

## РАБОТА СИФОНА С ПОДВИЖНЫМ ГРЕБНЕМ НЕПОЛНЫМ СЕЧЕНИЕМ

Попов В. А. – д. т. н., профессор

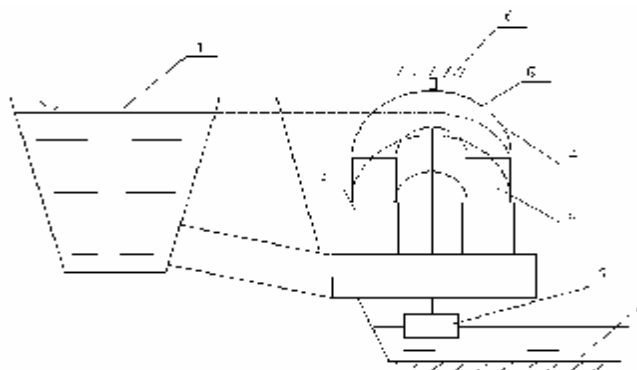
Ольховой С. А. – младш. науч. сотр.

*Всероссийский научно-исследовательский институт рриса*

Выведено уравнение расхода трубчатого сифона, работающего в безвакуумном режиме неполным сечением для случая, когда уровень воды в водоеме перед сифоном выше дна гребня, но ниже верха трубы.

Во ВНИИ рриса разработана новая конструкция чекового гидроавтомата (ЧГА) [3], представляющая собой приставку к типовому водовыпуску из оросителя в чек в виде самозаряжающегося сифона с подвижным гребнем, на котором установлен клапан б для срыва вакуума (рис. 1).

В начальный момент, когда в оросителе и чеке нет воды, гребень автомата находится в опущенном положении *a* ниже пьезометрической линии. После заполнения оросителя до рабочей отметки вода через водовод поступает в сифон и полностью заполняет его, он заряжается и работает полным сечением. При этом используется весь действующий напор.



## Рисунок 1 – Принципиальная схема чекового гидроавтомата:

- 1 – ороситель;
- 2 – плоскость чека;
- 3 – приставка;
- 4 – гребень сифона;
- 5 – поплавков;
- 6 – клапан для срыва вакуума

После подъема уровня воды в чеке до заданного значения гребень сифона под влиянием поплавка 1 также поднимается и касается ограничительной планки 2 клапаном (положение б), вследствие чего сифон разряжается, и подача воды прекращается. При этом вода в левом колене сифона 3 устанавливается на уровне пьезометрической линии, совпадающей с дном гребня.

Вследствие испарения, фильтрации и транспирации уровень воды в рисовом чеке понижается, а вместе с ним и поплавок. Гребень опускается, над его дном появляется слой воды, которая поступает в правое колено сифона и далее в чек.

В этом случае сифон работает в безвакуумном режиме неполным сечением, а гребень превращается в водослив с практическим профилем криволинейного очертания, величина расхода которого  $Q_n$  зависит от слоя воды над дном гребня ( $H_0$ ) [2]:

$$Q_n = m \cdot b \sqrt{2g} \cdot H_0^{1.5}. \quad (1)$$

Уравнение (1) справедливо для водослива практического профиля с широким порогом, в котором  $b$  представляет собой площадь потока на единицу ширины водослива. В нашем случае (трубчатый сифон) площадь потока  $\omega$  не пропорциональна величине слоя воды  $H_0$ , а изменяется по закону сегмента:

$$F = \frac{2}{3} H_0 \cdot c, \quad (2)$$

где  $c$  – длина хорды, м.

Она находится по следующей зависимости:

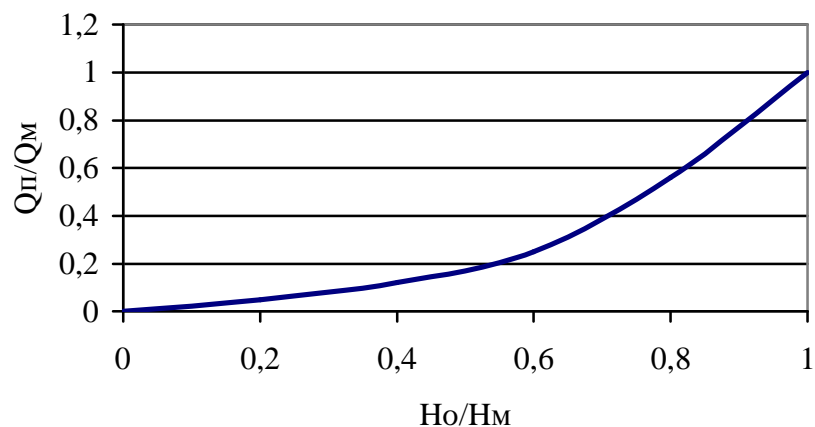
$$c = 2\sqrt{H_0(2r - H_0)}. \quad (3)$$

В связи с этим ставится задача вывести уравнение расхода, в котором  $Q = f(H_0, \omega)$ .

Подставляя (3) и (2) в (1), получим:

$$Q = \frac{2}{3} m \sqrt{2gH_0(2r - H_0)} H_0^{2,5}. \quad (4)$$

График функции (4) в безразмерных координатах представлен на рисунке 2. Как видно из рисунка, это гипербола.



**Рисунок 2 – График отношения расходов подаваемого к максимальному в зависимости от изменения площади живого сечения потока**

**Выводы.** Найдено уравнение для расхода трубчатого водовыпуска (3). Графически оно представляет собой гиперболу в осях асимптот. Действующим напором в этом случае становится величина слоя воды над дном гребня.

## Список литературы

1. Богомолов, А. И. Гидравлика / А. И. Богомолов, К. А. Михайлова. – 2-е изд., перераб. – М. : Стройиздат, 1972. – 648 с.
2. Справочник инженера-строителя / под ред. И. А. Онуфриева, А. С. Данилевского. – Т. 1. – М. : Госстройиздат, 1958. – С. 26.
3. Устройство для регулирования уровня воды в сообщающихся сосудах / Автор. изобр. В. А. Попов, В. И. Водовский, Е. В. Михайлова. – Заявл. 03.07.91, № 50068228/24, опубл. в Б.И. – 1992. – 140 с.