

Устройство центробежной очистки сточных вод

Серов С.Ю. (Лицей №145 г. Казань)

Научные руководители – к.т.н., доцент С.В. Смирнова,

к.т.н., профессор И.Х. Мингазетдинов (Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ)

Аннотация: Описанное устройство предназначено для очистки природных и промышленных сточных вод методом центробежной сепарации и может найти применение в машиностроении, строительной индустрии, добыче полезных ископаемых и других отраслях производства.

В результате работы предприятий образуется большое количество сточных вод. В зависимости от вида загрязнителей и необходимой степени очистки используются разные методы. Центробежный способ является одним из самых дешёвых, а потому часто используется в промышленности. Недостатком данного метода является некачественная очистка от мелких частиц. Известно устройство (патент на полезную модель №193149, бюл. №29 от 15.10.2019), в котором предлагается добавлять в воду коагулянт для укрупнения частиц, которые более эффективно подвергаются действию центробежных сил и тонкослойному отстаиванию. Данное устройство принято нами за прототип. Устройство использует эжектор для подачи коагулянта, который учитывает только расход жидкости, но не учитывает концентрацию взвешенных веществ в очищаемой воде. Другим недостатком данного устройства является не полное использование коагулянта вследствие слабой турбулентности в камере смешения и малая эффективность зоны тонкослойного отстаивания.

Для устранения указанных недостатков разработано устройство, которое представляет собой корпус с горизонтальной осью, выполненный в виде спирального диффузорного канала, в начале которого находится камера смешения, состоящая из винтовых элементов и патрубков подачи загрязнённой воды, соединённый с ленточно-рычажным дозатором, в котором находится ленточный транспортёр, прикреплённый к рычагу, другой конец которого является мерной линейкой с закреплённым на ней противовесом, имеющим возможность перемещения. Над транспортёром находится бак коагулянта с регулируемой заслонкой, а под ним датчик управления приводом конвейера и заслонкой. В нижней части корпуса расположена камера стабилизации с наклонной нижней стенкой, после которой находятся тонкослойные наклонные пластины отстаивания с промывными желобами, к которым подсоединены патрубки подачи промывной воды с одной стороны и отвода шлама с другой. В конце зоны тонкослойного отстаивания находится патрубок отвода чистой воды.

Устройство работает следующим образом: в ленточно-рычажном дозаторе перемещают противовес, настраивая тем самым количество подаваемого дозатором коагулянта. Затем в патрубок подачи загрязнённой воды подаётся подлежащая очистке вода, которая перемещается в камеру смешения. Из бункера коагулянт попадает на конвейер, вследствие чего рычаг отклоняется и замыкает контакты на датчике, сигнал от датчика включает привод для конвейера, и коагулянт подаётся в камеру смешения. Далее смешенная с коагулянтом вода попадает в статический смеситель, после которого продолжает двигаться по корпусу и, в результате действия центробежных сил, наиболее крупные частицы отбрасываются к наружной стенке корпуса. После жидкость попадает в камеру стабилизации, откуда крупные частицы уходят в патрубок отвода шлама, а скорость потока воды снижается, и жидкость

попадает в зону тонкослойного отстаивания, где оставшиеся частицы оседают на тонкослойных пластинах и под действием сил гравитации стекают к желобам. В патрубок подачи промывной воды подаётся вода, которая протекает по ним и вместе с загрязнителями попадает в патрубок отвода шлама. Очищенная от загрязнённых веществ вода отводится потребителям.

Таким образом использование предлагаемого устройства позволяет регулировать подачу коагулянта в зависимости от концентрации загрязнителя и повышает эффективность зоны тонкослойного отстаивания и эффективность смешения воды с коагулянтом.