

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»



БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТРЕТЬЕМ ТЫСЯЧЕЛЕТИИ

Сборник материалов
VII Международной научно-практической конференции

Под редакцией А.И. Сидорова

Челябинск
Издательский центр ЮУрГУ
2019

УДК 658.382(063) + 502.3(063)
ББК Ц9.я 43
Б40

*Одобрено
советом факультета машиностроения*

Рецензенты:

*Г.В. Ведерников, начальник областного государственного учреждения
«Противопожарная служба Челябинской области»;*
*Е.М. Неволлина, старший научный сотрудник Челябинского филиала
Института горного дела УрО РАН, к.т.н.*

Оргкомитет конференции:

*А.Л. Шестаков (председатель),
А.А. Дьяконов (зам. председателя), А.И. Сидоров (зам. председателя),
С.И. Боровик, В.Ф. Бухтояров, К.Б. Кузнецов,
А.И. Смагин, Е.В. Зыкина (отв. секретарь)*

*Оргкомитет конференции с благодарностью
примет замечания и пожелания по содержанию сборника,
тематике и срокам проведения следующей конференции.*

Адрес оргкомитета: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, Южно-Уральский государственный университет, кафедра «Безопасность жизнедеятельности», e-mail: konf_bgd_susu@mail.ru

Безопасность жизнедеятельности в третьем тысячелетии:
Б40 сборник материалов VII Международной научно-практической конференции / под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 389 с.

В сборнике представлены материалы конференции, состоявшейся в г. Челябинске 3–4 октября 2019 г.

Приведенные результаты научных исследований касаются вопросов безопасности на производстве; экологической и радиационной безопасности; образования и вопросов безопасности жизнедеятельности; здоровья населения с учетом состояния среды обитания; безопасности в чрезвычайных ситуациях.

Отпечатано с авторских оригиналов.

УДК 658.382(063) + 502.3(063)
ББК Ц9.я 43

ISBN 978-5-696-05059-1

© Издательский центр ЮУрГУ, 2019

КОМПЛЕКСНАЯ УСТАНОВКА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ

С.В. Кононов, к.т.н., доц., Р.И. Ишмухаметова, студент
E-mail: regina12013@mail.ru

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

В данной статье описывается комплексная установка по переработке отходов бурения, предназначенная для утилизации этих отходов. Описаны блоки установки и их последовательная работа.

Ключевые слова: утилизация шлама, буровые отходы, осветление воды, рекультивация.

INTEGRATED INSTALLATION FOR PROCESSING OF DRILLING WASTE

S.V. Kononov, Ph. D., Assoc., R.I. Ishmukhametova, student
Kuban State University, Krasnodar

This article describes an integrated installation for processing of drilling waste intended for disposal of these wastes. The installation units and their sequential operation are described.

Keywords: sludge utilization, drilling waste, water clarification, reclamation.

Комплексная установка по переработке отходов бурения (КУПБШ) представляет собой совокупность оборудования, обеспечивающего утилизацию жидкой фазы отходов бурения с получением очищенной технической воды. Она позволяет поддерживать экологическую безопасность на территориях бурения, защитить местные почвы, сохранить чистоту подземных вод.[1]

В результате утилизации бурового шлама образуется следующая продукция:

- инертный наполнитель для шламовых амбаров;
- осветленная техническая вода.

Осветленная техническая вода вывозится на использование в оборотных системах водоснабжения буровой установки других кустовых площадок месторождения.

Инертный наполнитель используется для рекультивации шламового амбара.

Процесс утилизации отходов отработанного бурового раствора, буровых сточных вод и бурового шлама осуществляется в два этапа:

– на первом этапе утилизируется жидкая фаза отходов на комплексной установке по переработке бурового шлама (КУПБШ) с получением на выходе очищенной технической воды. Осветленную воду можно закачать в систему поддержания пластового давления или использовать в оборотных

системах водоснабжения буровой установки других кустовых площадок месторождения;

– на втором этапе утилизируется твердая фаза, литифицируется, путем смешивания в котловане-шламонакопителе обезвоженных отходов с консолидирующим составом – цемента в количестве 5 % от веса шлама с получением продукта – инертного наполнителя для рекультивации шламового амбара. Время готовности инертного наполнителя составляет не менее 2-х суток. Утилизация отходов выполняется при температуре воздуха не ниже +2 С° [2]. Разработана технологическая схема процесса утилизации отходов (рис. 1). Технические характеристики установки представлены в таблице.

