

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-

троль за температурой поверхности образца. После достижения поверхностью температуры 515°C образцы выдерживались ($\Delta\tau_3$) в печи от 10 с до 10 минут, что позволяло получать различную степень насыщенности твердого раствора, концентрацию вакансий. Увеличение выдержки приводило к росту обоих параметров структуры и увеличивало степень неравновесности сплава перед старением. Исследована кинетика изменения твердости сплава в процессе старения при температуре 190°C .

Анализ результатов показывает: режим с малым $\Delta\tau_3$ ($\Delta\tau_3=10$ с) приводит к немонотонному характеру изменения твердости; число стадий определяется условиями охлаждения отливки при кристаллизации; уровень твердости пониженный, по сравнению с режимом с $\tau_3 = 2$ ч.

В случае ускоренного охлаждения отливок имеют место следующие стадии: 1 - начальная стадия, приводящая к снижению твердости по сравнению со свежезакаленным состоянием (продолжительность стадии 15 минут выдержки при $T_c = 190^{\circ}\text{C}$); 2 стадия - упрочнение сплава за счет зонной стадии старения (продолжительность до 1 часа); 3 стадия - разупрочнение сплава, вызванное переходом от зонного к фазовому старению (продолжительность стадии \sim до 2 ч 15 минут); 4 стадия - упрочнение сплава за счет выделения упрочняющих фаз (продолжительность стадии - до 3 ч выдержки при старении); 5 стадия - разупрочнение сплава, обусловленное процессом коагуляции упрочняющих выделений.

В обычных охлажденных отливках наблюдаются лишь первые три стадии старения, их продолжительность увеличивается. 2 стадия протекает до 3 часов старения, 3 - продолжается вплоть до $\tau_c = 5$ часов. Увеличение $\Delta\tau_3$ до 30 с устраняет значительные различия в кинетике изменения твердости в отливках с разным охлаждением. Продолжительность стадий 3-5 уменьшается, и они начинаются раньше. Эффект упрочнения еще относительно невелик, что говорит о малой степени пересыщенности твердого раствора перед началом старения.

Рост $\Delta\tau_3$ до 60 с и 3 мин приводит к изменениям зависимости $HV=f(\tau_c)$: на кривых отсутствует стадия начального снижения твердости, а также значительно возрастает уровень достигаемой твердости при упрочнении на 2 и 4 стадиях, что свидетельствует об увеличении пересыщенности твердого раствора, достигаемом за счет более полного растворения неравновесных фаз при закалочном нагреве. Большие значения $\Delta\tau_3$ (5 и 10 мин), приводят к таким же закономерностям изменения твердости, как и в случае варианта закалки $T_3=515^{\circ}\text{C}$, $\tau_3=2$ ч. При обычном охлаждении после кристаллизации в течении трех часов ($\Delta\tau_3=5$ мин) твердость увеличивается, а затем снижается, что связано с коагуляцией выделений. Ускоренное послекристаллизационное охлажде-

ние ускоряет протекающие процессы и стадия разупрочнения наступает уже после 2 ч 15 минут. Еще раньше разупрочнение начинается при $\Delta\tau_3 = 10$ мин, сплав начинает разупрочняться уже после $\tau_c = 15-30$ мин.

Таким образом, изменение степени неравновесности закаленных отливок приводит к существенным отличиям в кинетических особенностях изменения твердости при старении сплава.

ФРИКЦИОННОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТА ОБРАБОТКИ В ВИБРАЦИОННЫХ ЗАГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВАХ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ФАКТОРОВ

Петнюнас И.А.

*Тульский государственный университет
Тула, Россия*

Любая технологическая машина для своей работы требует выполнения автоматической загрузки, т.е. подачи предмета обработки (ПО) на рабочую позицию в стоге соответствии с циклограммой работы машины и при этом ПО должен быть в ориентированном положении.

Широкое применение при автоматизации загрузки во многих отраслях промышленности нашли вибрационные загрузочные устройства (ВЗУ). ВЗУ должны обеспечить подачу ПО к технологическому оборудованию с требуемой производительностью и в необходимом положении. Для выполнения этого условия в их структуру включают ориентирующие устройства (ОУ) различных типов.

В ВЗУ процесс ориентирования производится в процессе движения ПО по вибродорожке и, так как, между ПО и поверхностью дорожки всегда есть контакт, то фрикционное ориентирование может рассматриваться как универсальный и перспективный способ. При использовании данного способа ориентирования все ПО вовлекаются в процесс ориентирования, который происходит одновременно с движением ПО, а, следовательно, не уменьшается скорость ПО для преодоления ОУ.

В качестве ПО принимаем круглую пластину с отсеченным сегментом, у которой, кроме цилиндрической поверхности, имеется боковая грань.

Разработана общая математическая модель фрикционного ориентирования ПО по несущему органу, колеблющемуся по гармоническому закону с учетом состояния среды и параметров ПО.

При помощи разработанного программного обеспечения был проведен анализ влияния факторов, имеющих случайный характер, на процесс фрикционного ориентирования.

При рассмотрении процесса вибрационного перемещения принято допущение, что ПО своей основной поверхностью касается основной