

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

География және табиғатты пайдалану факультеті

---



III ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ФАРАБИ ОҚУЛАРЫ

Алматы, Қазақстан, 4-15 сәуір, 2016 жыл

«ЖАСЫЛ КӨПІР - ҰРПАҚТАН-ҰРПАҚҚА» атты  
V ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТУДЕНТТІК ФОРУМ  
МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 11-12 сәуір, 2016 жыл

III МЕЖДУНАРОДНЫЕ  
ФАРАБИЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Алматы, Казахстан, 4-15 апреля 2016 года

V МЕЖДУНАРОДНОГО СТУДЕНЧЕСКОГО ФОРУМА  
«ЗЕЛЕНый МОСТ ЧЕРЕЗ ПОКОЛЕНИЯ»

Алматы, Казахстан, 11-12 апреля 2016 года

III INTERNATIONAL  
FARABI READINGS

Almaty, Kazakhstan, 4-15 April 2016

MATERIALS

V INTERNATIONAL STUDENT FORUM  
«GREEN BRIDGE THROUGH GENERATIONS»

Almaty, Kazakhstan, 11-12 April, 2016

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2016

Техносфералық қауіпсіздікті қамтамасыз етуде күн энергиясының рөлі	
<b>Абдибаттаева М.М., Шингисбек Ж.С., Асланқызы Г.</b> .....	144
Мұнай газ саласындағы апаттық жағдайлар және олардың қоршаған ортаға әсері	
<b>Абдрасилова Қ.Қ., Тусупова Б. Х., Рысмагамбетова А.А.</b> .....	147
Алматы қаласы өзендерінің ластануын бақылау	
<b>Абишева К.А., Досмакова А.Е.</b>	
«Зеленая» экономика – путь повышения благосостояния людей, существенно снижающий обеднение окружающей среды	
<b>Айтуғанов Б.Қ., Әбіл А.Н., Абдибаттаева М.М.</b> .....	151
Авто жанармай құю бекеттеріндегі апаттық жағдайлар және өрт қауіпсіздігі	
<b>Ақжол А., Абдуллаева Г.А.</b> .....	154
Қалдықсыз технология өкілі – сүт сарысуы	
<b>Акимбаева Г.М., Хамзина Ш.Ш.</b> .....	156
Формирование экологической культуры через неформальное экологическое образование населения для реализации концепции по переходу Республики Казахстан к «зелёной экономике»	
<b>Алиева А.Я., Мархаметова Ж.Ж., Кадырбеков А., Сальмухаметов Б.</b> .....	159
Зеленые университеты – новые университеты Казахстана	
<b>Алмагамбетова С.Т., Волобуева В., Манашев Д.</b> .....	161
Методы защиты от коррозии нефтегазового оборудования и сооружений	
<b>Амир Ж.А., Тулепов М.И.</b> .....	162
Гидрогенизация угля и твердых полимерных продуктов	
<b>Ардабекова А.А.</b> .....	165
Технология добычи урана на руднике буденовское-2	
<b>Асылбекова А.А., Садирбаева А.С.</b> .....	167
Выявление устойчивых генотипов пшеницы в условиях загрязнения почвы тяжелыми металлами	
<b>Аушева А.Б., Мустафина А.С.</b> .....	170
Решение экологических проблем в моногороде	
<b>Әбдімәлік А.Ж., Тусупова Б.Х., Рысмагамбетова А.А.</b> .....	173
Алматы қаласы Жетісу ауданы топырағының ауыр металдармен ластануын бағалау	
<b>Бауен А.Т., Ергалиев А.Н., Утилова А.М.</b> .....	175
Повышение продуктивности кур-несушек и качества яиц через кормление их яйцами артемия салина	
<b>Бексұлтан М.Ж., Базарбаева Т.А.</b> .....	179
Атырау өңірінің экологиялық мәселелері	
<b>Болысбекова А.Н., Бергенева Н.С.</b> .....	181
Генномодифицированные продукты как отрицательный фактор воздействия на здоровье человека	
<b>Босунов М.М., Туганбекова М.А.</b> .....	183
Экологическая безопасность пищевых продуктов на основе инновационных нанотехнологий	
<b>Бірімжанова З.С., Әдім Ә.Ж., Рысмагамбетова А.А.</b> .....	185
Күн сәулесімен электр энергиясын және жылу энергиясын өндіру	
<b>Грибуст И.Р.</b> .....	187
Активизация отдельных групп вредителей листы в защитных насаждениях засушливого региона - неблагоприятные перспективы	
<b>Грицков В.П., Биктимиров Р.Р., Бойко Ю.О., Грушковая Д.А., Клевцова А.Ю., Харина А.А., Васильева О.А.</b> .....	189
Совершенствование системы управления отходами путем создания мусороперерабатывающего комплекса	
<b>Данаев Ж.Қ.</b> .....	191
Болашақтың жобасын қолға алайық!	
<b>Дәулетханова Ж.Д., Ахметова С.М., Шаймерганова К.Ж.</b> .....	194
«Зеленая» экономика как важный инструмент обеспечения устойчивого развития Казахстана	
<b>Дәулетханова Ж.Д., Калдыбекова А.А.</b> .....	197
Экономические механизмы и условия перехода к зеленой экономике	
<b>Демеубаева Н.Б., Рахатбекова А.Р., Нышан А.Е., Батырбаева А.А.</b> .....	200
<b>Шарипов К.О.</b> .....	200
Особенности биохимической токсикологии полимерных материалов	
<b>Демеубаева Н.Б., Рахатбекова А.Р., Нышан А.Е., Батырбаева А.А.</b> .....	201
<b>Шарипов К.О.</b> .....	201
Современное применение полимерных материалов и их токсичность	
<b>Джумабекова М.Б., Абдибаттаева М.М.</b> .....	204
Күн энергиясын қолданумен суды тазартудың баламалы әдісі	
<b>Джумагулова М.М., Минжанова Г.М.</b> .....	206
Анализ системы учета и регулирования выбросов парниковых газов в Республике Казахстан	
<b>Динислан Д.Б., Абдибаттаева М.М.</b> .....	210
Состояние гидротехнических сооружений в Казахстане	
<b>Дюсембаев К.</b> .....	212

