

Электрогидроимпульсные установки “ЗЕВС” для очистки труб теплообменных аппаратов

А.М. БАЛТАХАНОВ,
Е.Н. ИВАНОВ,
доктора техн. наук,
В.К. КАСАТКИН,
канд. техн. наук,
Н.К. САМУСЕВА
(ЗАО
“ЗЕВС-ТЕХНОЛОГИИ”)

Комплексное развитие промышленных предприятий неизбежно ведёт к увеличению энерговооружённости, совершенствованию технологических процессов, решению вопросов энергоресурсосбережения.

Немалую роль в рациональном использовании энергетических ресурсов на предприятии играет чёткая и правильная работа теплогенерирующих агрегатов и промышленной теплообменной аппаратуры.

Теплообменные аппараты, на которых в качестве теплоносителя используется вода, даже при выполнении всех необходимых регламентов и инструкции в процессе эксплуатации, как правило, подвержены образованию на теплопередающих поверхностях накипи и отложений.

Последнее ведёт к резкому ухудшению теплопередачи и, как следствие, к значительному перерасходу энергоресурсов

и топлива. Существующие в настоящее время способы очистки внутренней поверхности труб теплообменных аппаратов отличаются друг от друга принципом действия, стоимостью, удобством использования, производительностью и т.п. Настоящая статья посвящена одному из наиболее перспективных методов очистки внутренней поверхности труб, а именно, электрогидроимпульсной очистке.

Принцип действия электрогидроимпульсного метода очистки внутренних поверхностей труб заключается в том, что в заполненную водой трубу помещается коаксиальный кабель, подключённый к источнику высоковольтных электрических импульсов. Источник импульсов формирует на срезе кабеля высоковольтные электрические разряды, повторяющиеся с частотой 1–10 Гц, которые создают ударные волны и гидродинамические потоки и приводят к разрушению отложений на внутренней поверхности трубы. Таким образом, при перемещении кабеля по всей длине трубы происходит её полная очистка, а разрушенные отложения вымываются наружу проточной водой.

ЗАО “ЗЕВС-ТЕХНОЛОГИИ” около 15 лет занимается исследованиями и испытаниями электрогидроимпульсного метода очистки, что привело к разработке и серийному выпуску ряда установок под общим наименованием “ЗЕВС”, предназначенных для очистки труб теплообменных аппаратов, котлов, систем отопления, водоснабжения, канализации, трубопроводов, артезианских скважин и др.

Установки “ЗЕВС” (см. рисунок) имеют преимущества перед другими типами очистных аппаратов:

- удаляются практически любые виды накипи и отложений. Очистка производится полностью, “до металла”, что значительно замедляет новое образование накипи;
- возможна очистка труб сложной конфигурации, в том числе спиралевидных;
- низкая стоимость расходных материалов, отсутствие механически изнашивающихся частей;



Внешний вид установки “Зевс-17”

- очистка производится на месте, без демонтажа оборудования;
- не повреждается очищаемое оборудование, не уменьшается ресурс его службы;
- установки экологичны, просты в эксплуатации и обслуживании.

Многочисленные испытания, проведенные в лабораторных условиях и на промышленном оборудовании, а также анализ отзывов потребителей позволили разработать ряд модификаций установок «ЗЕВС», которые постоянно совершенствуются с целью повышения их надёжности, производительности и удобства в эксплуатации.

В последнее время поставлено на серийное производство новое поколение установок, отличающихся от ранее выпускаемых моделей. Так установка «ЗЕВС-17» по своим возможностям заменяет целый ряд своих

предшественников, способна очищать трубы диаметром от 10 до 100 мм, оборудована целым рядом дополнительных устройств, которые облегчают её эксплуатацию и безопасность работы. К таким устройствам в первую очередь относится встроенный короткозамыкатель, который дополнительно обеспечивает безопасную работу с высоким напряжением, кроме того, установка имеет широкую информативную панель. По устройствам индикации, находящимся на панели, можно судить об исправности установки и работе её в штатном режиме. Изменениям подверглись и другие типы установок «ЗЕВС», при этом масса установок и их габариты уменьшились благодаря применению новой элементной базы. Краткие сведения по применению установок «ЗЕВС» представлены в таблице.

Краткие сведения по применению установок «ЗЕВС»

