Никитин Д. В., Родионов Ю. В., Шендрик С. М.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМ-НАСОСОВ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/5/49.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 5 (12). С. 109-111. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

мг/кг почвы. В почвах ботанического сада их количество составляло от 12,0 до 17,0 мг/кг почвы. Наиболее загрязнены тяжелыми металлами оказались почвы с пробных площадей 1, 2 и 3. Таким образом, полиметаллическое загрязнение почвы в Ботаническом саду было более высоким, чем на контрольном участке.

Коэффициент накопления растениями тяжелых металлов был равен единице на пробных площадях 1 и 2 на контрольном участке, 3, 4, 5 и 6 в Ботаническом саду, то есть растения и почва накапливают тяжелые металлы в равной степени. Коэффициент накопления был больше единицы на пробных площадях 3 на контрольном участке и 1 и 2 в Ботаническом саду. На этих пробных площадях растения аккумулируют в себе больше тяжелых металлов, чем почвы. Коэффициент накопления был меньше единицы на пробных площадях 7 и 8 в Ботаническом саду - растения накапливают тяжелых металлов меньше, чем почвы.

Корреляционный анализ показал положительную зависимость содержания тяжелых металлов в листьях с их содержанием в почве (коэффициент корреляции 0,79). Это позволяет нам заключить, что основное накопление тяжелых металлов на исследуемых участках происходит из почвы, и лишь в местах, лишенных плотных древесных посадок значительное количество тяжелых металлов осаждается на листьях из атмосферы.

Наши исследования показали, что почвы и растения Ботанического сада больше загрязнены тяжелыми металлами, чем почвы и растения с контрольного участка.

Список литературы

Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 424 с.

Курбатова, А. С. Экология города / А. С. Курбатова, В. Н. Башкин, Н. С. Касимов. – М.: Научный мир, 2004. – 624 с.

Серегин, И. В. Гистохимические методы изучения распределения кадмия и свинца в растениях // Физиология растений. - 1997. - Т. 44. - № 6. - С. 915-916.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМ-НАСОСОВ

Никитин Д. В., Родионов Ю. В., Шендрик С. М.
Тамбовский государственный технический университет

В период бурного развития промышленности существенно возрастает роль использование вакуума, поэтому в настоящее время первостепенное значение приобретает совершенствование вакуумной техники.

Жидкостнокольцевые вакуум-насосы (ЖВН) на сегодняшний день являются наиболее доступным и удобным средством получения среднего вакуума. Простота конструкции и технологии изготовления высокая, надежность и низкий уровень шума во многом определили широкий диапазон их использования.

ЖВН эффективно используют в химической промышленности, в частности:

- вакуумирование реакторов – создание вакуума с целью удаления воздуха (влаги) из технологических емкостей перед их заполнением или проведением реакции;
- ускоренное удаление влаги или растворителя из высушиваемого объекта при разряжении (возможно при пониженной температуре или замораживании - сублимационная или лиофильная сушка), с сохранением необходимых его свойств;
- фильтрование под вакуумом процесс разделения суспензии (жидкости, содержащей твёрдые частицы во взвешенном состоянии) в результате разницы давления над фильтром и под ним;
- испарение и кристаллизация – концентрирование растворов (чаще всего твёрдых веществ в воде) частичным испарением растворителя. Вакуум позволяет снизить температуру кипения растворов и уменьшить поверхность нагрева;
- дегазация – удаление газовых компонентов перед началом или в ходе технологического процесса;
- ректификация (дистилляция) – разделение жидких смесей на фракции с использованием различий в температуре кипения компонентов смеси. Вакуум позволяет понизить температурные режимы процесса;
- молекулярная дистилляция – процесс разделения веществ в высоком вакууме, при температурах ниже их температуры кипения. Процесс проходит при незначительном расстоянии между поверхностями испарения и конденсации. В данном процессе изменение состава пара по сравнению с составом жидкости определяется различием скоростей испарения компонентов, поэтому этим способом можно разделять смеси, компоненты которых обладают одинаковым давлением паров.

Анализ тенденций развития отечественной промышленности показывает, что наиболее перспективными направлениями внедрения ЖВН являются: технологии длительного хранения плодоовощной продукции вакуумным способом и комбинированная вакуумно-импульсная сушка плодоовощной продукции.

Наиболее существенными недостатками ЖВН являются: гидравлические потери в жидкостном кольце, составляющие 30-50 % общей мощности; потери от перетечек, составляющие 10-20 % теоретической

быстроты действия; потери быстроты действия от температурного напора между жидкостью и газом; низкий изотермический КПД; низкий вакуум; неоправданно большой расход дополнительно подаваемой рабочей жидкости.

