

УДК 66.067.12

Фильтры для парокompрессионных машин*

Канд. техн. наук **В.В. БУРЕНИН**
МАДИ (ГТУ)

Для очистки хладагентов от загрязнений используются также **механические глубинные фильтры**, в которых фильтрующие элементы изготовляют из пористых материалов, полученных спеканием, прессованием или прокаткой металлических порошков, сеток или волокон, а также их комбинацией; из неметаллических пористых материалов (текстиль, войлок, бумага, целлюлоза, пластмасса, минералокерамика), а также из комбинированных пористых материалов, например из металлокерамики.

Основное преимущество фильтрующих элементов из порошковых пористых металлов — возможность получения тонкости очистки хладагентов до 1...2 мкм благодаря малому размеру пор, что достигается выбором размеров частиц исходных порошков и технологическими режимами производства фильтрующих элементов. Однако при уменьшении размера пор всегда значительно увеличивается гидравлическое сопротивление фильтрующего элемента. Прочность фильтрующих элементов из порошковых пористых металлов невысока, что исключает их применение в системах с динамическим характером изменения параметров потока хладагента.

Пористые фильтрующие материалы из металлических волокон, получаемые их прессованием с последующим спеканием, обладают более высокой проницаемостью и прочностью, чем порошковые пористые металлы. Тонкость очистки хладагентов в фильтрующих элементах, изготовленных из металлических волокон, обычно составляет 10...20 мкм. Она зависит от по-

* Продолжение. Начало см.
"Холодильная техника" № 10/2004.

ристости волокнистых материалов
и диаметра волокон.

Пористые сетчатые фильтрующие материалы, получаемые прессованием или прокаткой пакета металлических сеток с последующим спеканием, обладают хорошими гидравлическими и физико-механическими характеристиками, высокой стойкостью к химически активным средам, технологичностью, а также способностью работать в условиях повышенной и пониженной температуры.

Пористые сетчатые фильтрующие материалы из тканевых сеток саржевого, трикотажного и других типов плетения позволяют получать фильтрующие элементы из пакетов, в состав которых входят металлические сетки как одного, так и различных типов и размеров. Они обеспечивают тонкость очистки хладагентов до 2...5 мкм, что достигается выбором сеток с соответствующими пористостью и размерами пор и технологических режимов их производства.

Неметаллические пористые материалы, получаемые прессованием, осаждением или плетением органических и минеральных материалов, также находят применение для изготовления фильтрующих элементов. Эти материалы (различные ткани, пористый фторопласт и т. п.) применяют при малых перепадах давлений хладагента на фильтрующем элементе. Основное преимущество их по сравнению с пористыми металлами — меньшая стоимость.

Гидравлический механический глубинный фильтр [1], обладающий повышенной прочностью и восстанавливаемостью первоначальных свойств (рис. 1), выполнен в виде обжатых по толщине фильтра и закрепленных в каркасе 1 рядов спиралей 2 из нержавеющей стали, смещенных одна относительно дру-

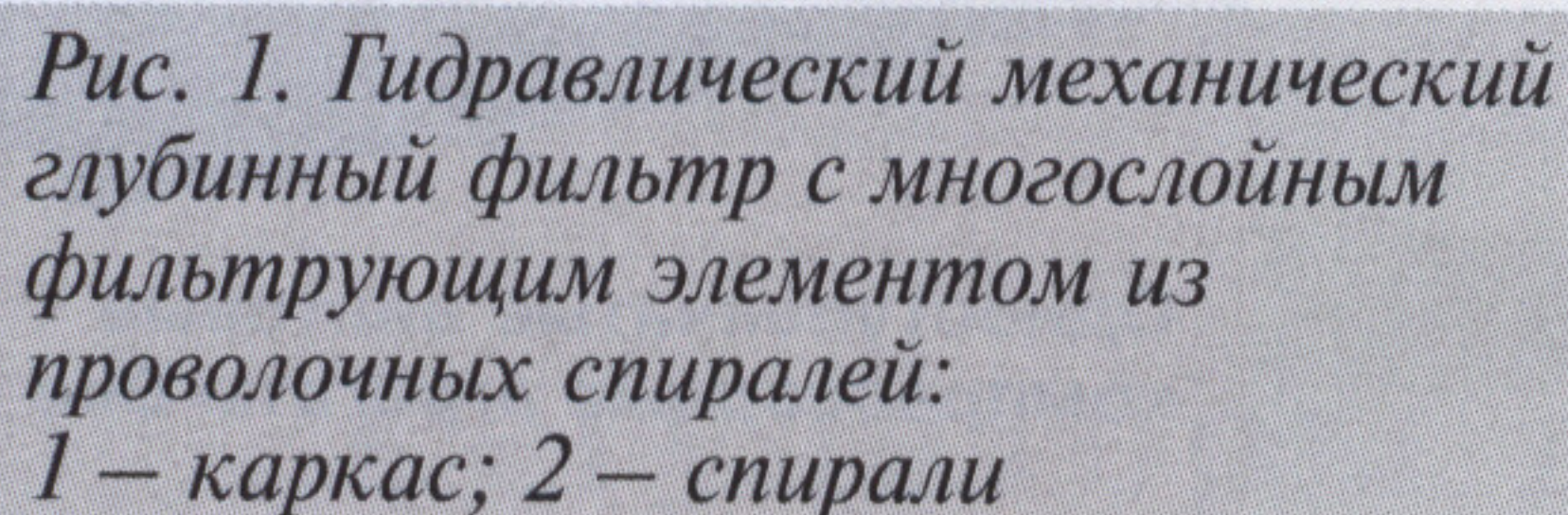
гой по горизонтали и вертикали. Так как в процессе загрязнения фильтра растет перепад давлений на фильтрующем элементе, предусмотрены достаточные его прочность и жесткость.

