



Development of a cavitation method for washing parts and processing oil sludge

Dmitry Gromakovsky and Sergey Shigin

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

July 11, 2020

Разработка кавитационного способа мойки деталей и переработки нефтяных шламов

Громаковский Д.Г., Шигин С.В.

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия, pnms3@mail.ru

Разработка кавитационного способа мойки и переработки нефтяных шламов выполнена в Самарском государственном техническом университете. В статье рассмотрен опыт использования низкочастотной резонансной кавитации при мойке деталей машин и переработке нефтяных шламов. Предложенные технологии обеспечивают качественную мойку деталей технической водой, без дополнительного подогрева, применения углеводородных жидкостей и моющих присадок.

Ключевые слова: кавитация, мойка, форсунка, нефтешлам, переработка, резонанс, разделение, утилизация, фракции.

Кавитационные способы мойки деталей и переработки нефтяных шламов [1-5] разработаны в НТЦ «Надёжность» СамГТУ для применения при очистке поверхностей деталей и отделения нефтепродуктов из нефтяного шлама. На разработки получены патенты РФ №: 1734886, 2024336, 2287739, 2329879, 2344312, 2435636, RU 0002555489 C2, RU 0002575033 C1, 2435636.

В исследованиях кавитационных способов показано, что высокоэффективная кавитация создаётся в рабочей камере моющих установок при низкочастотном резонансе (5-10 Гц) столба моющей жидкости и амплитуде диска-активатора порядка 10 мм (рис. 1, 2).

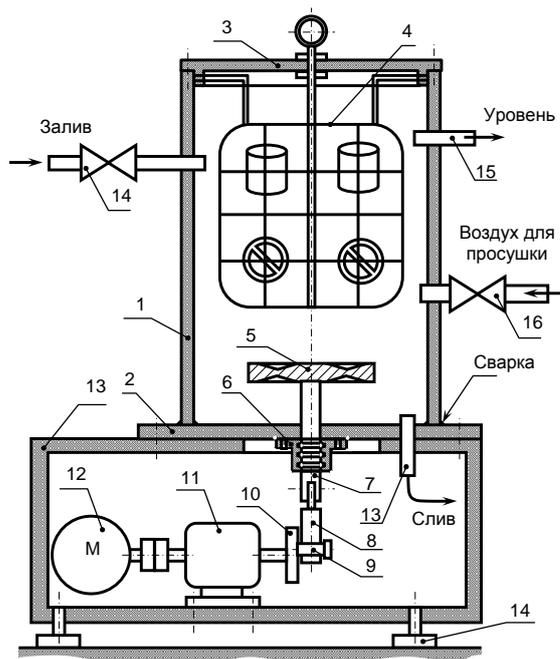


Рис. 1. Схема установки для кавитационной мойки деталей: 1 – рабочая ёмкость (моечная камера); 2 – днище моечной камеры; 3 – верхняя крышка моечной камеры); 4 – оснастка (проволочная корзинка) для размещения загрязнённых деталей; 5 - диск-активатор; 6 – узел уплотнения штока; 7 – шток для крепления диска-активатора; 8 - шатун; 9, 10 – эксцентриковый механизм; 11 – подшипниковый узел; 12 – вибропривод (электродвигатель постоянного тока); 13 – штуцер слива моющей жидкости; 14 -виброамортизаторы.

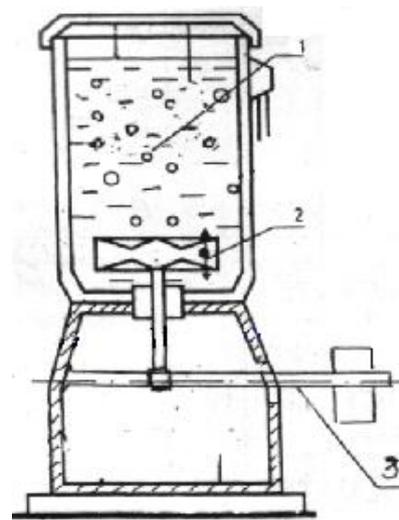


Рис. 2. Схема установки для переработки нефтяных шламов: 1 – нефтешлам; 2 – диск-активатор; 3 – привод пульсации.

