

УДК 532.5:552. Б-81

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ГРАВИТАЦИОННОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ТАРАНА**

А.С.Керимбекова

Проведены экспериментальные исследования гравитационного гидравлического тарана в лабораторных условиях. Получены характеристики и определен КПД для данной установки.

Преимущество гравитационного гидравлического тарана над другими видами водоподъемных машин ударного действия заключается в простоте его конструкции, надежности и долговечности эксплуатации, в повышении коэффициента полезного действия.

Производительность любого гидротарана определяют по известной в гидравлике формуле:

$$q = \eta \frac{QH}{h}, \quad (1)$$

где: η - коэффициент полезного действия гидравлического тарана;
 Q - расход воды в питающем трубопроводе, м³/с;
 H - напор в гидротаране на уровне ударного клапана, м;
 h - высота подъема по нагнетательной трубе относительно уровня воды в резервуаре, подающем воду в питательную трубу, м.

Экспериментальная установка гравитационного гидравлического тарана (рис. 1), представляет следующую конструкцию.

Принцип действия гравитационного гидротарана основан на силах гидравлического удара и силе тяжести ударного и обратного шаровых клапанов.

Из резервуара 1 через задвижку 2 по питающей трубе 3 вода поступает в тело гравитационного гидротарана, приводя тем самым в движение шаровой клапан 4, который с ускорением стремится в конфузур и при равенстве сечений шарового клапана и конфузур происходит всхлapyвание - гидравлический удар.

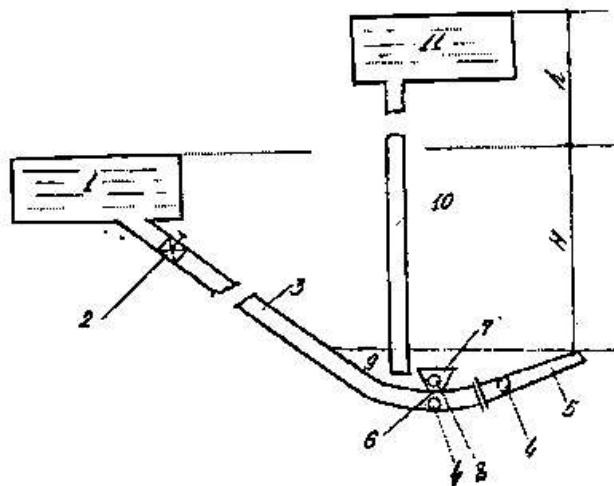


Рис.1. Гравитационный гидротаран. 1-напорный резервуар; 2 - задвижка; 3 - питающая труба; 4 - шаровой ударный клапан; 5 - конфузор; 6 - отверстие на вогнутой части питающего трубопровода; 7 - направляющий конус; 8 - обратный шаровый клапан; 9 - гермитическая емкость, играющая роль воздушного колпака; 10 - напорная труба; 11 - водоприемная емкость

В процессе гидравлического удара за счет приращения давления в питающей трубе на величину:

$$\Delta P = \rho c v, \quad (2)$$

где: ρ - плотность жидкости, $\frac{\text{кг сек}^2}{\text{м}^4}$;

c - скорость распространения ударной волны, м/с;

v - скорость потока в питающей трубе, м/с. Обратный клапан 8 выбрасывается в направляющей конус 7 вместе с водой и занимает свое исходное положение перекрывая отверстие 6 при завершении цикла. В герметически соединенной с корпусом гидроциклона через отверстие 6 емкостью 9 образуется воздушная подушка, воздух в которой сжимается при гидравлическом ударе и расширяясь, выдавливает по напорной трубе 10 воду в водоприемник 11.

Экспериментальные исследования проводились по следующей методике.

При определенном открытии вентиля 2 расход через конфузор определялся объемным способом. Осредненный расход подачи воды по нагнетательному трубопроводу в водоприемную емкость определялся так же объемным способом. При $Q = \text{const}$, но при переменном положении приемной емкости h , определялся параметр q .

Эксперимент проведен в пределах отношения $\frac{h}{H} = (1-10)$, на основании чего был построен график (рис.2).

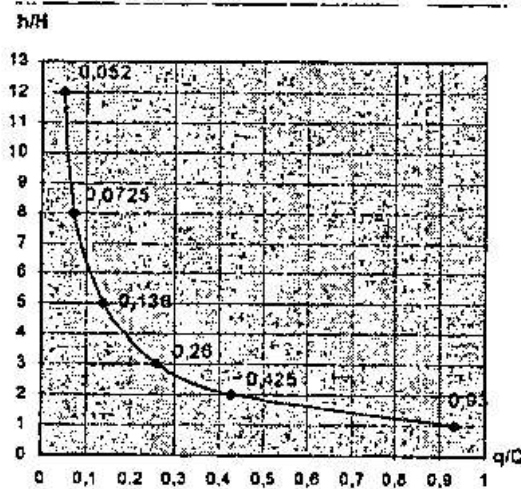


Рис.2. График зависимости $\frac{h}{H} = f(q/Q)$

Из графика (рис.2) видно, что с уменьшением отношения $\frac{h}{H}$ увеличивается производительность гравитационного гидротарана, а, следовательно, и коэффициент полезного действия η . Приняв за основу формулу (1), нами были произведены вычисления коэффициента η и построен график зависимости $\eta = f\left(\frac{h}{H}\right)$ (рис.3).

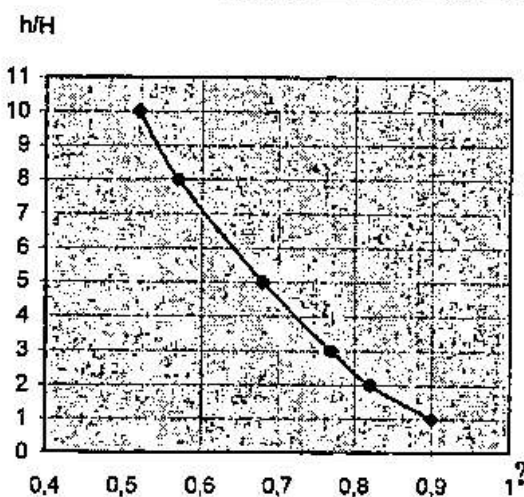


Рис.3. График $\eta = f\left(\frac{h}{H}\right)$

Нетрудно убедиться, что чем больше высота нагнетания гравитационной гидротаранной установки, тем ниже ее коэффициент полезного действия.

Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати

ГРАВИТАЦИЯЛЫ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ТАРАНЫН ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

А.С.Керимбекова

Гравитациялы гидротаран эксперименталды сынақтан лабораториялық жағдайда өткізілді. Осы қондырғыға байланысты сипаттамалар және пайдалы әсер коэффициенті анықталды.