

Н. Е. Курносков, д-р техн. наук, проф.; К. В. Лебединский
ГОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пенза, Россия

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИХРЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Приоритетным направлением совершенствования научно-технологического комплекса большинства стран является энерго- и ресурсосбережение, совершенствование технологий и модернизация оборудования и технологических процессов по Европейским стандартам.

Анализ научно-технической информации за последние годы показывает, что одним из перспективных направлений решения данных проблем является использование вихревых технологий [1, 2, 3]. Вихревые технологии открывают принципиально новые возможности использования энергии вихревых потоков [4] и экономии ресурсов.

В настоящее время в области производства, эксплуатации и ремонта транспортно-технологических машин и оборудования существует множество нерешенных задач. В Пензенском государственном университете удалось найти ряд новых технических решений для грузоподъемного транспорта и технологических машин.

Например, сегодняшняя ситуация в работе различных видов грузоподъемных, строительных, дорожных машин и транспортно-технологических комплексов характеризуется значительным увеличением количества аварий, отказов и дорожно-транспортных происшествий. Это, в основном, обусловлено физической изношенностью машин и механизмов. На примере грузоподъемных кранов можно отметить, что аварийность возросла до критических значений [5, 6]. Одной из причин высокой аварийности является не только характерные для данной техники дефекты, но и низкая коррозионная стойкость деталей и металлоконструкций [7].

Разработанные в настоящее время новые высокоэффективные антикоррозийные покрытия не могут быть реализованы, так как имеются трудности с их нанесением. Обычные краскораспылители не пригодны для работы с вязкими материалами. Решением данной проблемы может послужить использование не имеющего аналогов вихревого распылителя-диспергатора [8] (рис. 1), способного распылять любые существующие высоковязкие материалы металлопокрытий с требуемой дисперсией (до 1–3 мкм) при малых давлениях (от 0,02 МПа) с механическими включениями (до 5 мм). Принцип действия распылителя основан на способности вихревого потока воздуха эжектировать, диспергировать и распылять разнородные материалы.



Рис. 1. Распылитель-диспергатор

Еще одна из причин повышенного травматизма при работе с подъемно-транспортной техникой – человеческий фактор. Высотные краны, подъемники, горнотранспортные механизмы и т.д. – машины, требующие повышенного внимания и высокого профессионализма операторов. Кроме того, во время работы необходимо поддержание высокой работоспособности людей, выполняющих данные виды работ [9, 10]. Повышенная утомляемость машинистов растет с ростом температуры окружающего его воздуха. Снизить влияние данного фактора можно, используя современное климатическое оборудование.

Однако, применяемые сегодня кондиционеры имеют ряд существенных недостатков, прежде всего невозможность работы при температурах выше 40°C , что при эксплуатации специальной техники встречается повсеместно; посредственное качество внутреннего воздуха [11] и высокую стоимость (цена на кондиционеры подъемно-транспортных машин доходит до 500–600 тысяч рублей).

Нами разработаны кондиционеры на основе испарительно-вихревых климатических систем (рис. 2). Объединение вихревого и испарительного эффекта позволит отказаться от использования фреона, эффективно работать в любых погодных условиях и обеспечивать не только непосредственное охлаждение, но и функциональное микроклиматическое воздействие на воздух в сочетании с вентиляцией, увлажнением и ионизацией.