Высокую степень очистки хладагента обеспечивает механический глубинный фильтр [7] фирмы GKD-Gebruder Kufferath GmbH (Германия). Фильтр содержит фильтрующий элемент марки Gekuplate с высокой грязеемкостью, получаемый спеканием пяти слоев ткани, изготовленной из волокон нержавеющей стали. В зависимости от требований заказчика фильтрующий элемент задерживает частицы размером 1...150 мкм.

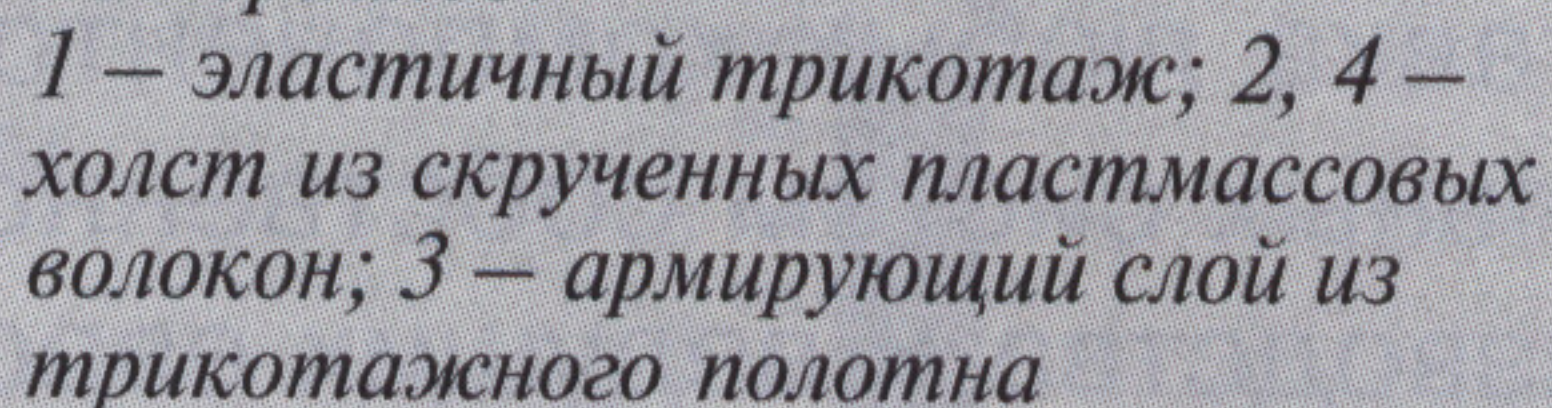
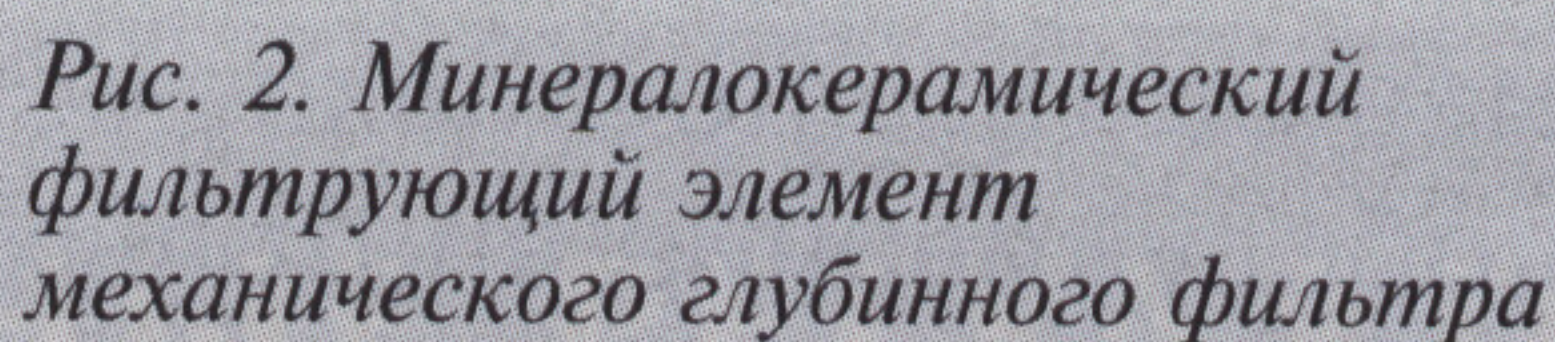
Минералокерамический фильтрующий элемент *механического глубинного фильтра* для очистки хладагента (рис. 2) [3] имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Очищаемый хладагент входит через сторону *a*, проходит через внутреннюю часть фильтра со сравнительно крупными порами, в которых задерживается значительная часть частиц загрязнений, и выходит через поверхностные слои на сторонах *б*, *в*, *г*, *д*, *е* с мелкими порами.

