



УДК 627.785:621.001.24

**Арефьев Николай Николаевич**, д.т.н., доц., профессор кафедры эксплуатации судовых энергетических установок

Волжский государственный университет водного транспорта

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

## ОСОБЕННОСТИ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ КОНИЧЕСКОГО ГИДРОГРОХОТА

*Аннотация. В статье приведено описание новой конструкции конического гидрогрохота с вращающимся ротором с лопастями, установленными внутри сита. Ротор поддерживает круговое движение поступающей в гидрогрохот водогрунтовой смеси и обеспечивает распределение ее по всей поверхности сита, что повышает эффективность разделения фракций грунта и увеличивает долговечность гидрогрохота.*

*Ключевые слова: гидромеханизация, земснаряд, гидрогрохот, классификация грунта.*

При разработке нерудных строительных материалов широко применяется подводный способ добычи песка и гравия землесосными снарядами. Для отделения товарного продукта от посторонних засоряющих примесей используют гидравлические грохоты, в том числе с криволинейной поверхностью. Рабочей частью этих аппаратов является изогнутое щелевидное или перфорированное сито. Принцип действия таких грохотов состоит в следующем. Исходная гидросмесь со скоростью 3 – 5 м/с тангенциально подводится на перфорированную криволинейную поверхность грохота. Под воздействием центробежной силы поток прижимается к поверхности грохота и разделяется на подрешетный продукт (вода и песчаные фракции, прошедшие через перфорацию сита) и надрешетный продукт (гравийные фракции и другие крупные включения) [1, 2, 3, 4]. К таким аппаратам относятся конические гидрогрохоты, которые широко применяются на землесосных снарядах [5, 6].

Известная каноническая конструкция конического гидрогрохота включает (рис.1) цилиндрическое 1 и коническое 2 сита, установленные в корпусе 3. Исходная гидросмесь подается по патрубку 4, тангенциально врезанному в сито 1. Мелкая фракция и вода под действием центробежных сил отсекаются от потока гидросмеси и, проходя через отверстия сит 1 и 2, попадают в подрешетный продукт в корпус 3. Подрешетный продукт выдается через патрубок 6, а надрешетный – через патрубок 5. Преимуществами известных конических гидрогрохотов являются простота конструкции и обслуживания, достаточно низкая засоряемость отверстий. Однако наблюдения за характером движения гидросмеси по цилиндрическому сит 1 показали, что после входа на поверхность гидросмесь на цилиндрической поверхности сита не удерживается (под действием силы тяжести гидросмесь достаточно быстро опускается вниз на коническое сито), и в работе обычно участвует не более половины сита. Это связано с тем, что поступающий на цилиндрическую поверхность сита 1 поток водогрунтовой смеси взаимодействует с щелями или отверстиями сита и скорость его быстро снижается. Поток не распределяется по всей поверхности сита 1, а сосредотачивается в районе патрубка 4. Поэтому разделение

