

4. Простота и удобство в использовании, что не требует высокой квалификации рабочего.

5. Позволяет закалить детали разными видами закалочной жидкости.

6. За счет перемещения в нескольких осях позволяет производить закалку более сложных деталей без переустановки детали, либо смене нагревательного элемента (индуктора).

7. Широкий спектр закаливаемых деталей.

8. Небольшие габариты установки.

9. Относительно невысокая стоимость.

УДК 621.65.02

Янчик А. Д.

## **РАЗРАБОТКА ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЫ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ**

*Белорусский национальный технический университет,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.*

В зависимости от назначения установки к ее вакуумной системе может быть предъявлен ряд требований, выполнение которых обеспечивает возможность проведения необходимого технологического процесса, осуществимого в вакууме:

– вакуумная система должна обеспечить получение требуемого давления в откачиваемом объеме. Для удовлетворения этого требования вакуумная система должна быть герметичной и снабжена соответствующими средствами откачки, измерения давления, коммутирующими и разъемными элементами. Важным условием выполнения этого требования является подбор материалов, из которых будут изготовлены вакуумная система и ее элементы, а также методы подготовки вакуумной системы к работе;

– вакуумная система должна обеспечить возможность получения требуемой скорости откачки объема. Для этого вакуумная система должна иметь определенную проводимость, а примененный вакуумный насос должен обладать необходимой скоростью действия;

– вакуумная система должна быть снабжена устройствами для контроля ряда параметров, характеризующих ее состояние (общее и

парциальные давления остаточных газов, скорость собственного газовыделения вакуумной системы, скорость накопления отдельных газов и паров в вакуумной системе и т. д.);

– при применении автоматических систем управления технологическими процессами вакуумная система должна быть оснащена набором различных датчиков, осуществляющих передачу информации на ЭВМ. Используемые в вакуумной системе коммутирующие элементы должны быть автоматизированы, а средства откачки – высокопроизводительными и долговечными.

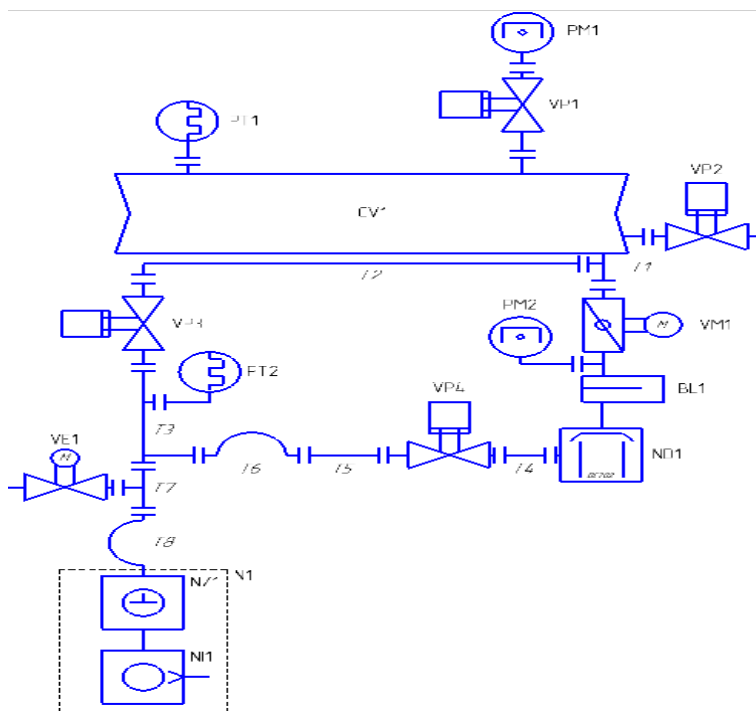


Рисунок 1 – Схема вакуумной установки

- CV1 – вакуумная камеры; PT1, PT2 – датчик давления низковакуумный;  
 PM1, PM2 – датчик вакуумный широкодиапазонный;  
 VE1 – клапан электромагнитный; VP1, VP2, VP3, VP4 – пневмоклапана;  
 PM1 – клапан напуска; T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 – трубопровод;  
 BL1 –ловушка; ND1 – диффузионный насос; NZ1 – насос двухроторный;  
 NI – насос пластинчато-роторный; VM1 – затвор

После включения форвакуумного агрегата N1 производится откачка участка форвакуумной цепи до клапанов VP3, VP4 давление контролируется датчиком давления низковакуумным PT2. После достижения необходимого давления в форвакуумной линии открывается клапан VP4 откачки диффузионного насоса ND1, происходит откачка диффузионного насоса далее клапан VP4 закрывается и открываются по очереди клапаны VP3 для откачки камеры форвакуумным агрегатом до заданного давления.

Далее начинается откачка камеры на высокий вакуум: открывается затвор VM1 (при условии, что диффузионный насос вышел на рабочий режим). При достижении в камере требуемого давления, которое контролируется датчиком PM1, камера готова к нанесению покрытия. После откачки камеры на высокий вакуум закрывается затвор VM1. Схема высоковакуумной установки показана на рисунке 1.

Для замены оправок с образцами, проведения профилактических или ремонтных работ в камере производится напуск воздуха через клапан VP3.

УДК 621.54

Янчик А. Д.

## **НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПОТЕРИ СЖАТОГО ВОЗДУХА**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель: канд. техн. наук,  
доцент Комаровская В. М.*

Благодаря своей безопасности сжатый воздух широко применяется на предприятиях различного профиля. Однако, иногда он используется некорректно, что приводит к нерациональному расходу и потерям электроэнергии.

Основные случаи потерь сжатого воздуха:

1. Утечки;
2. Падение давления;
3. Нерациональное использование оборудования.

Ликвидация утечек является важной задачей и приводит к прямой экономии средств, затраченных на производство сжатого воздуха.