

насоса, возвращаясь в камеру кипения, и сбрасываются в виде газа вместе с откачанным газом. Здесь из-за высокого давления паров они не могут конденсироваться.

Одновременно это устройство дегазации удаляет летучие вещества, которые образуются из масла форвакуумных насосов, как только они поступают в диффузионный насос. Кроме того, примеси, первоначально включенные в рабочую жидкость насоса, устраняются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диффузионные вакуумные насосы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tako-line.ru/catalog/vakuumnoe_oborudovanie/vakuumnynenasosy/diffuzionnyenasosyiposty/

УДК 62-982

Ильин В.С., Хомич А.А.

СОРБЦИОННЫЕ ВАКУУМНЫЕ ЛОВУШКИ ДЛЯ ФОРВАКУУМНЫХ НАСОСОВ

Белорусский национальный технический университет

г. Минск Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук,

доцент Комаровская В.М.

Механические форвакуумные насосы, имеющие масляное уплотнение, являются источником значительной миграции паров масла и продуктов его разложения в откачиваемую систему. Обратный поток масляного пара из форвакуумных насосов составляет 2–5 мг/(ч·см²). Для защиты откачиваемой системы от проникновения паров масла и продуктов его разложения из форвакуумных насосов применяют различные типы улавливающих устройств, одним из которых является сорбционная ловушка.

Сорбционные ловушки – одно из весьма эффективных и наиболее распространенных средств защиты откачиваемой системы от проникновения паров масел и продуктов их разложения из форвакуумных насосов. Принцип действия сорбционных ловушек основан на сорбции паров масла поверхностью активного пористого

сорбента (активированный уголь, цеолит, оксид алюминия, силикагель, пористые металлы и др.). Особенность сорбционных ловушек – необходимость активации сорбента перед работой за счет прогрева до $T = 600\text{--}700\text{ К}$. Также в этих ловушках есть необходимость периодической регенерации сорбента прогревом после насыщения маслом в процессе работы ловушки [1].

Существует большое множество конструкций сорбционных ловушек с различным расположением сорбентов и нагревателей в них. Использование определенного материала сорбента зависит от типа веществ, которые необходимо улавливать.

Важной особенностью сорбционных ловушек является способность сорбентом поглощать не только пары масел, но и пары воды. Однако при значительном содержании в откачиваемых газах паров воды снижается сорбционная активность сорбентов по отношению к парам масла и углеводородам. Так, при откачке атмосферного воздуха форвакуумным насосом с быстротой действия $1\text{ дм}^3/\text{с}$ через ловушку в течение 10 мин 1 грамм различных сорбентов поглощает следующие массы водяного пара: цеолит 0,1...0,17 г, оксид алюминия 0,1...0,15 г, активированный уголь 0,06 г. При этом защитная способность цеолита снижается в 2...3 раза, оксида алюминия – в 1,2...2,0 раза, активированного угля – в 1,1 раза [2].

Рассмотрим трехслойную сорбционную ловушку марки ЛС2 (рисунок 1).

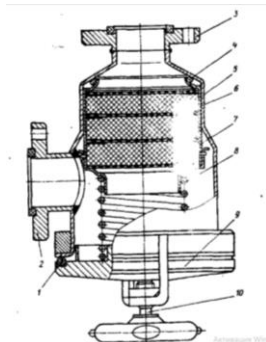


Рис. 1. Сорбционная форвакуумная ловушка ЛС2:

- 1 – уплотнение; 2, 3 – фланцы; 4 – уплотнение; 5 – корпус ловушки;
6 – сетка разделительная; 7 – сменный пакет; 8 – пружина; 9 – крышка;
10 – винт; 11 – труба; 12 – экран

В конструкции данной ловушки используется сменный пакет (7) с тремя слоями различных сорбентов, разделенных сетками (6): нижний слой – активированный уголь СКТ-2, обладающий наибольшей сорбционной емкостью по парам масла, средний – активный оксид алюминия, верхний – силикагель КСМ. Силикагель поглощает пары воды, содержащиеся в откачиваемых газах, исключая уменьшение защитной способности оксида алюминия и активированного угля. Для предотвращения миграции масла вдоль стенки корпуса (5) ловушки в откачиваемую систему служит уплотнение (4), к которому винтом (10) через крышку (9) и пружину (8) прижат пакет (7). Ловушку присоединяют к вакуумной системе фланцами (2) и (3). Между крышкой (9) и корпусом (5) установлено уплотнение (1).

После насыщения сорбентов маслом (около 1000 ч работы) пакет заменяют новым. Также отработавшие сорбенты можно регенерировать прогревом в вакууме при $T \approx 570 \text{ K}$ [3].

Таким образом, сорбционные ловушки являются хорошим средством защиты откачиваемых систем и позволяют избежать попадания паров масла и других нежелательных веществ в них, что делает процесс откачки значительно чище и качественнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов, Е.С. Вакуумная техника: Справочник / Е.С. Фролов [и др.] под ред. Е.С. Фролова. – Москва: Машиностроение, 1992. – 480 с.
2. Пипко, А.И. Основы вакуумной техники / А.И. Пипко, В.Я. Плисковский. – Москва: Энергоиздат, 1981. – 432 с.
3. Розанов, Л.Н. Вакуумная техника / Л.Н. Розанов. – Москва: Высшая школа, 1990. – 320 с.