противокоррозионной защиты в нефтегазодобывающей промышленности состоит в том, что меры по борьбе с коррозией часто необходимо принимать тогда, когда месторождение уже обустроено и основное оборудование и коммуникации находятся в эксплуатации. Применение других, даже очень эффективных, мер защиты (например, покрытий) требует, как правило, замены действующего оборудования новым, что связано с большими капитальными затратами. Поэтому применение именно ингибиторной защиты является преимущественным. Наиболее известен ингибитор коррозии СНПХ-6035 производства «НИИнефтепромхим» (ТУ 2458-267-05765670-2000) [3].

Каждый из ингибиторов действует в области своего предназначения. Ингибитор коррозии не защищает от образования солей, а ингибитор солеотложения не защищает от коррозии, а лишь не вызывает ее.

Действие состава, содержащего (вес.%): полиаминометилфосфоновая кислота 0,1-0,125, натриевая соль полиакриловой кислоты 0,375-0,9, остальное – вода (RU №2230766, МКИ С09К 3/00, Е21В 37/06), направлено на предотвращение отложений солей и не эффективно в отношении коррозии.

Повышение антикоррозионного эффекта состава для защиты оборудования путем создания состава смеси ингибитора солеотложения и ингибитора коррозии с синергетическим эффектом возможно при дополнительном содержании ингибитора коррозии СНПХ-6035 при следующем соотношении:

Состав смеси ингибитора солеотложения и ингибитора коррозии с синергетическим эффектом	вес. %
Натриевая соль полиакриловой кислоты	0,3
Ингибитор коррозии (СНПХ-6035)	0,2
Вода	Остальное

Состав ингредиентов образует однородную композицию, эффективность которой по предотвращению образования солей на нефтепромысловом оборудовании сравнима с эффективностью ингибитора солеотложения Д54, а коррозионный эффект повышается. Наиболее активным компонентом является натриевая соль полиакриловой кислоты – Нарлекс Д54. Результаты по определению оптимального состава смеси показали, что наиболее активной является смесь, где содержание компонентов Д54:СНПХ-6035=0,1:0,4 вес.% [4].

Одним из критериев при выборе ингибитора и величины его дозировки является обеспечение необходимого уровня эффективности ингибирования. Применение данного ингибитора позволяет экономно и рационально использовать раствор композиции с определением оптимального содержания ее в попутно добываемой воде; компоненты, входящие в состав композиции, не оказывают влияния на качество подготовки нефти; данный состав можно применять для защиты от солеотложения и коррозии не только скважин, но и водоводов системы поддержания пластового давления. Данный метод позволяет значительно повысить промышленную, экологическую безопасность и получить экономический эффект за счет оптимизации затрат, а также за счет увеличения межремонтных циклов и уменьшения объемов ремонтных работ благодаря выбору наиболее оптимальных вариантов защиты оборудования.

