

Non-conventional Filter Modules for Downhole Equipment

Нетрадиционные конструкции фильтрующих модулей для скважинного оборудования

Ivan Pyatov, General Director, REAM-RTI, Alexander Shevkun, Deputy General Director, REAM-RTI

Иван Пятов, Генеральный директор РЕАМ-РТИ, Александр Шевкун, Заместитель генерального директора РЕАМ-РТИ

Most premature failures of submerged pumps are caused by abrasive wear of operating elements that are affected by sand, proppant cuttings and other solid mechanical fractions of 50-200+ μm in diameter. Operating a pump in such an abrasive environment, these fragments shear off metal, resulting in premature production deficiencies and requiring pump replacement.

To avoid carryover of mechanical fragments from the well, filters of various designs are used to ensure:

- extended life of the well and surface equipment due to the prevention of sand and other solid fractions production;
- increased output ratio compare to wells without filters;
- reduced costs for tripping and repair operations;
- lower wear-out factor of tubing.

Currently, some suppliers of submerged pumps offer effective filter solutions. These primarily differ from each other by the filter element (filter screen) design.

Some slotted type filtering elements (screens) are being successfully operated in combination with slot arrays (EUROSLOT), as well as channeled-type filtering elements with open foamed-metal pores (Novomet-Perm), membrane-type Stren (R & W International, Inc.), submerged-type (LAKOS Pump Protection Separators / Division of Claude Laval Corporation), wire-mesh filters, dewatering conveyors, metal-sintered and other types.

Maintenance department preference for the type of filtering screen depends on the origin of the fractions transported along with the produced fluid and the type of well and submersible equipment, since each filtering element has its advantages and disadvantages.

The open joint-stock company REAM-RTI has developed the design and know-how, and launched production of filtering elements with non-conventional filter screens to improve filters protecting submerged pump equipment. The new approach combines advantages of the slotted, channeled and wire-

SOURCE: REAM-RTI / ИСТОЧНИК: РЕАМ-РТИ

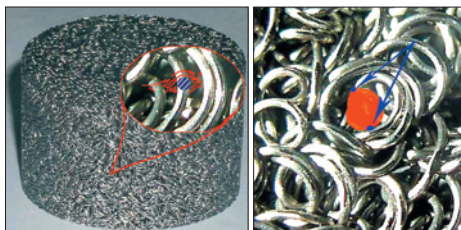


Fig. 1

Рис. 1

Наибольшее количество преждевременного выхода из строя погружных насосов связано с абразивными износами рабочих органов песком, осколками пропанта и другими твердыми механическими частицами диаметром 50-200 мкм и более. При эксплуатации насоса в абразивосодержащей среде эти частицы срезают металл, что приводит к преждевременной потере эффективности добычи и требует замены насоса.

Для предотвращения выноса механических частиц из скважины применяют фильтры различных конструкций, которые обеспечивают:

- продление срока службы скважинного и наземного оборудования за счет предотвращения выноса песка и иных твердых фракций;
- увеличение объемов добычи по сравнению со скважинами, не оборудованными фильтрами;
- снижение расходов на спускоподъемные и ремонтные работы;
- снижение износа насосно-компрессорных труб.

К настоящему времени ряд производителей предлагает рынку погружного насосного оборудования эффективные конструкции фильтров, которые отличаются друг от друга, прежде всего, концепцией типа фильтрующего элемента (фильтрующего экрана).

Известны и успешно применяются фильтроэлементы (экраны) щелевого типа – например, со щелевыми решетками (EUROSLOT), канальчатые с открытыми порами – например, из вспененного металла («Новомет-Пермь»), мембранного типа Stren (R & W International, Inc.), центробежного типа LAKOS Pump Protection Separators (Division of Claude Laval Corporation), а также проволочные сетчатые, ленточно-перфорированные, металло-спеченные и другие типы.

В зависимости от природы частиц, выносимых с добываемой жидкостью, от особенностей скважин и погружного оборудования, сервисные службы отдают предпочтение тому или иному типу фильтрующего экрана, так как каждый тип фильтрующего элемента имеет свои преимущества и недостатки.

Компания «ООО „РЕАМ-РТИ“» разработала конструкцию, технологию, освоила производство и предлагает для использования в фильтрах, защищающих погружное насосное оборудование, фильтроэлементы с новым, нетрадиционным типом фильтрующего экрана, которые объединяют достоинства щелевого, канальчатого и проволочно-сетчатого типов.

Особенность разработанной компанией «РЕАМ-РТИ» концепции нетрадиционных фильтров заключает-

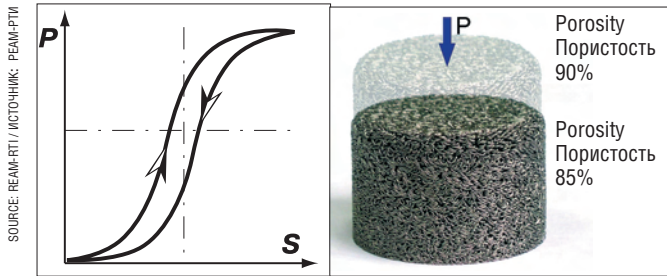


Fig. 2

Рис. 2

The design of the REAM-RTI non-conventional filters uses filtering modules made of wire permeable material (WPM).