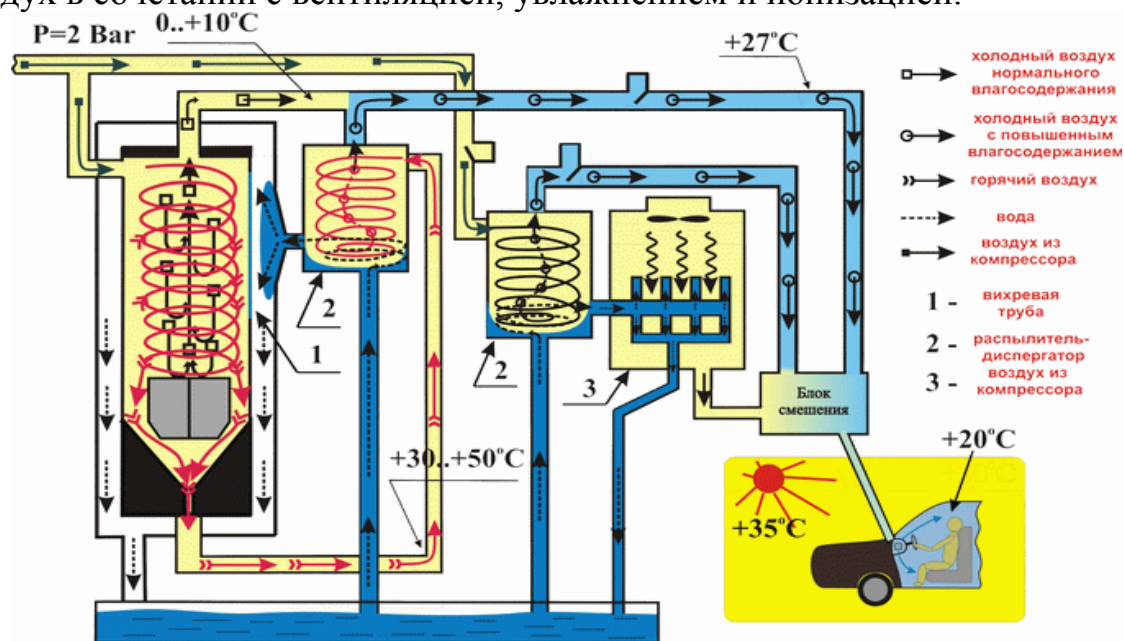


Рис. 2. Схема испарительно-вихревого кондиционера

Такие климатические системы должны в перспективе использоваться для создания микроклимата с оптимальными соотношениями климатических условий по психофизиологическим требованиям [12]. Решением Федерального института промышленной собственности (ФИПС) патент №2213016 «Климатическая установка транспортного средства» включен в перечень перспективных Российских разработок [13].

В связи с особенностями географического положения России, актуальной проблемой также является пуск двигателя внутреннего сгорания транс-

портно-технологических машин в условиях отрицательных температур [14]. Высокая стоимость, низкая экономичность, значительное затрачиваемое время предпусковых подогревателей [15] определяет необходимость разработки устройства, лишенного данных недостатков.



Рис. 3. Автономный вихревой термогенератор

Одним из перспективных технических решений может послужить использование системы разогрева на основе эффективного получения тепла кавитационно-вихревым способом. Разработан термогенератор для преобразования механической энергии движения теплоносителя (вода, тосол) в тепловую (рис. 3) [16]. Данное устройство может также эффективно использоваться при разработке мерзлых грунтов, путем использования в конструкциях форсунок, через которые подают под давлением жидкость, нагретую термогенератором до высокой температуры. Патент №2177591 «Термогенератор» отмечен ФИПС, как разработка из списка 100 лучших изобретений России.

Подъемно-транспортная техника, работающая в тяжелых условиях, всегда нуждается в качественном техническом обслуживании и ремонте. При ремонте узлов, имеющих в своем составе многочисленные детали, на каждой операции при разборке, ремонтной обработки и сборки необходимо проводить очистку каждой детали. К сожалению, большинство предприятий все еще использует неэффективное и устаревшее оборудование для мойки деталей.

Весьма перспективно использование комплексной интенсификации процесса очистки за счет использования недорогих и эффективных вихревых устройств гидрокавитационного действия. Принцип действия которых основан на процессах гидродинамической кавитации, протекающих в жидких средах при вихревом движении. Установлено, что кавитация в вихревых потоках существенно активизирует и интенсифицирует процесс при меньших энергозатратах. Процесс очистки при этом значительно ускоряется и упрощается. Устройства, основанные на гидродинамической кавитации жидкости могут быть использованы в качестве активатора для любого имеющегося моечного оборудования, позволяя при этом существенно экономить на электроэнергии и моющих средствах.