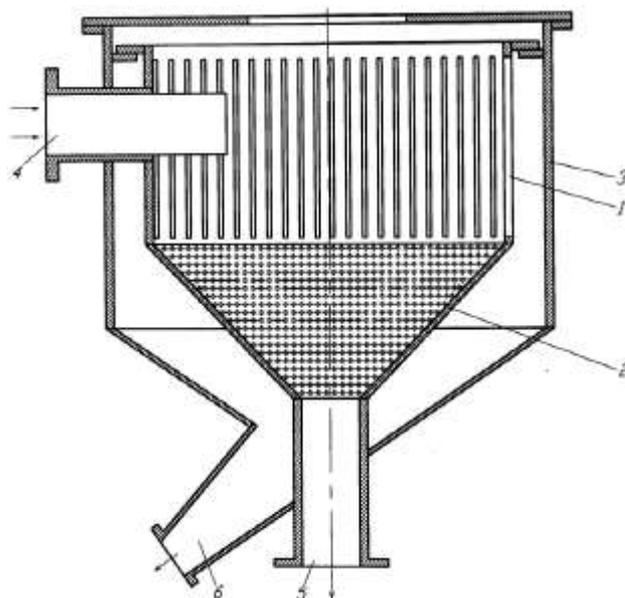


Рис.1 Схема канонической конструкции гидрогрохота

фракций поступающей гидросмеси осуществляется не на всей поверхности сита 1, а только на ее узкой части, которая быстро изнашивается и требует замены. Из-за неэффективного использования рабочей поверхности сита 1 снижается удельная производительность гидрогрохота (отношение пропускаемого расхода исходной гидросмеси к полной площади сит).

Для повышения производительности и увеличения долговечности разработана новая конструкция гидрогрохота [7], представленная на рис.2 и 3.

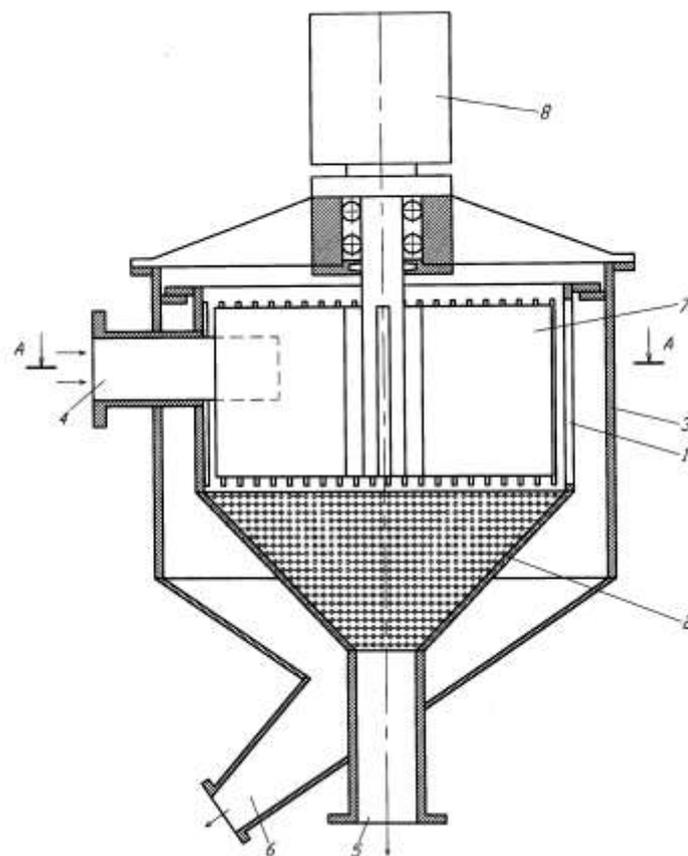
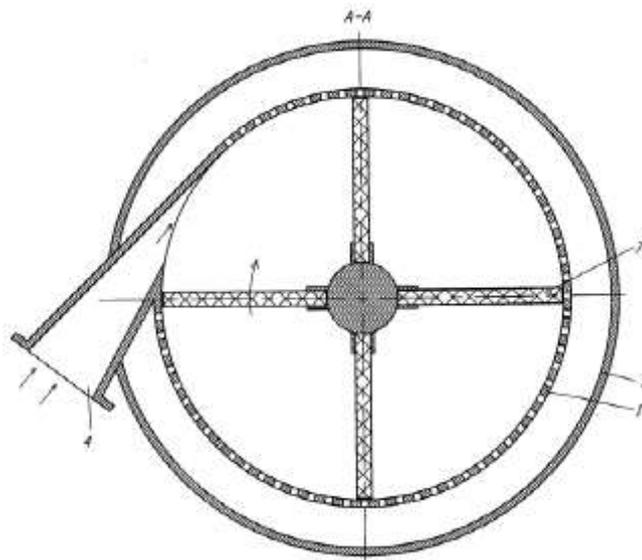