Фильтрующий элемент обеспечивает высокую степень очистки жидкого и парообразного хладагента (его можно изготовить с любой гарантированной толщиной очистки). Кроме того, элемент допускает регенерацию путем прокаливания в потоке горячего газа или электрохимическим способом.

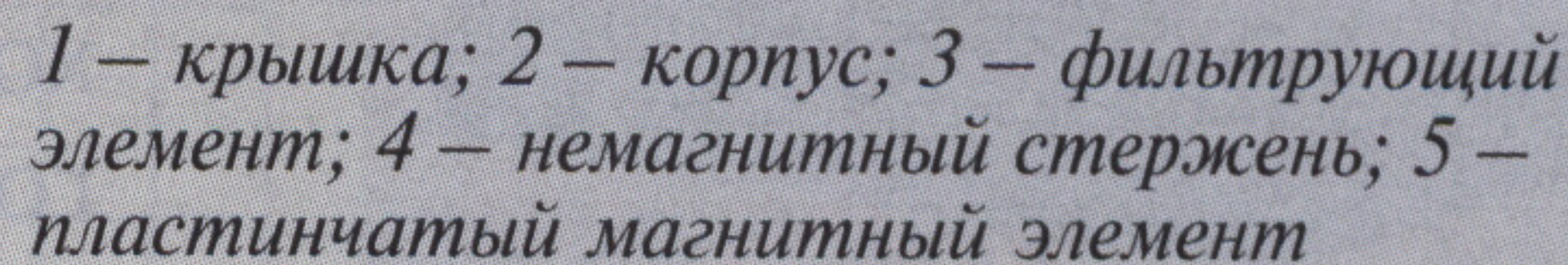
Повышенной тонкостью очистки отличается и многослойный фильтрующий элемент из комбинированных материалов (рис. 3) [2], состоящий из двух слоев 2 и 4, образованных холстом из скрученных пластмассовых волокон, пропитанных связующим веществом на основе бутадиенстирольного латекса, и расположенного между этими



Для улавливания ферромагнитных частиц из жидкого хладагента применяются **силовые магнитные фильтры**, которые обычно комбинируют с каким-либо механическим фильтром. Конструктивная схема типового *комбинированного фильтра с пластинчатым магнитным элементом* показана на рис. 4. Фильтр размещен в корпусе 2, закрытом крышкой 1. Жидкий хладагент последовательно проходит через фильтрующий элемент 3 и пластинчатый магнитный элемент 5, после чего выходит через кольцевую камеру между этим элементом



Анализ патентных материалов и научно-технической литературы промышленно развитых стран мира показывает, что основные тенденции развития фильтров для очистки хладагентов парокомпрессионных холодильных машин направлены на увеличение надежности и ресурса работы, снижение стоимости изготовления, повышение качества очистки, уменьшение гидравлического сопротивления, упрощение



7. Wirtz Peter. Filter aus dem Baukasten // Hanser Fachz., 1999, № 5.