

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

*II МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС
СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ*

«МИР НАУКИ»

КАЗАХСТАНСКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ДНИ-2008

Алматы 2008

ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОФИЛЬНОЙ СЕРЫ

Василина Т.К., Мусабеков К.Б.

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби

В результате интенсивного развития нефтедобычи и нефтепереработки выработка серы составляет сотни тысяч тонн с последующим ежедневным увеличением.

На данном этапе остро стоит проблема вовлечения выработанной серы в сферу промышленного производства продуктов, широко используемых в медицине, сельском хозяйстве, ветеринарии и т.д.

Одним из перспективных направлений использования комовой серы является применение его в высокодисперсном состоянии. Известно, что при увеличении удельной поверхности серы в 2 раза ее расход снижается в 4 раза при одновременном повышении эффективности действия в несколько раз.

В сельском хозяйстве сера используется в борьбе с растительными клещами и мучнисторосяными грибами при выращивании овощей, фруктов и технических культур.

Целью настоящей работы является разработка технологии получения гидрофильной серы путем адсорбционного модифицирования серы поверхностно – активными веществами (ПАВ), водорастворимыми полимерами (ВРП) и минеральными добавками.

Гидрофилизация поверхности серы осуществляется добавлением сульфанола (ПАН) который адсорбируясь на поверхности частиц серы, образует на ней тонкую гидрофильную прослойку, придающей сере хорошую смачиваемость водой.

Был проведен седиментационный анализ водных суспензий модифицированной серы в зависимости от времени помолы, основанной на определении массы осаждаемых за единицу времени частиц из суспензий в гравитационном поле. В ходе эксперимента были установлены: степень дисперсности, размер частиц, эффективная удельная и суммарная эффективная поверхности. Выявилось, что водные суспензии серы, модифицированной каолином (минеральная добавка) являются более полидисперсными, в связи с этим их устойчивость в дисперсной среде повышается.

Растворы NaКМЦ (ВРП) при высоких концентрациях обладают повышенной вязкостью и оседание частиц серы в среде 0,1% - го раствора идет медленно, в свою очередь NaКМЦ (ВРП), адсорбируясь на поверхности частиц серы, образует защитный слой, что также способствует повышению агрегативной устойчивости.

Изучено смачивание гидрофобной поверхности тефлона (листья растений) под действием растворами смеси сульфанола (ПАВ) и NaКМЦ (ВРП). Добавление NaКМЦ незначительно повышает смачивающую способность растворов сульфанола.

ВЛИЯНИЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ УГЛЯ НА ВЫХОД ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ

Ордаханова М.Б., Сманова Б.С., Мылтыкбаева Ж.К., Кайырбеков Ж.К.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби

Целью данной работы является изучение влияния механохимической обработки угля на выход жидких продуктов. В качестве объекта исследования для процесса получения жидких продуктов (ЖП) был выбран уголь Куньминского месторождения (КНР) со следующими физико-химическими характеристиками: W^a - 15,4%, A^{daf} - 7,8 %, V^{daf} - 34,7%, C^{daf} - 62,1%, H^{daf} - 5,3%, S^{daf} - 0,34%, $O^{daf} + N^{daf}$ - 32,1%. Минеральная часть угля содержит: SiO_2 - 15,6%, Fe_2O_3 - 17,2%, Al_2O_3 - 20,3%, CaO - 25,3%, MgO - 2,7%, TiO_2 - 1,2%, K_2O - 0,31, Na_2O - 0,56%, SO_3 - 0,97%, а также 1,94% редкоземельных элементов. Исходя из полученных данных ($C:H = 11,7; 100 H : C = 8,53; V^{daf}$ - 34,7%), следует, что Куньминский уголь пригоден для процесса ожигения с целью получения синтетических ЖП.

Многочисленными исследованиями показано, что предварительная обработка угля приводит к заметным изменениям его структуры и состава. Для выявления механохимической обработки на процесс гидрогенизации исходный уголь измельчали в шаровой мельнице в течение 15-60 мин. Как показывают, результаты исследований при гидрогенизации диспергированных углей выход ЖП возрастает на 14,9%. Максимальный выход наблюдается при 15 минутной обработке. Выход ЖП составляет 62,4%. При этом происходит увеличение содержания бензиновой фракции (в 2,5 раза).

