

УДК 621.227

АНАЛИЗ РАБОТЫ ГИДРОТАРАННЫХ УСТАНОВОК РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

О.С. Волкова

Произведен анализ работы гидротаранных установок различных производителей. Произведен выбор насосов известных производителей, получивших наибольшее распространение в мире. Представлено сравнение характеристик работы данных насосов.

Ключевые слова: насос, гидротаран, гидравлический удар, напор, производительность.

В последнее время в России и других странах стал проявляться все больший интерес к использованию энергии воды. В частности, вместо традиционных насосных установок с дизельными или электрическими двигателями, начинают применять гидротаранные установки, возросший интерес к которым обоснован стремлением общества к экологически безопасным и энергосберегающим технологиям [1].

«Гидравлический таран», получил развитие в мелиорации и для различных бытовых нужд во всем мире. Основные тенденции современных гидротаранов, предлагаемых фирмами направлены на:

- изготовление насосов большого диапазона входного напора и производительности;
- компактность,
- уменьшение количества шума при работе и снижение стоимости.

Насосы выполняют либо из алюминия, либо из ПВХ; применение последних позволяет выполнить их более компактными, недорогими и практически бесшумными.

Все большую популярность гидротараны приобретают в развивающихся странах: Таиланде, Лаосе, Малайзии, Вьетнаме, Филиппинах, Новой Зеландии и др., где из-за климата и рельефа местности возникают проблемы с доставкой воды потребителю, но также остра проблема энергообеспечения.

Промышленные конструкции гидротаранов изготавливают в США, Франции, Великобритании, Германии и других странах мира, но нет конкретных типорядов этих устройств, чтобы была возможность их сравнения, выявление лучших образцов.

Автором были исследованы конструкции и характеристики гидротаранов, предлагаемые фирмами-изготовителями. В своей статье автор также опирается на исследования, проводимые в Технологическом университете Делфта (Голландия). Конструктивные особенности насосов представлены в таблице 1.

Таблица 1
Особенности гидротаранов различных производителей [2, 3, 4, 5, 6]

| Тип насоса, страна-изготовитель | Особенности конструкции |
|---------------------------------------|---|
| The Ram-Company, США | Стандартная конструкция из алюминия или ПВХ, ударный и нагнетательный клапаны с резиновой накладкой |
| «GRAVI-CHEK», США | Насосы выполняются из закаленного алюминия, особенностью которых является интересная конструкция ударного клапана, который представляет собой плавучий шар, он втягивается вниз по потоку воды и блокирует выход воды |
| Blake, Великобритания | Стандартная конструкция из чугуна, дарные и нагнетательные клапаны из бронзы с резиновыми накладками. |
| ООО «Интеллект-Диалог», Узбекистан | Особенностью конструкции является возможность изменения параметров насосов в пределах 70 % при помощи регулировочного винта |
| Vulcan, Великобритания | Стандартная конструкция из чугуна, бронзовые клапаны покрыты резиновыми накладками в виде сетки |
| SANO, Германия | Нестандартная конструкция из закаленной стали |
| Rife, Великобритания | Стандартная конструкция из чугуна, бронзовые клапаны покрыты резиновыми накладками в виде кольца |

Для сравнения промышленных образцов гидротаранов были взяты конструкции с 2-х дюймовым напорным трубопроводом, так как в настоящее время они нашли наибольшее применение для систем водоснабжения отдельных хозяйств во всем мире.

Четыре протестированных насоса имеют примерно одинаковые характеристики и поэтому были выбраны для анализа и сравнения. Их характеристика представлена в таблице 2.

Таблица 2
Результаты сравнения гидротаранов [2]

| Тип насоса | Страна-изготовитель | Диаметр питающей трубы, | | Производительность потока, л/мин | Производительность насоса, л/мин | КПД, % |
|------------|---------------------|-------------------------|----|----------------------------------|----------------------------------|--------|
| | | дюйм | мм | | | |
| Blake | Великобритания | 2,5 | 65 | 45–96 | 6,0 | 67 |
| Vulcan | Великобритания | 2 | 50 | 36–114 | 6,1 | 68 |
| SANO | Германия | 2 | 50 | 50–110 | 6,95 | 77 |
| Rife | Великобритания | 2 | 50 | 38–95 | 5,4 | 60 |

Выбранные насосы были исследованы на определение зависимости мощности гидротарана и его КПД от высоты нагнетания, результаты представлены на рис. 1 [2]. Исследования проводились при питательном напоре 3 м.

