким отпечатком внутренней поверхности бескаркасного фильтра. После повторного освоения скважина запущена в работу и показывает хорошую эффективность по настоящее время.

Результаты промышленного внедрения бескаркасных скважинных фильтров:

- ✓ в нефтедобывающей скважине ООО «Газпром Нефть» **производительность увеличилась более чем на 80% по нефти**. Продолжительность работы скважины составляет более 3 лет, скважина продолжает работать;
- ✓ в газодобывающей скважине ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» Уренгойского месторождения **производительность увеличилась на 57%** по сравнению с другими скважинами, оборудованными стандартными фильтрами, при этом депрессия ниже на 19%. Продолжительность работы скважины составляет более 3 лет, скважина продолжает работать;
- ✓ в трех водозаборных скважинах ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» Восточно-Таркосалинского месторождения **производительность выше более чем в три раза** по сравнению с другими скважинами, оборудованными стандартными фильтрами;
- ✓ в четырех водозаборных скважинах МУП «Водоканал» г. Хабаровск Северный водозабор о. «Заячий» **производительность выше проектной в два раза**;
- ✓ в скважинах ПХГ ПАО «Газпром» наблюдается повышение объема отбираемого газа с одновременным **увеличением среднесуточной производительности почти в два раза** за счет реализации группы мероприятий по формированию гравийного бескаркасного фильтра в открытом и расширенном стволе, в том числе в вырезанной части эксплуатационной колонны.
- ✓ в четырех скважинах ТПП «РИТЭК - Самара – Нафта» АО «РИТЭК» **дебит, оборудованных бескаркасными фильтрами, превысил в 2 и более раз дебит скважин, оборудованных другой конструкцией фильтров**. КВЧ на скважинах с бескаркасными фильтрами за период анализа (с 01.01.2015 г. по 26.08.2016 г.) не превышал 100 мг/л.



### Отзыв от проектной организации ООО «ТюменНИИгипрогаз» курирующей месторождения Крайнего Севера

Конструкция щелевого бескаркасного фильтра обладает:

- ✓ высокой скважностью;
- ✓ более совершенными гидравлическими характеристиками по сравнению с аналогами;
- ✓ достаточной прочностной характеристикой, удовлетворяющей условиям применения на месторождениях севера Тюменской области.

ООО «Спецмаш» является первым в России заводом-изготовителем бескаркасных скважинных фильтров. На протяжении многих лет провел многочисленные лабораторные, стендовые и промышленные испытания бескаркасной конструкции фильтра, которые показали высокую эффективность и надежность его работы в нефтяных, газовых и скважинах на воду в различных регионах России и зарубежья. Имеются положительные отзывы и заключения от ведущих научных, проектных институтов и эксплуатирующих организаций, которые указывают на возможность и целесообразность эксплуатации бескаркасной конструкции фильтров.

**С целью повышения показателей эффективности эксплуатации скважин прошу оказать содействие в массовом применении бескаркасной конструкции фильтров в структурах Общества.**



**НОВАТЭК**  
ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ

Общество с ограниченной ответственностью  
«НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ»  
(ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ»)  
улица Тарасова, дом 28, город Тарко-Сале,  
Нуровский район, Ямало-Ненецкий автономный округ,  
Российская Федерация, 629850,  
Телефон: (34997) 4 50 00, Факс: (34997) 4 50 49  
E-mail: [info@novec.ru](mailto:info@novec.ru)  
ОКПО 33589611, ОГРН 1058301201920,  
ИНН/КПП 8911020768/997250001

№ 9592 от «28» 09 2016 г.  
на № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заместителю директора по  
внедрению новых технологий  
ООО «Спецмаш»  
С.М. Мартинцову



МУНИЦИПАЛЬНОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ГОРОДА ХАБАРОВСКА  
«ВОДОКАНАЛ»

