

температуре 30–50 °С до содержания сухих веществ не менее 60 %.

На третьем этапе осуществляется подготовка сухого сырья. Крахмал, овсяная мука, сахарная пудра, фруктоза и другие пищевые компоненты, необходимые для производства, складированы и оттуда подаются в цех в необходимом количестве.

Для достижения однородности гранул «носителя» (смеси крупы овсяной и/или муки и фруктозы), крупу овсяную и фруктозу измельчают. При просеивании смеси гранулы с размером частиц более 0,25 мм возвращаются на повторное измельчение. Подработанные таким образом овсяная крупа и фруктоза через дозаторы направляются в тарельчатый смеситель.

Витаминный премикс растворяют, в необходимом соотношении, в питьевой воде в лабораторных условиях непосредственно перед использованием и подают в смеситель-мерник для получения жидкого полуфабриката. Далее производится завешивание необходимых компонентов, согласно рецептуре.

Четвертый этап – производство и упаковка сухих гранулированных функциональных напитков быстрого приготовления.

Перед гранулированием смесь сухих компонентов, концентрированный сок и жидкий полуфабрикат подается в высокоэффективный смеситель, где происходит перемешивание при температуре 20–25 °С в течение 5 минут. Гранулирование смеси осуществляют в тарельчатом грануляторе при температуре 20–25 °С. Полученные гранулы выгружают и направляют на просеиватель, где отделяют гранулы размером больше 2 мм. Просеянные гранулы размером 0,7–2,0 мм сушат при температуре 30–50 °С до остаточной влажности не более 8-9 %.

Готовый продукт повторно просеивают и сразу направляют на мелкую фасовку или фасуют в пищевые мешки и отправляют на склад.

Пятый этап – мелкая фасовка. Сухие гранулы направляют на в термосвариваемые ламинированные бумажные пакетики по 15 грамм или другого веса при необходимости. Готовые пакетики укладывают в картонные коробки, маркируют и складировуют.

Особенностью данного продукта является высокое качество, полезность и оригинальность.

Производство напитков осуществляется высококвалифицированными специалистами со строгим контролем качества производимого продукта и используемого сырья, что является залогом его качества.

ПРОДУКТЫ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ БУРОГО УГЛЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ ТОПЛИВ

Еремина А.О., Угай М.Ю.

*Институт химии и химической технологии
СО РАН*

Красноярск, Россия

Одним из альтернативных источников получения синтетических жидких топлив, в том числе бензина и дизельного топлива, являются продукты гидрогенизации бурых углей. Целесообразность использования для этих целей углей Канско-Ачинского бассейна (Красноярский край) обусловлена их органо-минеральным составом и благоприятными условиями залегания; стоимость их добычи составляет 5-6 долларов за тонну. Однако, в отличие от природных нефтей, кроме сернистых соединений продукты гидрогенизации угля в своем составе содержат повышенное количество кислород- (в основном, фенолов) и азотсодержащих (азотистых оснований) соединений, непредельных и ароматических углеводородов. Поэтому продукты гидрогенизации угля следует подвергать предварительной гидрогенизационной очистке в присутствии алюмокобальт- или алюмоникельмолибденовых катализаторов с последующей стадией риформинга гидроочищенных продуктов на алюмоплатиновых катализаторах для получения бензина и частичного гидрирования ароматических углеводородов гидроочищенных продуктов на алюмопалладийсульфидных катализаторах при получении дизельного топлива.

В настоящей работе рассмотрен групповой и индивидуальный химический состав гидроочищенных продуктов ожигения бурого угля с температурой кипения до 180⁰, 180-360⁰, 300-400⁰С, а также продуктов риформинга бензиновых фракций.

В гидроочищенных бензиновых фракциях среди алканов (58% мас.) преобладают *n*-гептан, 2-метилгептан, *n*-октан, *n*-нонан (суммарно 19%); нафтеновых углеводородов (28%) - метил- и этилциклопентан (6%), ароматических углеводородов (14%) - толуол и ксилолы (11%). В продукте риформинга среди алканов (27%) преобладают *n*-гексан, 2-метилгексан, 3-метилгексан, *n*-гептан, *n*-нонан (17%); ароматических углеводородов (72%) - моно- и диалкилзамещенные гомологи бензола (61%), доля нафтеновых углеводородов не превышает 1%.

В гидроочищенных дизельных фракциях содержится 30% парафиновых, 29% ароматических и 41% нафтеновых углеводородов; причем парафиновые углеводороды представлены в основном структурами нормального строения (18%), ароматические углеводороды - алкил-, мононафтено- и динафтенозамещенными гомоло-

гами бензола (24%), нафтеновые углеводороды - моно- и бициклическими соединениями (31%).