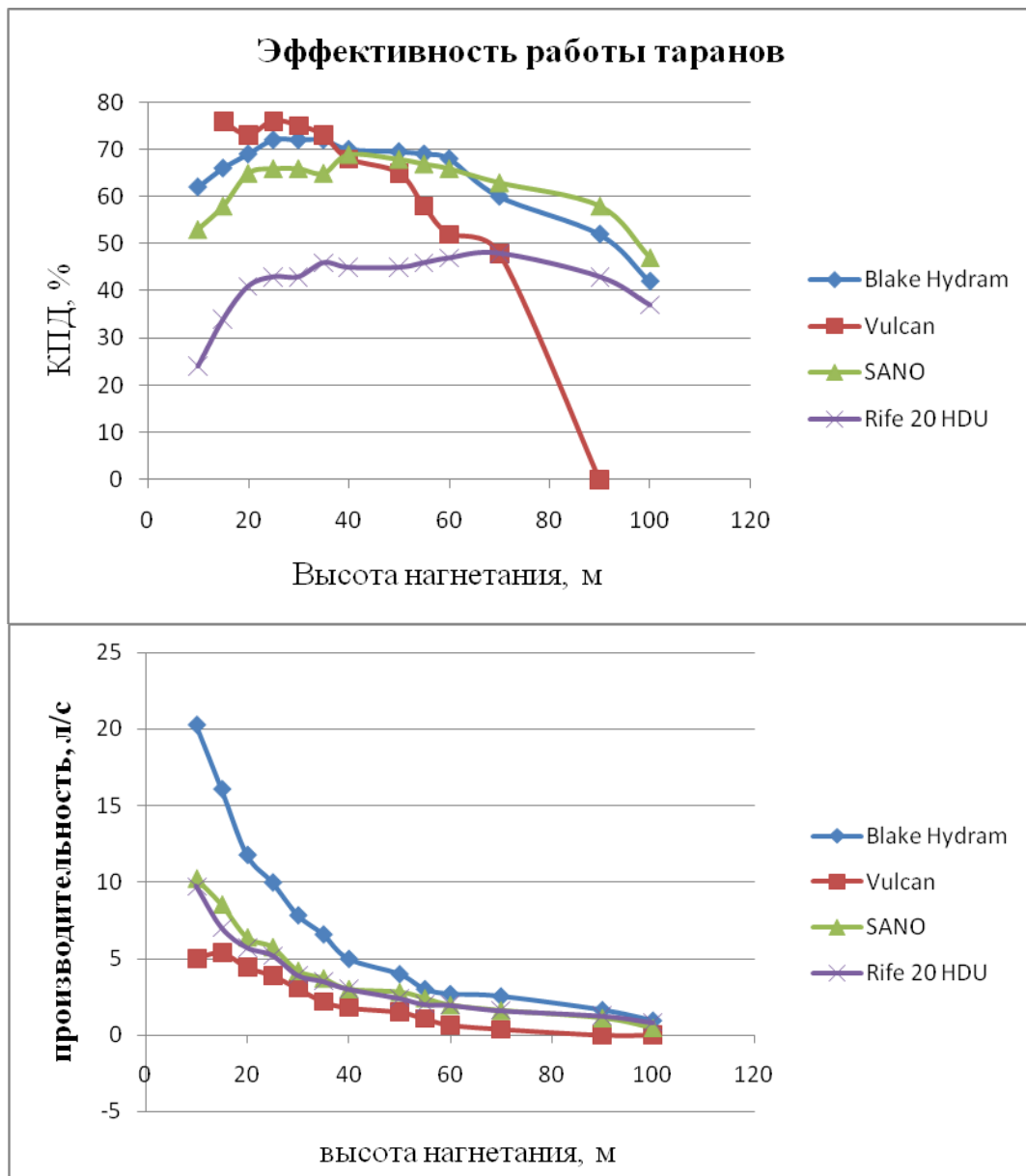


Рис. 1. Характеристики работы гидротаранов

Большие различия между насосами увидеть достаточно сложно, так, например, насос Vulcan при небольшой высоте нагнетания является более эффективны, но имеет самую низкую выходную мощность и будет поднимать воду только до 85 м. Rife имеет самый низкий КПД до 70 м, который не превышает 50 %. Однако он имеет самый широкий диапазон подъема жидкости. Blake является наиболее эффективным, он показывает высокий КПД в течение нормального рабочего диапазона и качает в широком диапазоне напора. Аналогично SANO показывает хорошую эффективность в широком диапазоне напора и более эффективен, чем Blake при напоре около 75 метров.

При попытке объединить мощность и эффективность разумно заключить, что Blake предлагает лучшую производительность.

Для качественного сравнения характеристик гидротарана лучше представить его работу в соотношении количества поставки жидкости в диапазоне высот нагнетания, что представлено на рис. 2 [2].

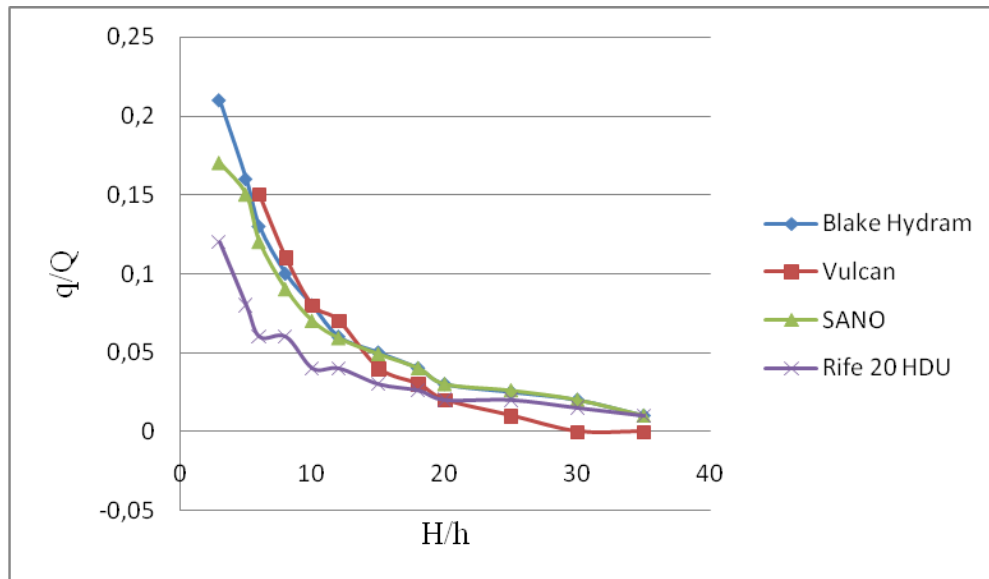


Рис. 2. График соотношения количества поставки жидкости в диапазоне высот нагнетания

Из этого рисунка можно сделать выводы, что Rife заметно хуже остальных насосов, и различия между другими насосами настолько малы, что сложно сделать выбор в пользу какого-либо насоса.

Таким образом, мы видим, что промышленные образцы гидротаранных установок имеют схожие характеристики, поэтому выбор фирмы производителя должен ориентироваться на экономическое обоснование и срок службы устройства.

Библиографический список

1. Овсеян, В.М. Гидравлический таран и таранные установки / В.М. Овсеян. – М.: Издательство «Машиностроение», 1968. – 124 с.
2. Comparison between DTU and commercial hydraulic ram pump performance// Development Technology Unit, Department of Engineering, Warwick University. – working paper № 33. – 1996. – p. 39.
3. URL: <http://www.energy-source.ru/gidrotaran.html>.
4. URL: <http://www.gravi-chek.com/>.
5. URL: <http://www.intellekt-dialog.ru/>.
6. URL: <http://www.theramcompany.com>.

[К содержанию](#)