

УДК 504.5:628.33

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

*Савенок В.Е., к.т.н., доц., Марущак А.С., студ.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: нефтяное загрязнение, очистка, сбор, сорбент.

Реферат. В настоящее время вопросы экологии промышленного производства особенно актуальны. Важным элементом системы обеспечения рационального использования и охраны вод является очистка сточных вод на всех промышленных и иных хозяйственных объектах. Нефтяные загрязнения являются одними из главных загрязнителей сточных вод. Разработан радиальный отстойник для улавливания и сбора, плавающих на поверхности сточной воды нефтяных загрязнений. Применение данного радиального отстойника позволит снизить временные затраты при ликвидации нефтяных загрязнений с поверхности технологического оборудования очистных сооружений за счет технического решения, позволяющего улавливать нефтяные загрязнения и взвешенные частицы с помощью сорбента с последующим механическим удалением нефтенасыщенного сорбента. Применение радиального отстойника в предлагаемом конструктивном исполнении более эффективно для небольших, по расходу воды, очистных сооружений.

В настоящее время вопросы экологии промышленного производства особенно актуальны. В результате возрастания масштабных техногенных воздействий человека на природные процессы происходят глобальные изменения окружающей среды, в частности, накапливание оксидов серы, азота, тяжелых металлов, канцерогенных веществ, разнообразных отходов производств, вызывающих гибель растений и отрицательно влияющих на здоровье людей. Непрерывное загрязнение водоемов нарушает характер взаимодействия между гидро- и атмосферой. Общеизвестно, что экологическая напряженность обусловлена низким уровнем технологий и усугубляется несовершенством очистных сооружений [1].

Отсутствие современных очистных сооружений на большинстве предприятий, а также рост объемов производства привели к увеличению загрязнений производственных сточных вод по основным показателям. Очистные сооружения городов и малых населенных пунктов не справляются с возросшей нагрузкой по очистке стоков.

Большинство промышленных предприятий имеет как минеральные, так и органические загрязнения сточных вод в различных соотношениях. Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах различных предприятий неодинакова и колеблется в весьма широких пределах, в зависимости от расхода воды на единицу продукции, совершенства технологического процесса и производственного оборудования. Концентрация загрязнений в производственных сточных водах может также сильно колебаться во времени и зависит от хода технологического процесса в отдельных цехах или на предприятии в целом [2]. Нефтяные загрязнения являются одними из главных загрязнителей сточных вод.

Целью данной работы была разработка технических средств улавливания и сбора нефтяных загрязнений с поверхности сточных вод очистных сооружений.

На данный момент существует множество технологий по улавливанию и удалению нефти и нефтепродуктов из сточных и поверхностных вод [3], однако они либо недостаточно эффективны, либо сложны в эксплуатации и энергоемки. Нами разработан радиальный отстойник для улавливания и сбора, плавающих на поверхности сточной воды нефтяных загрязнений [4].

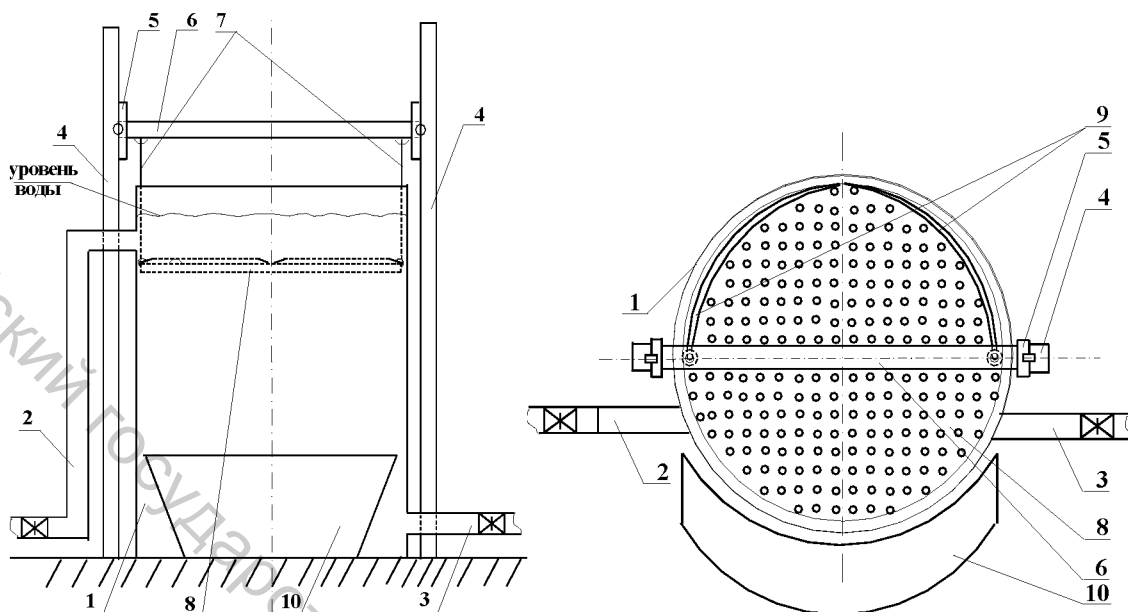
Радиальный отстойник включает корпус (см. рис. 1), представляющий собой вертикально установленный на твердую поверхность полый цилиндр, сбоку к которому в верхней части подходит центральная труба для подачи очищаемой воды, а с другого бока корпуса, в его нижней части, размещен желоб для отвода очищенной воды.