При механохимических воздействиях на угли возникают активные центры разной природы. Методом ЭПР довольно широко исследовались свободнорадикальные состояния (СРС) в углях. Результаты показывают, что в спектрах ЭПР исходного и активированного угля содержится $6,9 \cdot 10^{17}$ сп/г и $1,2 \cdot 10^{18}$ сп/г, свободных радикалов соответственно. В слабых магнитных полях регистрируется нерезонансное поглощение микроволновой мощности (НРИМСП), что свидетельствует о наличии в угле микро- и нано-частиц α -железа. Рассматривая результаты исследований ЭПР, можно сказать, что механохимическая активация угля вызывает изменение ближнего порядка атомов углерода в их структуре, указывающее на увеличение дисперсии расстояний между атомами углерода и возникновение деформированных связей. Образуются свободные радикалы как результат разрыва химических связей. При механоактивации угля наблюдается увеличение концентрации трехвалентного железа. По-видимому, часть железа, находящаяся в двухвалентном состоянии, в результате механоактивации переходит в трехвалентное состояние. Вероятно, увеличение концентрации трехвалентного железа повышает скорость процесса гидрогенизации и приводит к возрастанию выхода жидких продуктов.

Методом ИК-спектроскопии был исследован исходный и активированный уголь. В исходном угле зарегистрированы полосы поглощения характерных для метильных групп при бензольном кольце и алканов. В спектрах обработанных углей эти полосы поглощения уже отсутствуют, что свидетельствует о разрыве мостиковых связей и деструкции органической массы угля. В спектрах исходного угля достаточно четко просматривается наличие полос поглощения характерных для аренов, интенсивность этих полос в активированных углях заметно снижаются. В ИК-спектре исходного и активированного угля обнаружены полосы поглощения характерных для алифатических углеводородов, простых и сложных эфиров карбоновых кислот и полиметиленового фрагмента $(CH_2)_n$.

Углеводородный состав бензина, полученной из активированного угля, был исследован методом газо-жидкостной хроматографии. Анализ бензиновой фракции показало значительные изменения углеводородного состава активированного угля. Следовательно, при обработке угля происходит более глубокая деструкция угольной макромолекулы, которая влияет на характеристики угольного дистиллята.

КӨМІРДІ ОЗОНМЕН ӨНДЕУДІҢ СҰЙЫҚ ӨНІМДЕР ШЫҒЫМЫНА ӘСЕРІ

Сейіпгазы М., Мылтықбаева Ж.К., Қайырбеков Ж.Қ

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

Көмірдің химиялық құрылымы және физика химиялық қасиеттері, одан алынатын жасаиды сұйық өнімдердің сапасы мен мөлшерін анықтайды. Көмірдің құрлысы мен құрамына мақсатты түрде химиялық әсер ету арқылы олардың реакциялық қабілетін арттыруға болады. Көмірдің органикалық массасының кейбір құрылымдық өзгеруіне төмсігі температурада тотықтыру арқылы қол жеткізуге болады. Озон тек қана көмірдің органикалық массасының функционалдық топтармен ғана емес, поликанденсірленген ароматты фрагменттермен де әрекеттесіп, температураны жоғарлатқанда жеңіл ыдырантын озонидтер түзеді. Көмірсутектерді озонда кезінде химиялық түрленудің екі механизмі жүруі мүмкін: қанықпаған және ароматты қосылыстардың молекуласында π - байланысқан озонның қосылуы және оттег құрамды өнімдер (карбон қышқылдары, спирттер, альдегидтер, кетондар және т.б.) түзілетін радикалды типті тотығу реакциясы.