Топографический пер., д.12, г. Хабаровск, 680000  
Тел.(4212) 73-80-64, факс (4212) 30-63-05  
E-mail: [aup@vodocanal.org](mailto:aup@vodocanal.org)  
ОКПО 49263587, ОГРН 1032700305000  
ИНН/КПП 2700001300/272150001  
18.01.2017 № 208/42  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ООО «Спецмаш»

## ОТЗЫВ

### на фильтр бескаркасный скважинный щелевой

В мае 2013 г. на Уренгойском газовом месторождении ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» произведен спуск в горизонтальную эксплуатационную скважину 101 фильтров бескаркасных щелевых производства ООО «Спецмаш» диаметром 168 мм в составе эксплуатационной колонны. Скважина пробурена на газовую залежь пласта ПК1. Интервал установки фильтров 1761 – 2057 м.

В октябре 2013 года запущены в работу скважины 101, 102 и 105 Уренгойского месторождения. В скважинах 102 и 105 в составе эксплуатационной колонны спущены фильтры ФЭСМ и ФЭСЛО диаметром 168 мм. В марте и августе 2014 года запущены скважины 106 и 104 соответственно, оборудованных ФЭСЛО 168 мм.

В 2015 году были проведены газодинамические исследования скважин, которые показали, что скважина 101, оборудованная ФЭСЦ, единственная имеет отрицательный суммарный скин-фактор и наименьший механический, равный 1. Так же продуктивность скважины 101 на 60% выше средней продуктивности остальных скважин.

В настоящее время скважина работает с дебитом газа, который больше дебитов скважин, оборудованных стандартными фильтрами, на 57% при депрессии ниже средней на 19 %.

Так же на Южном водозаборном участке Восточно-Таркосалинского месторождения в водозаборные скважины 6В, 7В, 8В в составе эксплуатационной колонны так же были спущены Фильтр бескаркасный скважинный щелевой производства ООО «Спецмаш» диаметром 168 мм. Практически при одинаковых значениях  $km$  водонасыщенных отложений в пределах интервалов установки фильтров удельные дебиты скважин выше более чем в три раза аналогичных скважин Центрального водозаборного участка, оборудованных стандартными фильтрами ФС-СЛ-П.

Таким образом, Фильтр бескаркасный скважинный щелевой производства ООО «Спецмаш» позволяет достичь большей продуктивности скважин по сравнению со стандартными фильтрами в равных геологических условиях.

Заместитель главного геолога

А.А. Брегида

## ОТЗЫВ

о фильтрах скважинных бескаркасных щелевых производства ООО «Спецмаш» (г. Каменск-Шахтинский, Ростовская область)

В сентябре-декабре 2016 г. при строительстве 4-х эксплуатационных скважин на Северном водозаборе о. «Заячий» в г. Хабаровск была произведена установка фильтров скважинных щелевых бескаркасных 280 диаметра (по 4 метра каждый) производства ООО «Спецмаш». Спуски проходили без осложнений.

Скважины запущены с фактическим дебитом 120 м<sup>3</sup>/час каждая (при проектном дебете 60 м<sup>3</sup>/час), что соответствует максимальной производительности насосов ЭЦВ-10-65-65 установленных на глубине 20 м.

Эксплуатация данных скважин показала эффективность и экономическую целесообразность применения бескаркасных скважинных фильтров производства ООО «Спецмаш», которые ни в чем не уступают ранее использовавшимся на водозаборных скважинах МУП «Водоканал» г. Хабаровск немецким аналогам.

Главный инженер

К.В. Домнин

Архинова Е.Е.  
30-49-27

# Спасибо за внимание!!!

## **СПЕЦМАШ**

ООО «Спецмаш»  
Россия, 347810, Ростовская обл.,  
г. Каменск-Шахтинский,  
мкр. Заводской,  
ул. Заводская, 8  
[www.screen-filter.com](http://www.screen-filter.com)  
Контактное лицо:  
Мартинцов Сергей  
+7 (961) 285 99 55  
E-mail: [msm@screen-filter.com](mailto:msm@screen-filter.com)