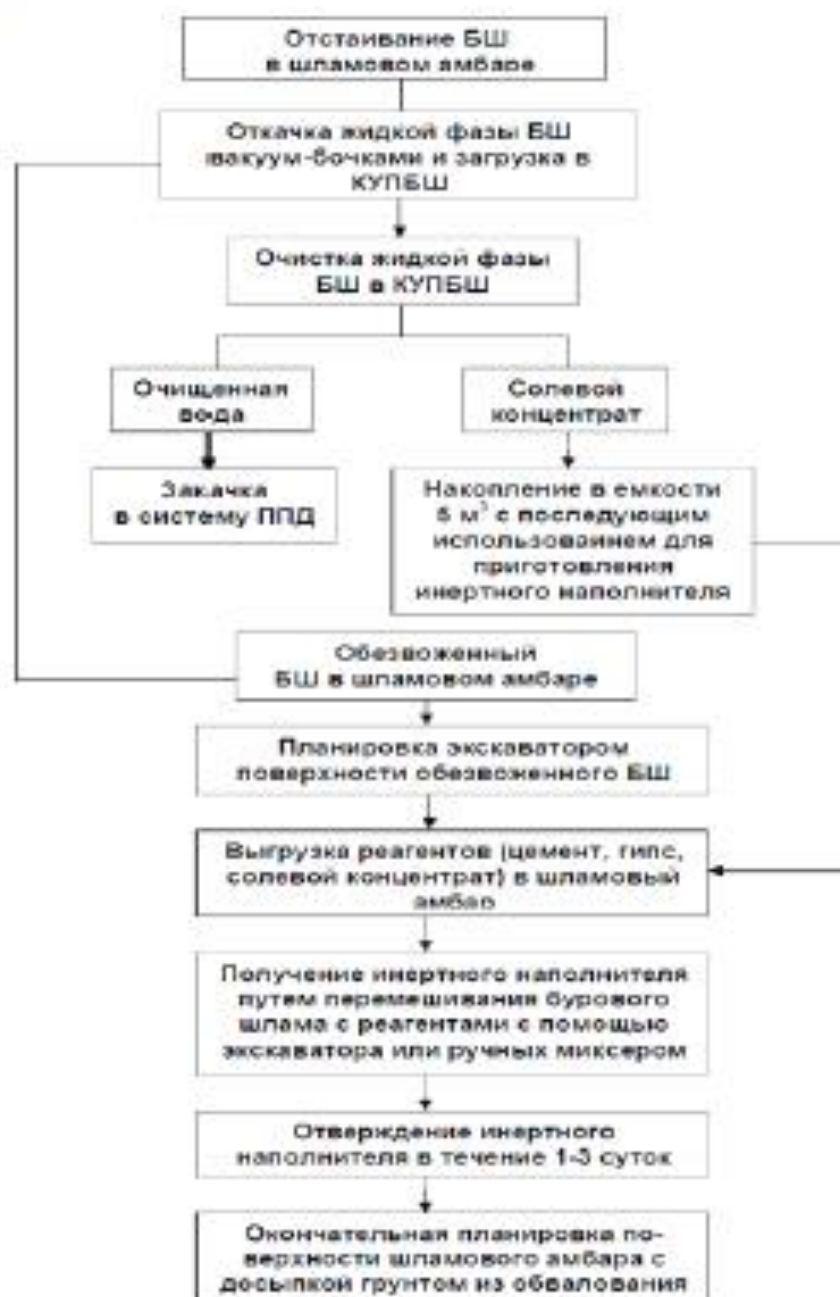


Рис. 1. Технологическая схема процесса утилизации отходов бурения

Технические характеристики КУПБШ

Наименование параметра	Значение параметра
Производительность установки, м ³ /сутки	100
Общая потребляемая мощность, кВт	40
Режим работы	Непрерывный

Блочное-модульное оборудование установки

На рис. 2 изображена технологическая схема крупноблочной мобильной установки по переработке буровых шламов.

