

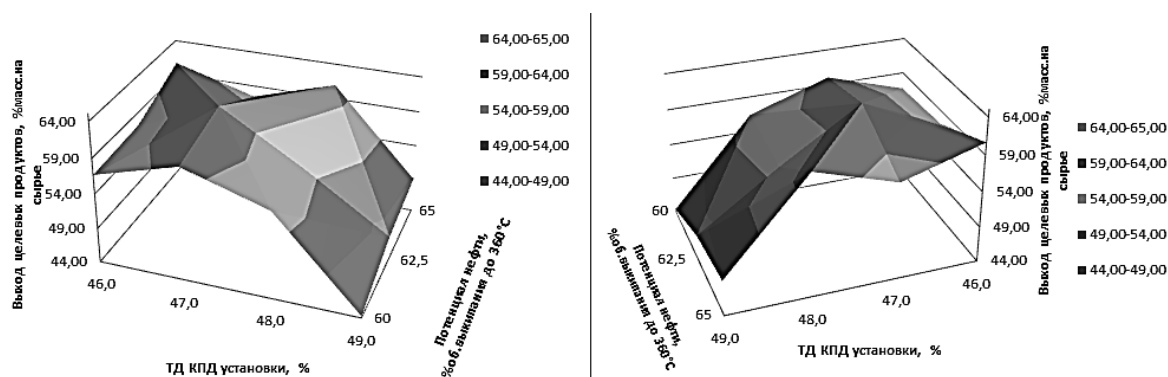


Рисунок 2 – Потенциал перерабатываемой нефти, термодинамическая эффективность работы установки и выходы целевых продуктов

По результатам расчетов рекомендованы оптимальные технологические режимы работы установки для каждого вида сырья: температуры потоков питания, профили температуры и давления в колоннах, расходы и температуры потоков орошения.

#### Литература

1. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. – М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.
2. Основы ресурсоэффективности: учебное пособие / И.Б. Ардашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков / под ред. А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 286 с.: ил.
3. Самборская М.А., Вольф А.В., Грязнова И.А., Вдовушкина Н.С. Параметрическая оптимизация интегрированных схем фракционирования нефти // Фундаментальные исследования. - 2013 - №. 8-3. - С. 714-719.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУППОВОГО СОСТАВА ТОРФА МЕСТОРОЖДЕНИЯ “КУТЮШКОЕ”

А. В. Егорова

Научный руководитель, доцент С. Г. Маслов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Торф является одним из широко распространенных твердых горючих ископаемых. На территории России сосредоточено более 40 % мировых ресурсов торфа. Общая площадь торфяных месторождений составляет 80 млн. га, с разведанными и прогнозными запасами торфа 200 млрд. тонн. Более 70 % этих запасов приходится на территорию Западной Сибири [4].

Торф является органической породой, образующейся в результате скопления остатков болотных растений, которые подвергаются разложению при недостатке кислорода и избыточной влажности. Кроме большого разнообразия весьма ценных органических компонентов, в торфе содержатся и различные неорганические соединения, поэтому торф считают уникальным природным образованием, и при правильной его добыче и использовании он может приносить пользу практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Он широко используется в теплоэнергетики, в сельском хозяйстве, в медицине, в машиностроении, в металлургии и в других производствах.

Торфы горного Алтая в настоящее время, изучены, очень слабо. В Республике Алтай, в настоящее время известно 11 месторождений торфа [1]. Однако перспективы на выявление новых месторождений торфа в республике многообещающие. Поэтому поиск новых месторождений торфа является очень актуальным.

Целью данной работы является определение направлений использования торфов месторождения «Кутюшское» горного Алтая. Для этого были, определены, технический и групповой составы [2].

Полученные результаты приведены в таблице 1.

Сравним полученные результаты с литературными данными для торфов этого типа характерных для европейской территории России (Табл.2) [5,6].

Проанализировав полученные результаты видно, что содержание битумов в целом по торфяной залежи изменяется от 4,8 до 10,4 % и в основном соответствует содержанию битумов в торфах европейской части России. Исключение составляет торф верховой ангустифолиум, где содержание битумов составляет 7,4 %, что незначительно превышает пределы. Следует отметить их достаточно высокое содержание и соответствие требованиям к торфам, применяемых для получения битумов (содержание битумов не менее 5 %). При этом наибольшее содержание битумов отмечается в пробах АК-3, АК-4 и АК-5.