#### Литература

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана от 17 января 2014 г. «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее» г. Астана, 17 января 2014 г.
2. Гоник А.А. Коррозия нефтепромыслового оборудования и меры ее предупреждения. М.: Недрa, 1996, с.192.
3. Решетников С.М. Ингибиторы кислотной коррозии металлов. - Л.: Химия, 2006, 144 с.
4. Розенфельд И.Л. Ингибиторы коррозии. М., Химия, 1997. 352 с.

**Амир Ж.А., Тулепов М.И.**

*Казахский Национальный университет имени аль-Фараби,  
Алматы, Казахстан*

## ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ УГЛЯ И ТВЕРДЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ

Исследовано влияние твердых полимерных продуктов, таких как полиэтилен, резиновая крошка, на показатели процесса гидрогенизации бурого угля Каражирского месторождения в присутствии концентрата Балхашского месторождения. Катализаторы получали механохимическим активированием концентрата Балхашского месторождения с последующим диспергированием в угле в присутствии полиэтиленового пастообразователя и резиновой крошки.

В процессе гидрогенизации угля в полиэтилене и резиновой крошке железосодержащие катализаторы ускоряют реакции прямого гидрирования органической массы угля (ОМУ) и продуктов ее деструкции молекулярным водородом.

Гидрогенизация углей представляет собой сложный физико-химический процесс, в котором протекает значительное число последовательных и параллельных химических реакций превращения твердой органической массы угля (ОМУ) в газообразные, жидкие и твердые продукты. В этом процессе обычно выделяют следующие стадии: термическая деструкция макромолекулярной структуры угля с образованием радикальных фрагментов – рекомбинация этих радикалов с образованием высокомолекулярных продуктов, насыщение радикалов в результате реакций гидрирования молекулярным водородом или водородом водородно-донорного растворителя с образованием низкомолекулярных продуктов.

Объектом исследования являются угли центрального региона Казахстана и твердые органические отходы в виде полимеров. Цель работы – Определение оптимальных макрокинетических условий и подбор пастообразователя для интенсификации выхода жидких продуктов из углей и органических отходов.

Весьма перспективным методом получения жидких продуктов из углей – моторных топлив и сырья для органических синтезов – является прямая деструктивная гидрогенизация. Метод газификации угля в настоящее время остается единственным экономически приемлемым промышленным методом производства водорода, необходимого для гидрогенизации угля.

При гидрогенизации угля понятие катализатора имеет неопределенный, часто условный смысл, т.к. в этом процессе протекает множество химических реакций (деструкция угольного мультимера, активация молекулярного водорода и др.), а применяемые в качестве катализатора вещества и смеси в ряде случаев претерпевают в процессе необратимые изменения.

Принято считать, что катализаторами гидрогенизации угля являются вещества, облегчающие превращение угля в жидкие, растворимые в бензоле, продукты. К таким соединениям относятся оксиды и сульфиды металлов переменной валентности (*Mo, W, Co, Sn, Ni, Fe* и др.), а также природные образования и отходы производств, содержащие их в количестве от десятых долей процента до 5-10% в расчете на уголь.

Основной задачей в области катализа при гидрогенизации угля является не столько традиционный подбор активных добавок или их комбинаций, сколько создание научных основ и технологии формирования высокодисперсных каталитических композиций, активирующих процесс, размеры частиц которых соизмеримы с величиной ассоциатов угольных мультимеров; обеспечение транспорта катализатора с пастообразователем к поверхности частиц угля.

Известно, что для превращения органической массы угля в жидкие продукты необходимо провести деструкцию угольных макромолекул и увеличить концентрацию в них водорода, что обычно достигается нагреванием угля под давлением молекулярного водорода в среде пастообразователя, обладающего водородно-донорными свойствами.

Известно, что такие полимеры, как полиэтилен и резиновая крошка являются донорами водорода. В процессе совместного термопревращения с углем они могут выступать в качестве потенциального источника водорода, необходимого для превращения угля в легкокипящие углеводородные фракции. Кроме того, термический крекинг полимера протекает по радикальному механизму. В процессе их совместного термического превращения с углем происходит взаимодействие радикальных фрагментов термической деструкции угля с радикалами полимера, что предотвращает протекание вторичных реакций полимеризации и поликонденсации угольных продуктов, приводящих к образованию кокса.