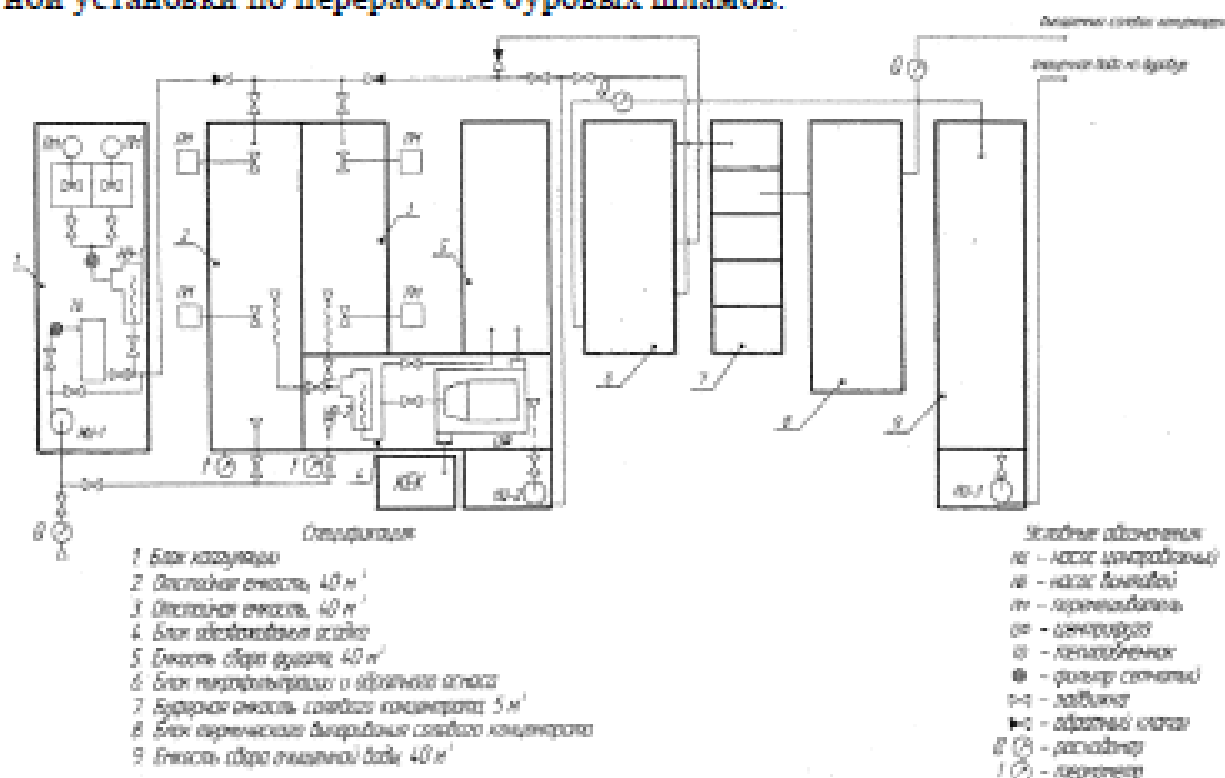


Рис. 2. Технологическая схема крупноблочной мобильной установки по переработке буровых шламов

Опишем основное блочно-модульное оборудование установки.

Блоки коагуляции и обезвоживания представляют собой 20-ти футовые контейнеры. Блоки отстойных емкостей и сбора фугата представляют собой емкости, объемом 40 куб.м.

Центрифуга блока обезвоживания осадка предназначена для сепарирования двух смешанных жидкостей, нерастворимых одна в другой, имеющих различных удельный вес. Центрифуга применяется при наличии в буровом растворе мельчайших и коллоидных частиц (от 2 до 44 микрон), устанавливается в циркуляционной системе очистки бурового раствора и может работать в режимах отделения частиц, разделения частиц на раз-

личные фракции и осветления бурового раствора совместно с блоком химического усиления.

Блок микрофльтрации и обратного осмоса позволяет очистить техническую воду и использовать её в дальнейшем в системе водоснабжения, закачивать её в систему поддержания пластового давления. Этот блок можно не включать в установку, если техническая вода будет в полной мере использована в процессе строительства и эксплуатации на кустовой площадке, и не будет причинять экологического вреда природе. Исключение данного блока значительно удешевит данную установку.

