

димось в промывных насосах и резервуарах для хранения воды на промывку фильтров, что существенно отразилось на сокращении не только общих стоимостных показателей, но и на энергоёмкости подготовки воды – величина сэкономленной электроэнергии в течение года составляет 4000 кВт·ч на один фильтр.

### **Выводы**

Замена фильтров с кварцевым фильтрующим слоем в технологической схеме декарбонизации природных вод на фильтры с плавающим фильтрующим слоем, оборудованные системой водовоздушной промывки обеспечивают необходимую степень очистки и характеризуются стабильной работой.

### **Список использованных источников**

1. Hirol M.M., Hirol A.M., Jakymchuk B.N. Water filtration after reactor-calciner/ Conference "Water & environment"/ К.: 7-10.10.2008, 311-312 с.

2. Hirol M.M., Kowalski D., Hirol A.M., Yakimchuk B.N., Trach Y.II. Badania doswiadczalne przebiegu płukania fluidalnego złoża filtru pospiesznego do oczyszczania wody Ochrona środowiska, Polska, vol.31 NR 4, 2009, st.35-38.

УДК 628.11

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАБОРА ВОДЫ ИЗ МЕХАНИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДОИСТОЧНИКОВ**

*Голченко М.Г., Анженков А.С.*

*Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, РБ, [anzhenkov@mail.ru](mailto:anzhenkov@mail.ru)*

In article the water intake is presented that is applied to mechanically polluted liquids. The basic difference of the device, this presence of the mechanism of self-cleaning in the form of a cleaner brush. The self-cleaning mechanism is put in action from a stream of a liquid of pump station selected from a delivery line.

### **Введение**

В современных условия дефицита ресурсов, в том числе водных, а в некоторых случаях отсутствие доступа к незагрязненной воде, приводят к необходимости создания систем водозабора, не чувствительных к механическим примесям, что позволяет расширить диапазон пригодных к забору воды источников.

Водозаборные устройства, в первую очередь, предназначены для предотвращения попадания во всасывающую линию насосной станции молодёжь, водорослей, плавающего мусора. Особенно актуальным вопрос фильтрации входящего потока жидкости является для мобильных насосных станций. Зачастую, водозабор осуществляется в неподготовленных местах с неизвестным составом механических загрязнителей и в непосредственной близости от берега, на расстоянии 3–10 м, в зависимости от длины всасывающего трубопровода [2, 4]. Передвижные насосные станции имеют ограничения по массе и габаритам, поэтому применение эффективных многоступенчатых систем очистки затруднено либо невозможно.

Распространенные системы фильтрации, устанавливаемые на всасывающих линиях насосных станций, обычно состоящие из сетки-заборника [3, 4], не пригодны для условий сильного загрязнения забираемой жидкости. В процессе

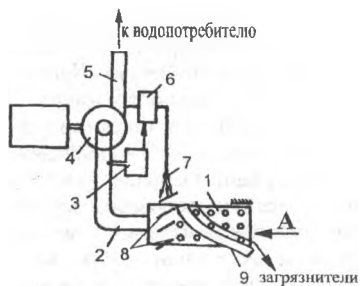
эксплуатации загрязнители, прижимаемые входящим потоком, скапливаются на поверхности фильтрующей сетки и создают значительное сопротивление во всасывающей линии насосной станции. Это приводит к снижению производительности и может вызвать кавитацию в центробежных насосах. Следовательно, при заборе жидкости из сильно загрязненных водоисточников, необходимы мероприятия по очистке фильтрующего элемента.

Система самоочистки фильтрующего элемента должна работать автоматически, не повышая трудозатраты, и эффективно очищать фильтрующую поверхность в случае загрязнения превышающего допустимый уровень без остановки подачи воды. С учетом требований, предъявляемых к мобильным установкам, масса и габариты устройства должны быть минимальны, а привод осуществляется от имеющихся в системе источников энергии без существенных изменений конструкции насосной станции.

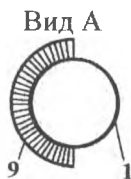
### Водозаборное устройство с системой самоочистки

В УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» предложена конструкция водозаборного устройства [1] со щеточным очистителем, для привода которого используется энергия потока жидкости, отбираемой из нагнетательной линии насосной станции, представленная на рисунке 1. Предлагаемое водозаборное устройство включает сетку-заборник барабанного типа, лопатки, трубопровод, гидравлический мультипликатор скорости вращения, щеточный очиститель, который выполнен в виде полувитка спирали по поверхности сетки-заборника.