Выход водорастворимых и легкогидролизуемых веществ в исследованных пробах колеблется от 15,3 % до 55,3 %, гуминовых кислот от 9,6 до 22,3 %, фульвокислот от 8,9 % до 19,6 %, лигнина от 13,7 % до 34,4 % и целлюлозы от 0,13 % до 15,4 %. Сравнивая эти показатели с данными по торфам европейской части России, можно отметить, что они примерно одинаковые. Исключение составляют по ГК – пушницево-шейхцеревый и осоковый торфа, по ФК – торфа ангустифолиум и магелланикум (проба АК-4) , по лигнину – торфа

магелланикум, пушницево-шейхцеревый и осоковый, по целлюлозе – торфа магелланикум, ангустифолиум и пушницево-шейхцеревый. Следует отметить высокое содержание лигнина и целлюлозы в исследуемых образцах, которое в некоторых пробах превышает пределы в несколько раз.

Таблица 1

*Групповой состав органической массы торфа, %*

| Объект исследования                        | Б    | ВРВ+ЛГВ | ГК   | ФК   | Л    | Ц    | Суммарный выход | Ошибка |
|--------------------------------------------|------|---------|------|------|------|------|-----------------|--------|
| АК-1<br>(верховой магелланикум)            | 6,4  | 53,8    | 12,6 | 11,3 | 14,0 | 3,2  | 101,3           | 1,3    |
| АК-2<br>(верховой ангустифолиум)           | 7,4  | 55,3    | 12,8 | 9,0  | 13,7 | 1,8  | 100,0           | 0      |
| АК-3<br>(верховой балтикум)                | 10,0 | 42,8    | 10,3 | 19,6 | 20,4 | 0,13 | 103,2           | 3,2    |
| АК-4<br>(верховой магелланикум)            | 8,5  | 54,9    | 9,6  | 8,9  | 19,6 | 2,3  | 103,8           | 3,8    |
| АК-5<br>(переходный пушницево-шейхцеревый) | 10,4 | 15,3    | 16,5 | 17,8 | 34,4 | 2,0  | 96,4            | 3,6    |
| АК-6<br>(переходный осоковый)              | 4,8  | 25,5    | 22,3 | 19,2 | 14,9 | 15,4 | 102,1           | 2,1    |

Таблица 2

*Групповой состав органической массы торфа, % [3]*

| Вид торфа | Верховой магелланикум | Верховой ангустифолиум | Верховой балтикум | Верховой магелланикум | Переходный пушницево-шейхцеревый | Переходный осоковый |
|-----------|-----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| Б         | 1,8-11,7              | 1,6-7,1                | 1,2-13,4          | 1,8-11,7              | 5,3-14,1                         | 2,9-12,6            |
| ВРВ+ЛГВ   | 24,2-58,3             | 20,9-61,4              | 20,9-63,1         | 24,2-58,3             | 11,8-41,6                        | 11,5-40,2           |
| ГК        | 4,8-38,9              | 6,6-36,1               | 4,6-38,9          | 4,8-38,9              | 17,6-43,1                        | 26,8-50,3           |
| ФК        | 10,8-24,0             | 10,9-27,3              | 10,0-24,0         | 10,8-24,0             | 13,3-20,9                        | 11,3-19,1           |
| Лигнин    | 2,0-11,7              | 0,9-15,0               | 0,9-20,7          | 2,0-11,7              | 2,1-10,7                         | 1,6-5,6             |
| Целлюлоза | 3,5-20,7              | 2,7-12,6               | 0,0-13,5          | 3,5-20,7              | 7,7-21,1                         | 7,4-17,8            |

Как было сказано ранее, данный торф можно использовать в химической промышленности для производства битумов. Кроме этого исследуемый торф может найти применение и в других отраслях.

Эффективность торфяной продукции можно значительно повысить при комплексном использовании торфа. В настоящее время разработан большой ассортимент продуктов, получаемых как из самого торфа, так и при химической переработке.

Согласно требованиям, предъявляемым к торфу как к сырью для комплексного использования [3], пробы торфа АК-1, АК-2, АК-3 соответствуют требованиям для получения подстилочных материалов. Пробы АК-2 и АК-3 подходят для производства продуктов гидролиза. Проба АК-4 пригодна для производства питательных брикетов. Проба торфа АК-5 пригодна для компостирования, а пробу АК-6 можно использовать в качестве сырья для озеленения.

## Литература

1. Инишева Л.И., Шурова М.В., Ларина Г.В., Хмелева И.Р. Болото Горного Алтая – охрана и рациональное использование: Книга-альбом. Новосибирск: Принтинг, 2009 г. – 56 с.
2. Технический анализ торфа/ Е.Т. Базин, В.Д. Копенкин, В.И. Косов и др. Под общей ред. Е.Т. Базина. – М.: Недра, 1992. – 431 с.
3. Лиштан И.И., Исследования физических, химических свойств торфа и его биологической активности // Химия твердого топлива. – 2002. – № 1. – С. 5–19.
4. Портал Информационный архив русского географического общества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.rgo.ru/torf/zapasy-torfa-v-rossii-i-v-mire/>.