Центробежные насосы типа СМ, предназначены для перекачивания неагрессивных жидкостей плотностью до 1050 кг/м^3 и температурой до 353 К . Винтовые насосы серии MN – самовсасывающие, глубина подъема жидкости до 3 метров. Насосы данной серии могут быть выполнены из нержавеющей стали или чугуна.

Перемешиватель предназначен для равномерного распределения смешиваемых компонентов многофазных жидких сред, для получения однородной суспензии. Смешивание растворов производится в результате вращения вала с установленным четырехлопастным пропеллером.

Поочередная работа установки

Опишем поочередную работу установки. Жидкая фаза буровых отходов из вакуумбочки подается центробежным насосом в одну из отстойных емкостей. Заполнение емкости производится до середины уровня (визуальный контроль оператора), далее в оставшийся объем подается солевой концентрат, после чего осуществляется перемешивание при помощи механических перемешивателей (ПМ).

Далее добавляется раствор коагулянта и происходит смешение раствора коагулянта с жидкой фазой отходов бурения. Подача раствора коагулянта и подача жидкой фазы отходов бурения должны быть согласованы таким образом, чтобы расчетное количество раствора коагулянта было равномерно распределено на весь объем.

После наполнения отстойной емкости при поддержании температуры 20°C в течение не менее двух часов происходит процесс коагуляции взвешенных частиц, в результате которого они оседают на дно емкости. Осветленная вода перекачивается в емкость сбора фугата.

Взвешенный осадок из емкости винтовым насосом НВ-2 подается в двухфазную горизонтальную осадительную центрифугу (декантер) ЦФ, где происходит обезвоживание осадка. Подача раствора регулируется при помощи механического вариатора винтового насоса.

Отделившийся в центрифуге обезвоженный осадок (кек) выводится в расположенный под блоком контейнер, а очищенная от взвешенных частиц вода поступает в емкость сбора фугата.

По мере заполнения контейнера для сбора обезвоженного осадка, его содержимое вывозится фронтальным погрузчиком и выгружается в ёмкость временного шламонакопителя, которая установлена возле буровой установки. Это необходимо для последующей переработки вместе с твердой фазой отходов бурения.

Очищенная от взвешенных частиц осветленная вода из емкости сбора фугата насосом НЦ-2 подается в блок обессоливания, где на узле микрофльтрации производится очистка воды от мелкодисперсных взвешенных и коллоидных веществ.

Очищенная вода (фильтрат), прошедшая узел микрофльтрации, отводится на последующую обработку через узел обезжелезивания, хлорирования с автоматическими дозировками реагентов и готовыми наполнителями в обратноосмотический модуль, через емкость, служащую для согласования расходов поступления и отбора фильтрата.

В обратноосмотическом узле производится очистка фильтрата от растворенных солей. Оттуда концентрат поступает на дальнейшую обработку в модуль термического концентрирования.

В модуле термического концентрирования производится выпаривание солевого концентрата с целью уменьшения его объема. На выходе из блока термического выпаривания получаем солевой концентрат, который далее поступит в ёмкость для приготовления инертного накопителя.

Котлован-шламонакопитель делится на квадраты, размером 1×1 м, с помощью ковша мини-экскаватора равномерно вносятся расчетная доза цемента и гипса на каждый квадрат, после чего производится перемешивание с помощью навесного оборудования мини-экскаватора или ручных промышленных перемешивателей на всю высоту слоя. При перемешивании в буровой шам с помощью центробежного шламового насоса дозируется солевой концентрат, служащий ускорителем схватывания цемента [3].

В котловане-шламонакопителе происходит окончательный процесс затвердения консолидированной массы. Время готовности Инертного наполнителя составляет не менее 1-х суток.

Период переработки БШ в шламонакопителе составляет от 3 до 5 месяцев.

Библиографический список

1. Барабанщиков, Д.А. Экологические проблемы нефтяной промышленности России / Д.А. Барабанщиков, А.Ф. Сердюкова // Молодой ученый. – 2016. – № 26. – С. 730–731.
2. Яранцева, С.М. Изучение технологий утилизации бурового шлама / С.М. Яранцева // Проблемы геологии и освоения недр. – 2014. – № 3. – С. 282–283.
3. Технологии работ с буровыми отходами. – <http://www.oilspill.ru/tehnologii-rabot-s-burovymi-otvodami> (Дата обращения 14.06.2019).