С целью устранения перечисленных выше узких мест, снижающих эффективность и расширения области использования с сохранением основных достоинств ЖВН, на кафедре «Теория механизмов машин и детали машин» Тамбовского государственного технического университета разработаны конструкции:

– ЖВН, имеющий конструкцию при которой, снижаются перетекания газовой среды из нагнетательной во всасывающую полость через зазоры по торцам рабочего колеса, достигаемые за счет дополнительной подачи рабочей жидкости через каналы лопаток в зону, находящуюся между нагнетательным и всасывающим окнами по ходу вращения рабочего колеса (рис. 1), что позволяет повысить быстроту действия, глубину вакуума и коэффициент полезного действия ЖВН [1];

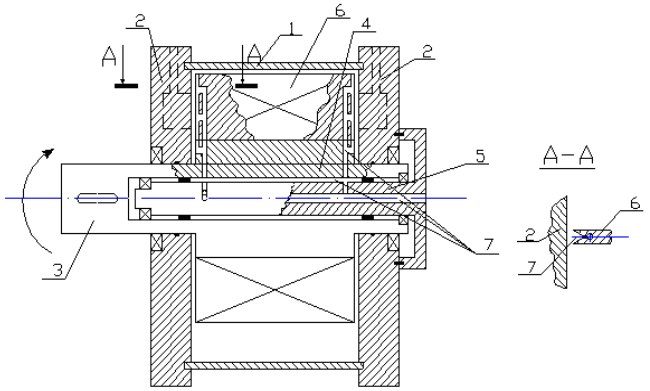

Рис. 1. Одноступенчатый ЖВН:
1 – корпус; 2 – торцовые крышки; 3 – приводной вал; 4 – рабочее колесо; 5 –неподвижный вал; 6 – лопатки рабочего колеса; 7 – каналы для подачи жидкости

– ЖВН, имеющий конструкцию, при работе которой на различных режимах устанавливается определенное проходное сечение нагнетательного окна, уменьшающее сопротивление газовых потоков в начальный момент вакуумирования и поддерживающее давление нагнетания больше атмосферного до определенного конечного момента вакуумирования, регулируемого с помощью изменения положения заслонки (рис. 2), что позволяет повысить быстрота действия и коэффициент полезного действия жидкостнокольцевой машины [2];

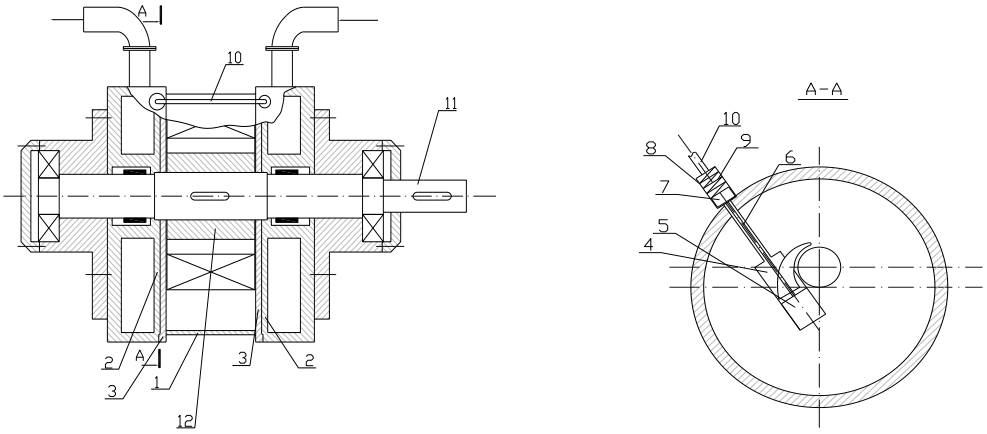

Рис. 2. ЖВН с автоматическим регулированием нагнетательного окна:
1 – корпус; 2 – основание; 3 – диск; 4 – паз; 5 – заслонка; 6 – шток; 7 поршень; 8 – механизм регулирования; 9 – возвратная пружина; 10 – трубопровод; 11 – приводной вал

– двухступенчатый ЖВН (рис. 3), имеющий конструкцию с одинаковыми диаметрами рабочих колес первой и второй ступени, вращающимися с оптимальными соотношением угловых скоростей, приводящим к увеличению быстроты действия и коэффициента полезного действия [3];