5. Суворов В.И. Перспективные технологии добычи, переработки и использования торфа // Материалы Всероссийского торфяного форума, 2011. – С.70–73.
6. Инишева Л.И., Маслов С.Г. Роль торфяных ресурсов в стратегии устойчивого развития // Труды Инсторфа, 2013. – № 8 (61). – С.3–10.

### ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ЖЕЛЕЗА ПРИ СИНТЕЗЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

А. А. Жданов

Научный руководитель, доцент Е. В. Попок

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Сжигание попутных нефтяных газов месторождений, является одной из наиболее важных проблем современного производства. Утилизация газа подобным образом имеет явные недостатки:

1. Загрязнение экологии не только на территории нефтедобывающего региона, но и всей страны;
2. Попутный газ является ценным сырьем для химической промышленности, и его сжигание несет в себе потенциальные экономические убытки.

Одним из реальных путей решения проблемы сжигания попутного нефтяного газа является применение GTL (*gas-to-liquid*) - технологии по переводу газа в жидкое состояние.

Актуальность применения данной технологии, в частности синтеза Фишера-Тропша (СФТ), обусловлена тем, что основные нефтеносные месторождения находятся вдали от газоперерабатывающих предприятий или газотранспортных сетей. По средствам данной переработки наиболее выгодным является получение синтетических жидких углеводородов.

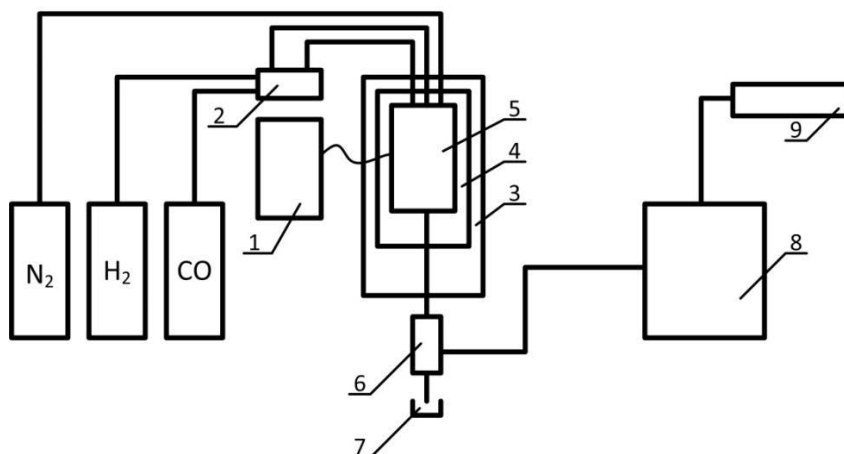
СФТ является технологией достаточно давно освоенной в промышленном масштабе. Однако есть несколько открытых вопросов, касающихся протекания данного синтеза. Одним из них является подбор катализатора.

Целью данной научной работы является проверка пригодности ультрадисперсных порошков (УДП-Fe) железа в процессе синтеза жидких углеводородов. Под пригодностью понимается не только само по себе проявление каталитической активности порошка, но и проверка долговечности его работы, характер изменения каталитических свойств, при достаточно долгой работе установки, а так же с целью получения больших данных о работе катализатора при предполагаемой подходящей температуре.

Образцы ультрадисперсного железного порошка, для исследования были получены методом электрического взрыва проводников заданного химического состава, с использованием оборудования лабораторий Института физики высоких технологий Томского политехнического университета.[1]

Для исследования на лабораторной каталитической установке УДП-Fe подвергался таблетированию. В качестве связующего вещества использовался поливиниловый спирт с концентрацией 8 % масс. Ультрадисперсный порошок обрабатывался раствором связующего вещества, затем подвергался прессованию под давлением 21 МПа, время выдержки 30 секунд. Полученные брикеты высушивались при комнатной температуре в течение суток. Для испытания на каталитической установке использовалась фракция катализатора 1-2 мм.

Опыт проводился на лабораторной каталитической установке, технологическая схема которой изображена на рисунке.



Технологическая схема лабораторной каталитической установки 1 – регулятор температуры, 2 – блок дозирования газов, 3 – термошкаф, 4 – рубашка реактора, 5 – реактор, 6 – сепаратор, 7 – приёмник, 8 – хроматографический комплекс, 9 – вытяжка