Описанные устройства экспонировались на международных, всероссийских и региональных выставках различного уровня, где отмечены 18 золотыми, серебряными и бронзовыми медалями, в том числе г. Шеньян (КНР), г. Нюрнберг (Германия), г. Брюссель (Бельгия) – 3 золотыми и 1 серебряной медалью.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Азаров, А. И.** Промышленное применение многоцелевых вихревых воздухоохладителей / А. И. Азаров // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 1999. – №7. – С. 29–31.
2. **Пиралишвили, Ш. А.** Вихревой эффект / Ш. А. Пиралишвили // Изв. академии наук. – 2000. – № 5. – С. 137–147.
3. **Халатов, А. А.** Теория и практика закрученных потоков / А. А. Халатов. – Киев : Наукова думка, 1989. – 192 с.
4. Высокоэффективные вихревые устройства и системы на службе человеку / Н. Е. Курносов и [др.] // По всей стране. – 2002. – № 1. – С. 7–8.
5. Аварии и их последствия. Краткий обзор // Все краны. – 2008. – № 3/19. – С. 20.
6. **Головин, А. И.** Аварии грузоподъемных кранов / А. И. Головин, В. В. Рахаев, Р. Н. Петров // Подъемно-транспортное дело. – 2008. – № 4(48). – С. 15–18.
7. **Никитин, К. Д.** Безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов / К. Д. Никитин // Подъемно-транспортное дело. – 2006. – № 2. – С. 12–15.
8. **Пат. 2234986 Российская Федерация, МПК⁶ F7 В 05 В 7/10.** Устройство для распыления / Н. Е. Курносов, А. В. Матвеев, С. Н. Бурцев, С. Н. Курносов, А. В. Тарнопольский; заявитель и патентообладатель Курносов Н.Е. – № 2003105394/12; заявл. 25.02.2003; опубл. 27.08.2004, Бюл. № 24.
9. **Кири́н, Б. Ф.** Санитарные и микроклиматические условия труда машинистов горно-транспортных машин, эксплуатируемых на угольных разрезах северо-востока РФ / Б. Ф. Кири́н // Горные машины и автоматика. – 2004. – № 4. – С. 22–24.
10. **Лях, Г. Д.** Кондиционирование воздуха в кабинах транспортных средств и кранов / Г. Д. Лях, В. И. Смола. – М. : Металлургия, 1982. – 128 с.
11. **Fanger, P. O.** Качество внутреннего воздуха в XXI веке: влияние на комфорт, производительность и здоровье людей / Р. О. Fanger // АВОК. – 2003. – № 4. – С. 12–22.
12. **Тарнопольский, А. В.** Вихревые кондиционеры воздуха для производственных помещений и мобильных машин / А. В. Тарнопольский // Холодильная техника. – 2008. – № 7. – С. 39–41.
13. Перспективные Российские разработки. Информация Роспатента // ИС Промышленная собственность. – 2005. – № 5. – С. 68–71.
14. Техническая эксплуатация автомобилей / Е.С Кузнецов [и др.]. – М. : Транспорт, 1991. – 343с.
15. **Найман, В. С.** Все о предпусковых обогревателях и отопителях / В. С. Найман. – М. : Астрель, 2007. – 160 с.
16. **European patent application EP № 1 808 651 A2, F24J 3/00.** Cavitation thermogenerator and method for heat generation by the cavitation thermomogenerator /Applicant Vortexco Technologies Limited P. C 1095, Nicosia (CY); representative Adorno, Silvano et al Societa Italiana Brevetti S. p. A., Via Carducci 8 20123 Milano. MI (IT), priority 17.01.2006.