С обеих сторон корпуса установлены две стойки с реечным механизмом. На стойках размещена, с возможностью вертикального возвратно-поступательного движения ферма, центр которой расположен над центром корпуса. К ферме с помощью соединительных тяг крепится перфорированная доска. Для улучшения качества сгона плавающих частиц (нефтенасыщенного сорбента) в бункер, доска может быть соединена с фермой шарнирно, с возможностью своего наклона относительно горизонтальной оси. Наклон доски в сторону бункера при ее подъеме над радиальным отстойником обеспечивает более качественный сгон скребками нефтенасыщенного сорбента в бункер. К соединительным тягам шарнирно крепятся скребки, с возможностью своего поворота на плоскости перфорированной доски.

В другом варианте исполнения два скребка могут быть закреплены в подшипниках на двух осях, установленных в центре фермы вертикально таким образом, что скребки располагаются с зазором над поверхностью доски горизонтально от ее центра до периферии, параллельно и плотно друг к другу. При сгоне нефтенасыщенного сорбента в бункер скребки движутся по полуокружностям в противоположных направлениях, очищая каждый свою половину доски. Возле корпуса снаружи установлен бункер, изгиб которого позволяет плотно прилегать к корпусу.

Радиальный отстойник работает следующим образом. Очищаемая вода подается внутрь корпуса по центральной трубе. В исходном положении, закрепленная жестко с помощью соединительных тяг с фермой, перфорированная доска находится ниже уровня воды в корпусе. При появлении на свободной поверхности воды внутри корпуса нефтяных загрязнений (любых плавающих частиц, имеющих плотность меньше, чем плотность воды), на воду наносит нефтепоглощающий (поглощающий плавающие частицы) сорбент. После впитывания нефтяных загрязнений сорбентом, включают привод реечных механизмов обеих стоек и начинают производить подъем перфорированной доски на высоту, превышающую уровень воды в радиальном отстойнике и высоту стенок корпуса, чем обеспечивают сбор нефтенасыщенного сорбента на поверхности перфорированной доски, не препятствуя сливу воды обратно в радиальный отстойник. Затем, с помощью привода (на рисунке не показан) приводят в движение скребки, которые, осуществляют возвратно-поступательное движение по плоскости перфорированной доски и сбрасывают нефтенасыщенный сорбент в бункер. При этом движение скребков происходит с небольшим сдвигом во времени во избежание зацепов друг с другом. Из

бункера нефтенасыщенный сорбент удаляется на утилизацию. Очищенная от нефтяных загрязнений и плавающих (взвешенных) частиц вода из корпуса, отводится через желоб для сброса в коллектор или для дальнейшей очистки на другом оборудовании. Затем, подвижную ферму опускают вниз на высоту, обеспечивающую погружение перфорированной доски ниже уровня поверхности воды в корпусе для следующего цикла очистки сточных вод.



1 – корпус; 2 – центральная труба; 3 – желоб; 3 4 – стойка; 5 – реечный механизм; 6 – ферма; 7 – тяга; 8 – перфорированная доска; 9 – скребок; 10 – бункер 10.

Рисунок 1 – Радиальный отстойник

Использование сорбента для очистки сточных вод в радиальном отстойнике сократит время их очистки от нефтяных загрязнений и других плавающих частиц. В то же время при необходимости увеличения времени отстаивания сточных вод в радиальном отстойнике необходимо уменьшить расход очищаемых сточных вод, поступающих в него и удаляемых из него очищенных сточных вод с помощью запорно-регулирующей арматуры. Применение данного радиального отстойника позволит повысить качество и эффективность улавливания и сбора, плавающих на поверхности сточных вод нефтяных загрязнений, за счет технического решения, позволяющего улавливать нефтяные загрязнения и взвешенные частицы с помощью сорбента с последующим механическим удалением нефтенасыщенного сорбента. Применение радиального отстойника в предлагаемом конструктивном исполнении более эффективно для небольших, по расходу воды, очистных сооружений.

Список использованных источников

1. Автоматическое управление процессом ионообменной сорбции аминокислот из сточных вод промышленных предприятий / С. Т. Антипов [и др.] . - // Пищевая промышленность : науч.-производств. журн. - 2009. - № 7. - С. 10-13.
2. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. — М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2006 — 704 с.
3. Комаровский, Д.П. Защита водных объектов при аварийных разливах нефти / Д.П. Комаровский, П.В. Коваленко, В.К. Липский, В.Е. Савенок; под ред. В.К. Липского. – Новополоцк: ПГУ, 2008. – 220 с.
4. Заявка на изобретение а20140380 ВУ, МПК E03F 5/14, E02B 15/04, C02F 1/28. Радиальный отстойник / Савенок В.Е., Марущак А.С., Добатовкина А.А. Заявл. 10.07.14 // Приоритетная справка Нац. Центра интелект. собственности РБ от 23.07.14.

УДК 66-97

ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГРАДИРЕН ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ Г. НОВОПОЛОЦКА

Сафронова Е.В., к.т.н., доц., Спиридонов А.В., к.т.н., доц.
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк

Ключевые слова: вода, охлаждение, градирня.

Реферат. Охлаждение продуктов в нефтеперерабатывающей промышленности, с 50 до 30°C производится при помощи оборотной воды, охлажденной на градирнях. Для достижения еще более низкой температуры продукта могут