Промышленное развитие технологий получения жидких продуктов из угля сдерживается недостаточно высокими экономическими показателями процессов. В связи с этим актуальными задачами являются подбор более эффективных и дешевых катализаторов для стадии гидрогенизации угля, а также повышение экономических показателей стадии переработки высококипящих продуктов гидрогенизации угля в дистиллятные фракции. В этом плане перспективным является применение дешевых железорудных катализаторов и разработка методов повышения их каталитической активности.

Основными недостатками известных технологий химической переработки углей по сравнению с технологиями нефтепереработки и нефтехимии являются относительно низкая производительность и жесткие условия их осуществления (высокие температура и давление). Для устранения указанных недостатков в углепереработке все шире применяются катализаторы и новые каталитические процессы, позволяющие получать из угля разнообразные продукты топливного и химического назначения.

Известно, что железосодержащие материалы, такие как продукты и полупродукты переработки железных руд, отходы металлургических производств и т.д., находят применение в качестве гетерогенных катализаторов в процессах гидрогенизации угля. Преимущества таких каталитических систем – доступность и возможность регенерации относительно простыми способами. Кроме того, невысокая стоимость позволяет использование их в качестве одноразовых катализаторов без стадии регенерации, что особенно актуально при разработке крупнотоннажных процессов гидрогенизации угля. Подобные материалы, как правило, находятся в грубодисперсной форме. Для их диспергирования применяют различные методы, в ряду которых относительно простым и весьма эффективным является механохимическое активирование в энергонапряженных мельницах-активаторах.

В настоящей работе изучено влияние полимеров, а именно полиэтилена и резиновой крошки на показатели процесса гидрогенизации бурого угля Каражирского месторождения.

Смесь угля, пастообразователя в виде полиэтилена (1), либо резиновой крошки (2), взятые в количестве 10-15% по отношению к весу смеси, и железосодержащего катализатора в виде концентрата Балхашского месторождения загружают в мельницу-активатор центробежно-планетарного типа. Диспергируют компоненты смеси до фракции 0,20-0,25 мм с одновременным перемешиванием. Полученную мелкодисперсную смесь загружают в стальной вращающийся автоклав объемом 0,5 л. Продувают автоклав аргоном и подают водород под давлением 4-5 МПа. Автоклав нагревают до 430-440°C. При этом давление в автоклаве составляет 10,0 – 12,5 МПа. По истечении 50-60 минут автоклав охлаждают с последующим выделением целевых продуктов.

1) Выход жидких продуктов с температурой кипения выше 200°C составил 15 мас. % в расчете на вес загружаемой смеси. Выход жидких продуктов с температурой кипения ниже 200°C составил 37 мас.%. Степень конверсии смеси в жидкие и газообразные продукты, определенная по весу твердого остатка после экстракции петролейным эфиром, составила 84 мас.%.

2) Выход жидких продуктов с температурой кипения выше 200°C составил 14 мас.% в расчете на вес загружаемой смеси. Выход жидких продуктов с температурой кипения ниже 200°C составил 32 мас. %. Степень конверсии смеси в жидкие и газообразные продукты, определенная по весу твердого остатка после экстракции петролейным эфиром, составила 77 мас.%.

Данные ИК-спектроскопии (уголь совместно с полимером после гидрогенизации) показали, что после механической обработки углей снизилось число насыщенных СН-связей в виде метиленовых и метильных групп. В жидкостях, экстрагированных из углей после гидрогенизации по данным ИК-спектров, наблюдали разрушение карбоксильных групп, кетонов и сложных эфиров и снижение числа метиленовых структур.

Методом дериватографических исследований установлены следующие стадии превращения угля месторождения «Каражира» после механоактивации в присутствии концентрата БК: 1) дегидратация в области температур 109°C, 2) термическая деструкция макромолекулярной структуры угля с образованием радикальных фрагментов 272°C – 385°C, 3) рекомбинация этих радикалов с образованием высокомолекулярных продуктов, насыщение радикалов в результате реакций гидрирования молекулярным водородом или водородом водородно-донорного растворителя с образованием низкомолекулярных продуктов в области температур 559 – 619°C.