The WPM structure creates interlaced wire concertinas of a certain orientation, which, after a cold plastic deformation in special molds, forms a slotted open-pore any-direction system which ensures the target mechanical, physical, hydrodynamic and other parameters (Fig. 1).

As with elastomeric materials, the essential WPM feature is its elastic deformation properties, which allow changes in porosity by varying the pressure load (Fig. 2).

The structure of the filtering element is of module-type design. The filtering modules consist of two one-in-one spatially inserted bushing elements of the same height (Fig. 3).

Such a module design allows the formation of unlimited-length filtering elements adaptable to hole curvature (Fig. 4).

Moreover, these WPM-based bushed filtering elements, especially at axial strain, allow the creation of pores with crescent shaped slots, so that the retained fractions have only two points of contact with the pore surface. This minimizes obstruction and recovery costs.

Since the filtering elements are made of metal wire, the selection of the appropriate corrosion-proof material is not a problem. Typically, REAM-RTI offers high-chromium stainless wire filtering elements.

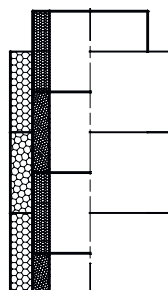
Operating tests of the downhole filter utilizing REAM-RTI's WPM filtering modules have been successfully completed at the Feodorovskoe field (West-Siberia Oil Production). The operating time is currently over 800 days without degradation of the filtering properties.

An important advantage of a downhole filter (along with the possibility of extending throughput capacity of slim holes due to its length) is the insensitiveness of filtering properties to hole curvature because of WPM elasticity.

Together with using the filtering modules with downhole filters, REAM-RTI has also gained experience in using bushing-type filtering elements in pumps. Currently, in the vicinity of Nefteyugansk they are carrying out operational tests of submerged centrifugal pumps with REAM-RTI's WPM filtering elements integral to the intake module. This design of the intake module with WPM filtering elements provides for the use of a drain system to remove (vent to the well) fractions. ⚓

Fig. 3

Рис. 3



ся в использовании фильтрующих модулей из проволочного проницаемого материала (ППМ).

Структура ППМ представляет собой сплетение определенно ориентированных проволочных спиралей, которые в результате последовательно холодного прессования в специальных пресс-формах образуют проницаемую во всех направлениях щелевую открыто-пористую систему, обеспечивающую требуемые механические, физические, гидродинамические и другие параметры (рис. 1).

Важной особенностью материала ППМ является его способность, подобно эластомеру, к упругой деформации, что позволяет за счет изменения усилия сжатия изменять пористость (рис. 2).

Конструктивно фильтроэлемент выполнен по модульной схеме. Фильтрующие модули представляют собой два вставляемых друг в друга с отступом втулочных элемента, равных по высоте (рис. 3).

Такое исполнение модулей позволяет получать фильтроэлементы неограниченной длины со способностью адаптации к кривизне скважины (рис. 4).

Кроме того, технология изготовления втулочных фильтроэлементов из ППМ, когда усилие деформации происходит в осевом направлении, позволяет получать поры, имеющие серповидную форму щели, в связи с чем задерживаемые частицы имеют только две точки контакта с поверхностью пор, что минимизирует засорение и затраты на регенерацию.

Поскольку фильтроэлементы выполнены из металлической проволоки, выбор соответствующего коррозионностойкого материала трудностей не представляет. Стандартно ООО «РЕАМ-РТИ» предлагает фильтроэлементы из нержавеющей проволоки с высоким содержанием хрома.

Эксплуатационные испытания внутрискважинного фильтра, оснащенного фильтрующими модулями из ППМ производства «РЕАМ-РТИ», успешно проведены в условиях Федоровского месторождения (Западно-Сибирский нефтеносный регион). Нароботка превышает 800 суток без снижения эффективности фильтрации.

Основным достоинством внутрискважинного фильтра (наряду с возможностью обеспечивать за счет длины высокую пропускную способность в скважинах малого диаметра) является нечувствительность фильтрующих свойств к кривизне скважин из-за эластичности ППМ.

Наряду с опытом применения фильтрующих модулей во внутрискважинных фильтрах, ООО «РЕАМ-РТИ» накапливает опыт установки втулочных фильтрующих элементов в насосах. Так, в настоящее время в районе Нefteyugанска проходят эксплуатационные испытания погружные центробежные насосы со встроенными во входной модуль фильтроэлементами из ППМ производства «РЕАМ-РТИ». Конструкция входного модуля с фильтроэлементами из ППМ позволила применить дренаж для удаления (сброса в скважину) механических частиц. ⚓

Fig. 4

Рис. 4

SOURCE: REAM-RTI / ИСТОЧНИК: РЕАМ-РТИ