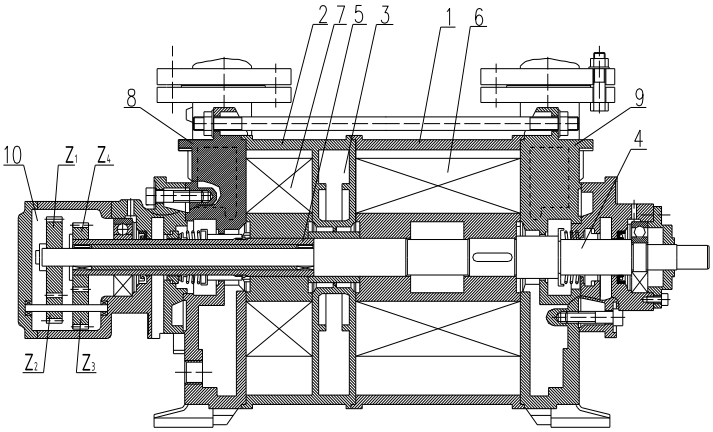

Рис. 3. Двухступенчатый ЖВН:
1, 2 - корпуса первой и второй ступеней соответственно; 3 – промежуточная камера; 4 – вал; 5 – полый вал; 6, 7 – рабочие колеса первой и второй ступеней соответственно; 8, 9 – торцовые крышки; 10 – редуктор; z_1, z_2, z_3, z_4 – соответственно числа зубьев шестерен и колес первой и второй ступени редуктора

– ЖВН, имеющий конструкцию (рис. 4), способную повысить коэффициент полезного действия за счет снижения трения жидкостного кольца о внутреннюю поверхность корпуса и достижение стабильности его геометрии за счет равенства окружных скоростей корпуса и рабочего колеса в зоне их максимального сближения [4].

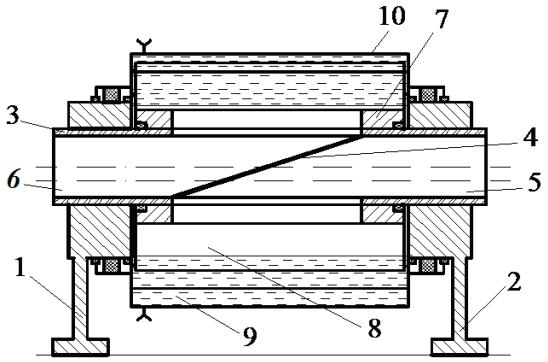

Рис. 4. Одноступенчатый ЖВН:
1, 2 – торцевые крышки; 3 – полый вал; 4 – перегородка; 5 – входной вал; 6 – выходной патрубок; 7 – рабочее колесо: 8 – лопатки рабочего колеса; 9 – лопатки корпуса; 10 – корпус

В заключении следует отметить: дальнейшее совершенствование конструкций с целью повышения эффективности работы ЖВН расширит область их применения в промышленности и сельском хозяйстве страны.

Список литературы

1. **Пат. 2291987** Российская Федерация, МПК F04C 7/00, F04C 19/00. Жидкостно-кольцевая машина / Воробьев Ю. В., Максимов В. А., Попов В. В., Родионов Ю. В., Свиридов М. М.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ТГТУ; заявл. 11.10.04.; опубл. 20.01.07. Бюл. № 2. – 5 с.: 2 ил.
2. **Пат. 2303166** Российская Федерация, МПК F04C 15/00. Жидкостно-кольцевая машина с автоматическим регулированием проходного сечения нагнетательного окна / Волков А. В., Воробьев Ю. В., Никитин Д. В., Попов В. В., Родионов Ю. В., Свиридов М. М.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ТГТУ; заявл. 31.05.05.; опубл. 20.07.07. Бюл. № 20. – 6 с.: 2 ил.
3. **Пат. 2291320** Российская Федерация, МПК F04C 7/00, F04C 19/00. Двухступенчатая жидкостно-кольцевая машина / Воробьев Ю. В., Волков А. В., Максимов В. А., Попов В. В., Родионов Ю. В., Свиридов М. М.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ТГТУ; заявл. 11.10.04.; опубл. 10.01.07., Бюл. № 1. – 5 с.: 1 ил.
4. **Пат. 2294456** Российская Федерация, МПК F04C 7/00, F04C 19/00. Жидкостно-кольцевая машина / Воробьев Ю. В., Попов В. В., Родионов Ю. В., Свиридов М. М.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО ТГТУ; заявл. 09.06.05.; опубл. 27.02.07., Бюл. №6. – 7 с.: 2 ил.