Термогравиметрические исследования угля в присутствии полимеров показало, что в их составе уменьшалось содержание высокомолекулярных асфальтово-смолистых компонентов – асфальтенов и бензольных смол в области 360 – 443°C.

Установлено, что результаты восстановительного алкилирования углей зависят от свойств ароматического углеводорода, температуры получения из него анион-радикала и температуры алкилирования. В процессе экстракции алкилированного угля имеет место гидрирование за счет водорода растворителей. Экстракты состоят преимущественно из алифатических соединений, что свидетельствует о том, что органическая масса углей включает линейные полисопряженные структуры.

В применении полимерного пастообразователя полиэтилена и резиновых крошек, обладающих водорододонорными свойствами и служащими для стабилизации блоков, образующихся из угольного мультимера при относительно низкой температуре (200-350°C), когда молекулярный водород малоактивен. Блоки легко отщепляют водород у доноров и благодаря этому не происходит их конденсация в твердый продукт.

В процессе совместного термического превращения полимера с углем происходит взаимодействие радикальных фрагментов термической деструкции угля с радикалами полимера, что предотвращает протекание вторичных реакций полимеризации и поликонденсации угольных продуктов, приводящих к образованию кокса.

Экономическая целесообразность проекта также заключается в увеличении выхода легкокипящих продуктов; упрощение способа за счет исключения стадий выделения пастообразователя из

продуктов превращения угля, его гидрооблагораживания и возвращения в процесс в качестве рециркулирующего пастообразователя, а также использования дешевого железорудного катализатора.

Это направление с настоящим момент представляется наиболее перспективным с точки зрения переработки угольного сырья, утилизации отходов и получения вторичных продуктов углехимического синтеза.

Существуют практически все научно-технические и экономические предпосылки для создания в близи города Астаны в центральном регионе Казахстана головного промышленного комплекса мощностью 500 тыс. т жидкого топлива из угля в год по ценам не выше 150 долл. за тонну, что эквивалентно 30 долл/баррель.

**Ардабекова А.А.**

*Казахский Национальный университет имени аль-Фараби,  
г. Алматы, Казахстан*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ УРАНА НА РУДНИКЕ БУДЕНОВСКОЕ-2**

В Стратегии «Казахстан- 2050» Президент страны Нурсултан Назарбаев указал на глобальные вызовы XXI века, в числе которых исчерпаемость природных ресурсов, глобальная энергетическая безопасность и третья индустриальная революция. В условиях мировых финансово-экономических потрясений вопросам экономики уделено особое внимание в выступлениях и посланиях главы государства народу Казахстана.

В Концепции по переходу Казахстана к «зеленой экономике», принятой в мае 2013 г., четко обозначено определение «зеленой экономики». Это экономика с высоким уровнем качества жизни населения, бережным и рациональным использованием природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений в соответствии с принятыми страной международными экологическими обязательствами. Один из главных критерий «зеленой экономики»- использование новые технологии в добыче природных ресурсов, один из таких примеров, технология добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания и переработки продуктивных растворов является замкнутой и практически безотходной. Этим летом я прошла производственную практику на руднике Буденовское -2, чтобы ознакомиться технологией добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания и переработки продуктивных растворов.

Действующий рудник «Буденовское -2» находится на территории месторождения Буденовское, расположенного в пустынной, труднодоступной, малонаселенной местности в юго-западной части Шу-Сарысульской впадины на территории Сузакского райо-на, Южно-Казахстанской области. Рудник для добычи урансодержащих руд методом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ) расположен, непосредственно, на месте залегания руд.

Технология добычи урана методом подземного скважинного выщелачивания и переработки продуктивных растворов является замкнутой и практически безотходной (рис.1). Переработка полученных продуктивных растворов производится методом сорбционного концентрирования. Технология добычи урана из недр методом ПСВ связана с извлечением на поверхность минимально возможного количества горнорудной массы при подготовке эксплуатационных блоков.

Производство на промплощадке представлено двумя основными частями:

- геотехнологическим полем (ГТП) состоящим из системы закачных и откачных скважин, а так же трубопроводов для перекачки растворов;

- перерабатывающим комплексом (ПК) включающим цех по переработке продуктивных растворов (ЦППР) афинажный цех, узлы приготовления технологических растворов, трубопроводы для транспортирования растворов, отстойники для очистки растворов от механических взвесей и других примесей и т.д.