Установки для мойки при погружении в моющую жидкость малогабаритных деталей, например, подшипников качения; деталей топливных и масляных насосов и др. испытаны на ряде аэрокосмических предприятий в г. Самаре.

При мойке крупногабаритных объектов технология мойки испытана при очистке топлив-

ных баков ракет-носителей, шасси самолётов и др. узлов авиационной техники.

На рис. 3, 4 приведены разработанные - форсунка для струйнокавитационной мойки; блок струйнокавитационных форсунок для мойки баков ракет-носителей.

Испытания показали, что промывка малогабаритных деталей (при погружении в моченную жидкость) в режиме низкочастотной резонансной кавитации и мойки крупногабаритных объектов (при применении струйнокавитационных форсунок) обеспечивает высокую эффективность и качество очистки.

Эффективность низкочастотного резонансного кавитационного способа переработки нефтяных шламов была проверена при испытаниях, разработанной в НТЦ «Надёжность» СамГТУ установки с ёмкостью рабочей камеры для загрузки нефтешлама 0,2 м³.

Список источников

1. Колобова Е.А. Утилизация нефтешламов резервуарного типа в изоляционный композит на основе серы. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Пенза, 2015. – 138 с.

2. Патент РФ № 2294803. Матвеев Р.И., Матвеев А.И., Рябов В.Г. Способ утилизации нефтепродуктов. Опубликовано 10.03.07 г., Бюл. № 7. – 7 с.

3. Литвинова Т.А. Современные способы обезвреживания отходов // Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. 2016. № 123.

4. Громаковский Д.Г. и др. Разработка и внедрение кавитационных машин для переработки застарелых шламов. Отчёт о НИР. – Самара: Самарский ГТУ, 2001. – 72 с.

5. Громаковский Д.Г., Крышень Е.В., Шигин С.В. Разработка кавитационного способа утилизации нефтяных шламов // Журнал «Инженерная защита», № 2 (13), март-апрель 2016. – СПб. – С. 70-75. ISSN 2312-5616.

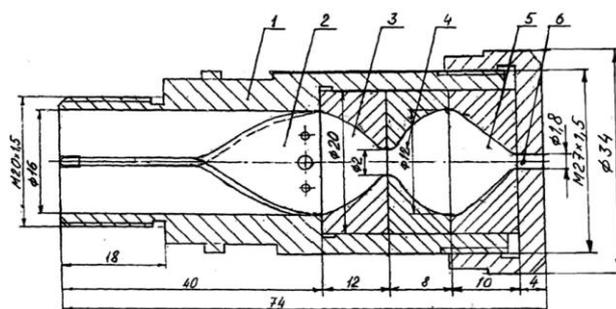


Рис. 3. Гидродинамическая кавитационная форсунка: 1 – входной блок; 2 – зона осевого завихрения; 3 - 5 – профили Лавала (зона возбуждения кавитации); 6 – выходное сопло.

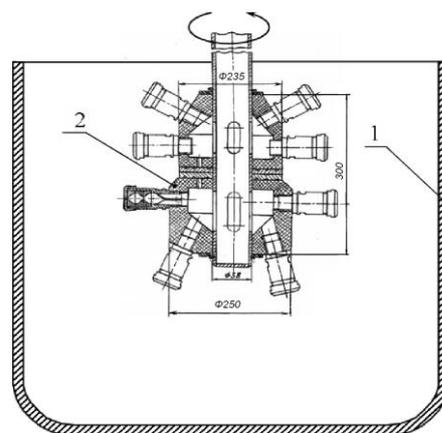


Рис. 4. Моющий блок установки для мойки баков ракет-носителей: 1 – промываемая ёмкость; 2 – блок струйнокавитационных форсунок.

Development of a cavitation method for washing parts and processing oil sludge

Gromakovsky D.G., Shigin S.V.

Samara State Technical University, Samara, Russia, pnms3@mail.ru

The development of a cavitation method for washing and processing oil sludge was carried out at the Samara State Technical University. The article discusses the experience of using low-frequency resonant cavitation when washing machine parts and processing oil sludge. The proposed technologies provide high-quality washing of parts with industrial water, without additional heating, without the use of hydrocarbon liquids and detergents.

Keywords: cavitation, washing, nozzle, oil sludge, processing, resonance, separation, utilization, fractions.