Тип установки	Внутренний диаметр очищаемых труб, мм	Основные области применения	Особенности	Основные рекомендуемые аксессуары
ЗЕВС-163	7–20 (до 40)*	Теплообменные аппараты; системы водоснабжения и отопления; системы охлаждения	Очистка труб из любых материалов	<ul style="list-style-type: none"> • Устройство Торнадо® • Устройство подачи воды в теплообменник • Вилка с УЗО
ЗЕВС-17	7–30 (до 60)			
ЗЕВС-241	10–150 (для труб водоснабжения, отопления, канализации)	Системы водоснабжения, отопления и канализации	Не рекомендуется для чистки труб из цветных металлов с толщиной стенки менее 1,5 мм	<ul style="list-style-type: none"> • Устройство для очистки в сухих помещениях • Вилка с УЗО
ЗЕВС-36-ВЧМ	10–40 (до 150)*	Теплообменные аппараты, котлы с отложениями средней и малой прочности	Очистка труб из любых материалов. Повышенная скорость очистки во всем диапазоне применения	<ul style="list-style-type: none"> • Устройство Торнадо® • Устройство подачи воды в теплообменник • Устройство для очистки в сухих помещениях
ЗЕВС-371-ВЧМ	10–150 (до 300)*	Теплообменные аппараты; котлы; трубопроводы	Очистка труб из любых материалов. Рекомендуется для удаления особо прочной накипи в котлах. Повышенная скорость очистки во всем диапазоне применения	
ЗЕВС-41	30–300 (до 600)	Насосно-компрессорные трубы; трубопроводы	Монтаж в ремонтном цехе или на базе автомобиля	–
ЗЕВС-42-ВЧМ	10–300 (до 500)*	Котлы; трубы НКТ; теплообменные аппараты	Универсальная установка с широким спектром применения.	<ul style="list-style-type: none"> • Устройство Торнадо®
ЗЕВС-421-ВЧМ		Артезианские скважины; трубопроводы	Рекомендуется для удаления особо прочной накипи.	
ЗЕВС-43-ВЧМ	20–300 (до 600)*	Насосно-компрессорные трубы; трубопроводы	Возможен монтаж на шасси автомобиля	–
ЗЕВС-431-ВЧМ		Артезианские скважины (восстановление дебета)	клиента (ЗЕВС-421, 431)	<ul style="list-style-type: none"> • Эйрлифт

* В скобках указан диаметр очищаемых труб для низкотемпературных отложений или других отложений, имеющих низкую прочность, например отложения в трубопроводах внутренних и наружных сетей, водо-водяных подогревателей и др.

С целью повышения производительности и повышения качества очистки при эксплуатации установок проведена работа по созданию аксессуаров в виде дополнительных устройств и оборудования, среди которых устройства для подачи воды в горизонтальный теплообменник и для очистки вертикальных U-образных теплообменников, механокавитационное устройство Торнадо для предварительного засверливания сильно и глухо забитых труб и другие.

Простота обслуживания, надёжность, невысокая цена и малые затраты на проведение очистки с помощью установок «ЗЕВС» позволяют в короткий срок окупить затраты на их приобретение и в дальнейшем составлять графики периодичности чистки теплообменного оборудования, при выполнении которых возможно удерживать тепловой напор в заданных пределах.

К настоящему времени накоплен обширный опыт очистки теплообменных аппаратов различных типов (ПНГ, ВВП, БП, ПТ, ПСТ, ОСТ, ПП, МНВ и др.), котлового оборудования (ДКВР, ДЕ и др.), стояков и систем горячего и холодного водоснабжения, вплоть до опреснительных судовых установок [1–3].

Ещё одной перспективной областью использования электрогидроимпульсных установок «ЗЕВС» является очистка артезианских скважин [3–4]. Опыт эксплуатации водозаборов подземных вод показывает, что их проектная производительность может существенно снижаться со временем. Одной из причин этого явления могут быть различные виды засорения фильтров и профильтрованных зон скважин. В отличие от других методов обработки скважин (реагентных, взрывных, пневмовзрывных и др.) электрогидроимпульсный метод обладает достаточно высокой эффективностью при низкой стоимости обработки.

Кроме того, этот метод может быть использован в широком диапазоне гидрогеологических условий. Электрогидроимпульсное воздействие на призабойную зону скважин повышает проницаемость пород, улучшает сообщение со стволом скважины, увеличивает систему трещин, очищает перфорационные отверстия для облегчения притока и снижает энергетические потери в этой области пласта.

Более 1000 установок «ЗЕВС» различных модификаций, выпущенных с 1993 г. успешно эксплуатируются на предприятиях России и за рубежом. Область применения установок «ЗЕВС» чрезвычайно широка:

- теплоснабжение и жилищно-коммунальное хозяйство;
- предприятия строительной и дорожной индустрии;
- тепловые и атомные электростанции;
- пищевая промышленность;
- химическое производство;
- нефтепереработка и нефтедобыча;
- металлургическое производство;
- машиностроение;
- добыча и переработка газа и другие отрасли.

Список литературы

1. Балтаханов А.М., Балтаханов Р.Х., Иванов Е.Н., Касаткин В.К. Опыт эксплуатации электрогидроимпульсных установок «ЗЕВС» для очистки труб от накипи и отложений // Энергосбережение и водоподготовка. 1998. № 3. С. 57–59.
2. Балтаханов А.М., Балтаханов Р.Х., Иванов Е.Н. Применение электрогидроимпульсных установок для очистки внутренней поверхности труб // Чёрные металлы. 1999. № 2. С. 40–41.
3. Агаев Б.Д. и др. От скважины до квартиры // Водоснабжение и санитарная техника. 2003. № 6. С. 33–34.
4. Агаев Б.Д., Балтаханов Р.Х., Погорелов О. Электрогидроимпульсное восстановление артезианских скважин // Аква-Терм. 2004. № 1. С. 44–45.

СДМ