Водозаборное устройство (рисунок 1 (фиг. 1)) состоит из сетки-заборника 1 барабанного типа, вращающейся вокруг всасывающего трубопровода 2, соединенного с последним, датчика 3 засорения сетки-заборника, насоса 4, напорного трубопровода 5. Устройство снабжено гидравлическим мультипликатором скорости, выполненным в виде регулятора расхода воды 6, соединяющего напорный трубопровод 5 с соплом 7, установленным с возможностью взаимодействия образуемой соплом струи с лопастями 8, закрепленными на сетке-заборнике. Сетка-заборник, по всей длине перфорации, контактирует со щеточным очистителем 9, выполненным в виде полувитка спирали по поверхности сетки-заборника (фиг. 2).



Фиг. 1



Фиг. 2

Фиг. 1 – общий вид водозаборного устройства, Фиг. 2 – щеточный очиститель и сетка заборник, вид сбоку

*Рисунок 1 – Водозаборное устройство с системой самоочистки*

Водозаборное устройство работает следующим образом.

Поступающая внутрь сетки-заборника 1 вода фильтруется, проходя через ее перфорацию, при этом загрязнения (водоросли, мусор и т.п.) осаждаются на наружной поверхности сетки-заборника.

Когда влияние загрязнителей станет заметным, датчик 3 засорения подает сигнал на регулятор 6 расхода, и последний подает воду под давлением на сопло 7. Вода, выходящая через сопло 7, взаимодействует с лопастями 8, что приводит во вращение сетку-заборник 1. При этом загрязнения с перфорированной поверхности сетки-заборника 1 захватываются щеточным очистителем 9 и, смещаясь вдоль его боковой поверхности по оси вращения сетки-заборника, выводятся из зоны забора воды. Сетка-заборник 1 очищается, датчик 3 снимает сигнал, регулятор 6 расхода закрывается и сетка-заборник прекращает вращение.

Применение щеточного очистителя, выполненного в виде полувитка спирали по поверхности сетки-заборника, устраняет возможность повторного захвата удаленных с ее поверхности загрязнителей, что повышает надежность очистки сетки-заборника.

Передвижные насосные станции обычно относят к III категории надежности подачи. Их используют при сложных природных условиях или в качестве временных объектов, когда строительство стационарных насосных станций экономически неоправданно. Как правило, передвижные насосные станции или установки дешевле стационарных в производстве, но значительно дороже в эксплуатации и имеют и меньший срок службы [5].

Эффективное водозаборное устройство, для условий механически загрязненных водоисточников, способствует повышению производительности, снижению входного сопротивления, следовательно энергозатрат на подачу воды потребителю, увеличивает срок эксплуатации насосной станции, уменьшая входное сопротивление и очищая от твердых и абразивных включений, изнашивающих рабочее колесо и корпус насоса.

Областью применения предложенной конструкции является водоснабжение сельскохозяйственных объектов, например, ферм, систем орошения, полевых поилок; систем пожаротушения. С учетом эффективной самоочистки конструкцию можно использовать для осушения каналов и водоемов с малой глубиной, затопленных подвальных помещений.

#### Список использованных источников

1. Водозаборное устройство: пат. 3592 Респ Беларусь, МПК А 01G 25/00 / А.С. Анженков, В.И. Копуба, Г.А. Райлян, В.Н. Чеснык, заявитель УО «Белгоссельхозакадемия»; заявл. 13.11.2006; опубл. 01.03.2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 1. – С. 3.
2. Исаев, А.П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов / А.П. Исаев, Б.И. Сергеев, В.А. Дидур. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 400 с.
3. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции / В.Я. Карелин, А.В. Минаев – Москва: Стройиздат, 1986. – 320с.
4. Лобачев, П. В. Насосы и насосные станции: учеб. для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 320 с.
5. Чебаевский, В. Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / В.Ф. Чебаевский, К.П. Вишневецкий, Н.Н. Накладов. – Москва : Колос, 2000. – 376 с.