

3. Рыженков А.В., Сухова Е.А. Снижение гидравлического сопротивления трубопроводных систем // Энергетик. 2012. № 1. С. 42-44.

4. Гараева Р.М., Зверева Э.Р. Утилизация нефтесодержащих отходов на нефтяных промыслах // Современные проблемы теории машин. 2020. № 10. С. 24-27.

5. Дремичева Е.С., Зверева Э.Р. Изучение коррозионных процессов нефтяного оборудования // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2018. Т. 20. № 1-2. С. 138-143.

УДК 662.75

ДЕСУЛЬФУРИЗАЦИЯ ТОПЛИВА

Артур Ильесович Нурғалиев

Науч. рук. д-р техн. наук, профессор Э. Р. Зверева
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан
artur_nurgaliev022@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены способы обессеривания жидких и твёрдых топлив. Кратко изложен принцип работы этих методов. Представлена упрощенная схема метода очистки твёрдого топлива.

Ключевые слова: десульфуризация, топливо, сероочистка.

FUEL DESULFURIZATION

Artur I. Nurgaliev

KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan
artur_nurgaliev022@mail.ru

Abstract. This article discusses the methods of desulfurization of liquid and solid fuels. The principle of operation of these methods is briefly described. A simplified scheme of the solid fuel purification method is presented.

Keywords: desulfurization, fuels, desulfurization.

Очистка дымовых газов от оксидов серы остаётся одной из приоритетных задач «зеленой энергетики». Экологические технологии, как правило, позволяют значительно снизить потребление ресурсов, расширить использование побочных продуктов [1].

Вредные газообразные продукты непосредственно влияют на атмосферу, начиная с коррозии оборудования, заканчивая разрушением озонового слоя.

Рассмотрим возможные варианты обессеривания твёрдого топлива [2, 3]. В основном сера в твёрдом топливе содержится в виде колчедана (FeS_2). Серу в таком виде можно удалить физическими методами.

Физические методы связаны с предварительным измельчением угля до таких размеров, при которых основная масса включенного колчедана высвобождается из структуры угля. Колчедан и уголь разделяются благодаря разности в плотности. Для этого используют гравитационную сепарацию.

Органическая сера химически связана с углеродом и водородом угля, поэтому для удаления серы нужно разорвать эти связи [4].

Измельченный уголь реагирует с растворителями, в качестве которых используются водные растворы щелочей. Измельченное топливо обрабатывается при $T=400\text{ }^\circ\text{C}$.

Примером, работающим по данному принципу, может служить метод, разработанный зарубежной фирмой TWR.

Упрощенная схема десульфуризации твердого топлива (см. рисунок)

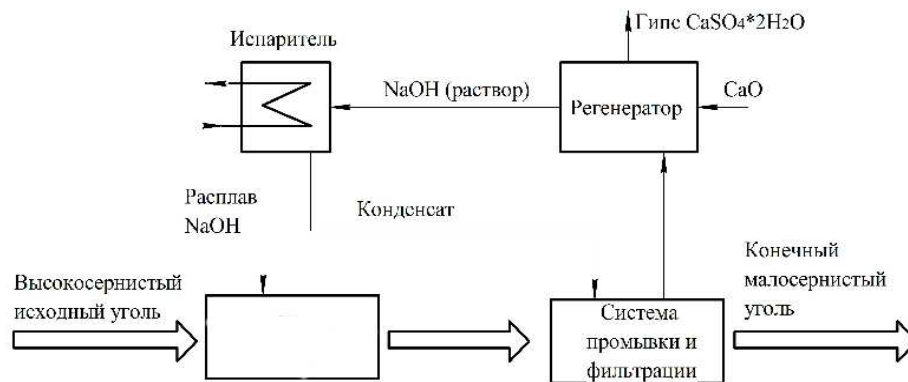


Схема метода «Гравимелт»

Обессеривание жидкого топлива. На сегодняшний день применяется два метода сероочистки жидких топлив: прямой и косвенный [5].

При прямом методе осуществляется процесс гидрогенизации в присутствии катализатора при $T=250\text{--}500\text{ }^\circ\text{C}$ и $P=1,4\text{--}10\text{ МПа}$. Во время реакции органическое соединение распадается и образуется сероводород, затем он отделяется и восстанавливается до простой серы. Недостатком каталитического гидрирования является его высокая стоимость, которая приводит к удорожанию нефтяного топлива на 50 %.

Суть косвенного метода заключается в предварительной вакуумной перегонке нефти, затем нефть отделяется от тяжелых нефтяных остатков. Во время гидрогенизации, более лёгкие фракции освобождаются от серы и снова смешиваются с частью тяжелых остатков. В итоге образуется жидкое топливо с содержанием серы (0,6–1,0 %).

Таким образом, в данной статье показаны наиболее эффективные методы десульфуризации твердого и жидкого топлив.

Источники

1. Платонов О.И. Об эффективности десульфуризации коксового газа КХП ММК// Кокс и химия. 2018. № 2. С. 31-38.

2. Коротаева Л.М., Рубинская Т.Я., Рыбакова И.А., Гультяй В.П. Электрохимическая десульфуризация (адамантил) (алкилсульфонил) пиридинов // Известия Академии наук. Серия химическая. 2008. № 1. С. 87-91.

3. Брыжин А.А., Буряк А.К., Гантман М.Г., Шилина М.И., Тарханова И.Г. Гетерогенные катализаторы типа silp с фосфорновольфрамовой кислотой для окислительной десульфуризации: влияние ионной жидкости // Кинетика и катализ. 2020. Т. 61. № 5. Рр. 688-699.

4. Byhovskii M.Ya., Vang R., Korchack V.N. Application of aldehydes for the oxidation of dbt by atmospheric oxygen // Технологии нефти и газа. 2016. № 5 (106). С. 19-22.

5. Зверева Э.Р., Шагеев М.Ф., Дмитриев А.В., Шамсутдинов Э.В., Хабибуллина Р.В., Ахметвалиева Г.Р., Булыгина К.С. Использование золошлаковых отходов, образующихся при сжигании мазутов на тепловых электрических станциях // Вестник КГЭУ. 2018. Т. 10. № 1 (37). С. 64-73.

УДК 628.33

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ АНИОННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Александра Викторовна Травникова¹

Науч. рук. кандидат техн. наук, доцент Р.Я. Исакова²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

alex.travnikova@mail.ru, imreginaiskh@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрена проблема загрязнения сточных вод анионными синтетическими поверхностно-активными веществами, методы очистки сточных вод от АСПАВ, а также возможность использования отхода энергетики в качестве вторичного материального ресурса как адсорбционный материал.

Ключевые слова: поверхностно активные вещества, очистка сточных вод, снижение антропогенного влияния, адсорбция, отход электроэнергетики, вторичные материальные ресурсы, сорбционные материалы.