Бұл жұмыста «Қаражыра» кен орынының көмірін озонды-ауалы қоспада өңдеу арқылы сұйық өнімдер шығымын арттыру жолдарын қарастыру және алынған өнімнің химиялық сипаттамаларын анықтау бағытында зерттеулер жүргізілді. Бастапқы көмірмен салыстырғанда 22,5 г озонмен өңделген көмірді сұйылтқанда алынған сұйық өнімдер шығымы 12 масс. % ға төмендегені, ал 67,5 г озонмен өңдеген кезде 7 масс. % артады байқалды. Озонмен өңделген бензиннің топтық көмірсутектік құрамы анықталып, онда (масс. %) парафиндер - 34,45, изопарафиндер - 29,19, нафтендер - 9,5, олефиндер - 0,95 ароматты көмірсутектер - 28,19 болатыны анықталды.

Көмірдің деструктивті гидрогенизациясы негізінен $C-C$ және $C=O$ байланысынан үзілуімен жүретін болғандықтан, бастапқы және озондалған көмірлер ИҚ – спектр әдісімен зерттелінді. Көмірдің ИҚ – спектрі “Mattson” құралында калий бромді таблетка түрінде алынып зерттелінді. ИҚ – спектр мәліметтері көмірдің молекулалық құрлысының ерекшелігінің жақсы сипаттамасы болып табылады.

Көмірдегі ИҚ – спектрларында $C-H$ – алкилді ($2920, 2850, 1440 \text{ см}^{-1}$) сұрылған байланыспен байланысқан карбон қышқылдары мен фенолдардың $-OH$ топтары ($3200 - 1000 \text{ см}^{-1}$), $CO-$ фенолды, жай және күрделі эфирлі топтардың ($1100 - 1300 \text{ см}^{-1}$) жұптық сызықтарының интензивтілігі байқалады. Озондалған үлгілердің ИҚ- спектріне 1630 см^{-1} күрделі эфирлі және карбонилді топтар, $1760-1800$ лактоидар мен ангидридтердің жұтылуына сай келетін сызықтар осса, ал $2920, 1440, 1380 \text{ см}^{-1}$ алкилді көмірсутек және ($3040, 1600, 700-900 \text{ см}^{-1}$) КОМ-лині фрагментінің ароматты саны азайды. Басқа көмірмен салыстырғанда 67,5 г озонмен өңделген көмірде шеткі атомдық топтардың валенттік қанығуға сай атомаралық үйілуі, сүтесіп қайтадан бөлінуін тудырып, қанықпаған қосылыстар алкендердің $C-H$ ($520-450 \text{ см}^{-1}$) жолақтарының өсуі байқалады. Сонымен қатар, осы көмірде $1030 \text{ см}^{-1} C-H$ $1010 \text{ см}^{-1} C-H$ OH топтарының тербелу жиіліктерінің ығысқаны байқалады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесі, қоңыр көмірді озондау - тиімді, экологиялық қауіпсіз және оны гидрогенизация процесі кезінде жеңіл дистиллятты фракциялардың шығатын көбейтін және алынатын органикалық өнімдердің ассортиментін кеңейтіп, қоңыр көмірді модифицирлеудің жеткілікті қарапайым түрі екенін көрсетті.

Mo, Co-Гу/Ni-Re КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНДА БЕНЗИН ФРАКЦИЯСЫН ГИДРОТАЗАЛАУ

Суймбаева С.М., Джелдыбаева И.М., Мылтыкбаева Ж.К., Аубакиров Е.А., Ж.Қ. Қайырбеков

өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті

Көмірді гидрогендеуден алынған сұйық өнімлерді тауарлы отын ретінде тікелей қолдануға болмайды, өйткені оның құрамында бірталай мөлшерде азот, оттекті қосылыстар, тұрақсыз қанықпаған көмірсутектер және күкіртті қосылыстардың қоспалары кездеседі. Тауарлы моторлы өнімдер алу үшін шикізатты гидротазалау, каталитикалық риформинг, гидрокрекинг процестерін қолдану және осы процеске қолайлы катализатор таңдау бағытындағы зерттеулердің маңызы зор.

Біздің зерттеулеріміздің мақсаты көмірден алынған бензин фракциясына гидротазалау процесіне қолайлы катализатор таңдау болып табылады.