Гидроочищенная фракция с температурой кипения 300-400⁰С в своем составе содержит парафиновые, нафтеновые и ароматические углеводороды в соотношении 36:44:20 мас.%. Среди парафиновых углеводородов преобладают *n*-алканы (82%). Нафтеновые углеводороды представлены моно- (35%), би- (30%), три- (21%), тетра- (11%) и пентациклическими (3%) структурами, концентрация которых постепенно снижается при переходе от моно- к пентациклическим соединениям. Ароматические углеводороды содержат в своем составе 83% моно-, 16% би- и 1% трициклических соединений.

Показано, что исследованные фракции продуктов гидрогенизации бурого угля Канско-Ачинского бассейна по своему составу не имеют принципиальных отличий от соответствующих фракций природных нефтей и могут быть использованы для получения моторных топлив.

БУРОУГОЛЬНЫЕ АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ПРОЦЕССА ДООЧИСТКИ НИТРОЗНЫХ ГАЗОВ

Еремина А.О., Головина В.В., Угай М.Ю.
*Институт химии и химической технологии
СО РАН
Красноярск, Россия*

В химической промышленности источником газообразных выбросов оксидов азота являются предприятия по производству азотной кислоты и производства, в основе работы которых лежат процессы нитрования органических веществ, в частности, фенола, целлюлозы, глицерина, а также предприятия по получению органических красителей, фармацевтических препаратов и др. Доля предприятий химической промышленности в общем балансе выбросов оксидов азота промышленными предприятиями не превышает 2%. Однако, содержание оксидов азота в отходящих газах производства азотной кислоты достигает 0,1-0,3% об. (2-6 г/м³ в расчете на диоксид азота). И это в то время, как предельно-допустимые концентрации диоксида азота и оксида азота для воздуха населенных пунктов установлены на уровне 0,085 и 0,6 мг/м³, для воздуха рабочих зон промышленных предприятий – 2 и 30 мг/м³, соответственно.

В настоящей работе проведена оценка эффективности применения буроугольных адсорбентов при доочистке газовых выбросов от диоксида и оксида азота.

Для получения адсорбентов использовали бурый уголь Бородинского месторождения марки Б2 (ОАО "СУЭК") со следующими характеристиками (%): A^d 6,4; V^{daf} 46,8; C^{daf} 72,4; H^{daf} 4,8; N^{daf} 0,8; S^d 0,3. Бурый уголь крупностью до 10 мм подвергали пиролизу и парогазовой активации на

проточной установки кипящего слоя при следующих условиях: температура 750-800⁰С, время активации 15-20 мин., концентрация водяного пара 30-32%. Выход адсорбента составил 28-32% на сухой уголь. Буроугольный адсорбент имел насыпную плотность 590 кг/м³; влажность 8,3%; зольность 14,2%; суммарный объем пор по воде 0,4 см³/г; адсорбционную емкость по йоду 42%.

Испытание буроугольного адсорбента проведено в процессе адсорбции диоксида азота, а также смеси оксида и диоксида азота из газовой фазы в условиях проточной установки. Получены кинетические закономерности адсорбции диоксида азота на буроугольном адсорбенте при содержании диоксида азота в исходном газе от 23 до 905 мг/м³. Насыщение слоя адсорбента отмечается через 60-80 мин. Приведены изотермы адсорбции диоксида азота, оксида азота, смеси оксида и диоксида азота на буроугольном адсорбенте. Показано, что адсорбция оксида и диоксида азота из газовой смеси носит конкурирующий характер. Проведено сопоставление адсорбционной активности буроугольного адсорбента по отношению к указанным примесям.

Проведена регенерация отработанных адсорбентов путем отмывки водой с последующей сушкой и продувкой горячим азотом. Буроугольные адсорбенты сохраняли достаточно высокую адсорбционную активность. Так, снижение динамической емкости по отношению к диоксиду азота составило 2-3 отн. %. Промывные воды рекомендовано использовать для производства удобрений.

Таким образом, буроугольный адсорбент, полученный в условиях кипящего слоя, достаточно эффективен и может быть использован для доочистки газовых выбросов предприятий химической промышленности от оксида и диоксида азота с последующей регенерацией отработанного адсорбента традиционными методами.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПАДА ПЕРЕСЫЩЕННОГО ТВЕРДОГО РАСТВОРА В АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ

Муратов В.С., Морозова Е.А.
*Самарский государственный технический университет
Самара, Россия*

Для оценки влияния степени неравновесности исходной закаленной структуры на процессы распада пересыщенного твердого раствора в алюминиевых сплавах поставлен эксперимент, в котором оценивалось влияние условий охлаждения при кристаллизации, температуры нагрева и выдержки при закалке на кинетику изменения твердости при искусственном старении. Образцы (сплав АК6М2) загружались в печь с температурой 550⁰С (температура закалки сплава - 515⁰С) и по контактной термопаре осуществляется кон-