Рис.2 Схема новой конструкции гидрогрохота



*Рис.3 Сечение новой конструкции гидрогрохота*

В новой конструкции наряду с указанными выше узлами дополнительно установлен вращающийся ротор 7 с лопастями и с приводом 8. В качестве привода 8 может быть применен, например, мотор-редуктор или гидропривод. Аналогично, как в описанном выше известном гидрогрохоте, гидросмесь подается по патрубку 4 тангенциально к внутренней поверхности цилиндрического сита 1, благодаря чему образуется вращающийся поток. Поток подхватывается лопастями ротора 7 и вращается ими по всей поверхности цилиндрической части сита 1. Часть мелких зерен и воды вращающегося потока под действием центробежных сил отсекаются от потока и, проходя через отверстия сита 1, попадают в подрешетный продукт и в дальнейшем отводятся через патрубок 6. Оставшаяся часть вращающегося потока водогрунтовой смеси под действием силы гравитации опускается вниз и распределяется по поверхности конического сита 2. Под действием сил гравитации этот поток перемещается вниз по конической части сита 2, при этом оставшиеся мелкие зерна и вода, проходя через отверстия сита, попадают в подрешетный продукт и в дальнейшем отводятся через патрубок 6. Крупные зерна и включения под действием сил гравитации скатываются по конической поверхности сита 2 в отводящий патрубок 5.

Таким образом, в новой конструкции конического гидрогрохота распределение потока водогрунтовой смеси осуществляется по всей поверхности сит 1 и 2, за счет чего снижается нагрузка на сита и повышается эффективность разделения по фракциям, а также повышается долговечность сит, так как износы распределяются по всей поверхности и исключаются местные предельные износы.

Для обеспечения эффективного разделения водогрунтовой смеси по фракциям привод 8 должен иметь регулируемую частоту вращения. Оптимальная частота вращения подбирается «по месту» в зависимости от характеристик поступающей водогрунтовой смеси.

Известно, что для повышения долговечности сит их набирают из колосников [8], выполненных из износостойкого чугуна, резины, полиуретана и других износостойких материалов.

#### **Список литературы:**

1. Арефьев Н.Н. Опыт создания и результаты испытания дугового гидрогрохота // Вестник ВГАВТ, 2016. Вып. 46. С. 185 – 189.
2. Троицкий В.В. Обогащение нерудных строительных материалов – Л.: Стройиздат, 1986. – 193 с.

3. Волков В.Г. и др. Обогащение и фракционирование природных песков для бетона гидравлическим способом – М.: Стройиздат, 1964. – 163 с.
4. Липман А.А., Терехов Д.И., Шаненко Ф.Ф. Обезвоживание нерудных строительных материалов – Л.: Стройиздат, 1975. – 143 с.
5. Шкундин Б.М. Землесосные работы в гидротехническом строительстве – М.: Высшая школа, 1977. – 239 с.
6. Попов Ю.А., Рощупкин Д.В., Пенякин Т.И. Гидромеханизация в Северной строительной-климатической зоне. – Л.: Стройиздат, Ленигр. отд-ние, 1982, - 224 с.
7. Пат. 189222 Российская Федерация, МПК В07В 1/06 (2006/01). Гидрогрохот [Текст] / Арефьев Н.Н.; заявитель и патентообладатель Арефьев Н.Н.. - №2019104805; заявл. 20.02.2019; опубл. 16.05.2019, Бюл. № 14.
8. Хрусталева М.И. Конический гидрогрохот для разделения песчано-гравийных смесей. – М.: Стройиздат, 1973. – 78 с.

## FEATURES OF THE NEW CONIC HYDRAULIC SCREEN DESIGN

Nicolay N. Arefyev

*Annotation. The article describes a new design of a conical hydraulic screen with rotating rotor with blades mounted inside the sieve. The rotor maintains the circular motion of the water-soil mixture entering the hydraulic screen and ensures its distribution over the entire surface of the sieve, which increases the efficiency soil fractions separation and durability of the hydraulic screen.*

*Keywords: hydromechanization, dredger, hydraulic screen, soil classification.*