Көмірден алынған бензин фракциясына кәдімгі шыны «уткада», атмосфералық қысымда Ni-Re катализаторында гидротазалау процесі жүргізілді. Гидрогенизация барысы кезінде көмірлі дистилляттан алынған бастапқы бензин фракциясының құрамы үлкен өзгеріске ұшыраған. Парафиндер мөлшері бастапқымен салыстырғанда (29,4%) 1,5 есе артса (48,23) изопарафиндер мен ароматты көмірсутектер мөлшері керісінше 29,2 %-дан 24,3 %-ға, 28,2 % -дан 6,4 %-ға кемиді. Ал нафтенді (9,5%-дан 13,75%-ға), олефинді көмірсутектер мөлшері (3,6%-дан 6,5%-ға) екі есе артқан. Бастапқы бензин құрамында жоқ дисен, циклоолефин көмірсутектері пайда болады. Бұл өзгерістер, өз кезегінде бензиннің октан санының 69,2-ден 55,0-ге дейін төмендеуіне әсер етеді. Сондықтанда Ni-Re қанқалы катализаторының талғампаздығын арттыру мақсатында оған Мо (2-7 %) және Со (2-7 %) -Гумат комплексі отырғызылды. Басқа катализаторларға қарағанда 5% Мо -Гу отырғызылған Ni-Re катализаторы қатысында алынған бензин фракциясының сапасы жоғары болды. Осы катализаторда гидроөңделген бензин фракциясын, бастапқы бензиннің (көмірді цеолит катализаторында каталитикалық гидрогендеуде алынған) топытық -көмірсутектік құрамымен салыстырылды. Бастапқы бензин құрамында парафиндер мөлшері 32,45%-ды құраса 5% Мо-Гу отырғызылған Ni-Re катализаторында бұл көрсеткіш 19,2 %-ға кеміген. Бастапқы бензиннің октан санымен салыстырғанда (69,2) Мо-Гу/ Ni-Re катализаторында гидроөңделген бензиннің октан саны (78,6) жоғарлайды. Гидроөңдеуден кейін күкірт мөлшері 0,023%-ға кеміген. Бұл қазіргі кезде мотор отынына қойылатын талапты қанағаттандырады, еуроналық стандартқа сәйкес келеді.

Алынған нәтижелердің ерекшелігін нақты салыстыру мақсатында тауарлы бензинді (А-76) Мо-Гу/ Ni-Re катализаторында гидроөңдеу процесі жүргізілді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бастапқы А-76 бензинде парафинді көмірсутектер мөлшері 23,6 мас.% құраса, Мо-Гу/Ni-Re катализаторында гидроөңделгеннен кейін 14,7 мас.%-ға төмендеген, ал ароматты көмірсутектердің мөлшері 31,1-дан 47,0 мас.%-ға жоғарлаған. Гидроөңделген бензинде изопарафиндердің пайыздық мөлшері аз болғанымен саны көп, яғни А-76 -да 42 көмірсутек түрлесе, гидроөңделген бензинде бұл көрсеткіш 48-ге тең. Кейбір изопарафиндердің мөлшері (1,1,1,4 тетраметил, 3 метил 4 этилгексан, 2,3,3 триметилгептан және т.б.) екі-үш есеге артқан. Тауарға көрсетілгендей, бензин құрамында неғұрлым тармақталған екі, үш, төрт ирибиісарлары бар көмірсутектердің санының көп болуы бензин сапасына қолайлы әсер етеді. Нафтенді көмірсутектердің мөлшері Мо-Гу/ Ni-Re катализаторында гидроөңделгеннен кейін біршама төмендеген. Зерттеуге алынған А-76 бензинінде 8 олефинді көмірсутек болса, гидротазаланғаннан кейін тек бір ғана көмірсутек сақталып, мөлшері 5 есеге дейін азайған. Зерттеу әдісі бойынша А-76 бензинінен октан саны 75-ке тең болса, гидроөңделгеннен кейін 7 есеге жоғарлап, октан саны 82-ге тең болды. Бұл өзгерістер Мо-Гу/ Ni-Re катализаторында гидрокрекинг, изомеризация, циклизация реакцияларының жүретіндігін көрсетеді.