

ной проблемой не позволяющей конкурировать отечественному моторному топливу с зарубежными производителями, является содержание в бензине значительных количеств ароматических углеводородов и особенно бензола.

В связи с этим для улучшения показателей процесса риформинга на установке типа ПР-22-35-11/1000 предложено использовать эффективный цеолитсодержащий катализатор H-ZSM-5, который позволит решить наиболее значительные проблемы производства-аналога: например уменьшить содержание бензола в катализате на 0,2% об. Этот катализатор содержит железозаломосиликат со структурой высококремнеземного цеолита типа H-ZSM-5 с силикатным модулем  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=55$ ,  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3=540$ , в количестве 97,0.99,0 мас.%, модифицирующий компонент, из группы: Cu, Zn, Ni, Mo, в количестве 1,0.3,0 мас.%; введенный в железозаломосиликат в виде наноразмерных порошков металлов; катализатор сформирован в процессе термообработки. Помимо понижения содержания бензола в катализате, улучшатся технические характеристики ведения процесса на более «мягкие»  $t=350-425$ , объёмная скорость 1.0-2.0 ч<sup>-1</sup>, и давление 0.1-1.0 МПа.

Нами проведены расчеты реакторного узла и установлено, что при переходе на предложенный катализатор замены оборудования не потребуются, а уменьшение нагрузки на печь позволит увеличить ее межремонтный пробег и уменьшить энергозатраты блока риформинга.

#### Список литературы

1. Патент № 2457031. МПК В01J37/34, В01J29/40, С10G35/095. Способ активации цеолитного катализатора и способ конверсии прямогонной бензиновой фракции в высокооктановый компонент бензина / Ерофеев В.И. Ерофеева Е.В. [и др.]. – заявл. 27.04.2012; опубл. 27.07.2012.

#### ОДНО ИЗ ПРАВИЛ ВЫБОРА ПРОЦЕССОРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Колесников В.А., Юров В.М., Исмаилов Ж.Т.

*e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com*

Для эффективности  $\eta$  информационно-измерительных систем (ИИС) нами получено выражение [1]:

$$\eta = \frac{kT}{C} \cdot \frac{A}{G^0} \cdot m, \quad (1)$$

где  $A$  – работа (энергия),  $T$  – температура,  $G^0$  – потенциал Гиббса,  $m$  – количество вещества,  $k$  – постоянная Больцмана,  $C$  – постоянная.

Используя метод аналогий [1], мы получаем выражение для эффективности ИИС:

$$\eta = C_1 \frac{nW\Delta}{W - I\Delta}. \quad (2)$$

Здесь  $W$  – объем памяти процессора,  $n$  – число каналов связи,  $\Delta$  – точность ИИС,  $C_1 = \text{const}$ . Предельное значение  $\eta=1$  и из формулы (2) следует:

$$W = \frac{I \cdot \Delta}{1 - C_1 n \Delta}. \quad (3)$$

Формула (3) определяет правило выбора процессора при проектировании ИИС. Из нее следует, что объем памяти  $W$  процессора определяется, в основном, произведением количества информации, поступающей от исследуемого объекта, и точности ИИС. Последняя, как правило, обратно пропорциональна отношению сигнал/шум и стремится к оптимальному значению при снижении уровня шума. Отметим, что правильный выбор процессора определяет в большей степени стоимость разрабатываемой ИИС.

#### Список литературы

1. Колесников В.А., Юров В.М. Некоторые аспекты метода аналогий в проектировании информационно-измерительных систем // Современные проблемы науки и образования. Электронный журнал. 2013, № 2.

#### ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Лауринас В.Ч., Юров В.М., Гученко С.А., Завацкая О.Н.

*e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com*

В качестве источника лазерного излучения использовался лазер на алюмоиттриевом гранате ( $\lambda = 1064$  нм). Композиционное покрытие получалось путем одновременного распыления катода Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al и Ti в газовой среде аргона и азота. Микротвердость определялась с помощью микротвердомера HVS-1000A. Результаты показаны в табл. 1 и 2.

**Таблица 1**

Результаты исследований микротвердости покрытия Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti, полученного в среде аргона

Образец	Нагрузка испытания, кг	Микротвердость, HV
Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti без лазерной обработки	0,01	190,5
Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti после лазерной обработки	0,01	328,0

**Таблица 2**

Результаты исследований микротвердости покрытия Cr –Mg – Si – Cu – Fe – Al +Ti, полученного в среде азота

Образец	Нагрузка испытания, кг	Микротвердость, HV
Cr –Mg – Si – Cu – Fe – Al +Ti без лазерной обработки	0,025	804,4
Cr –Mg – Si – Cu – Fe – Al +Ti после лазерной обработки, R=67 мм	0,025	365,5

В первом случае микротвердость увеличивается почти в 2 раза, а во втором- уменьшается. Причиной разупрочнения может быть тот факт, что при высокой температуре, которая достигается при лазерном облучении, образующиеся в атмосфере азота нитриды титана и хрома «разъедаются» окислами железа.

**АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ РЕГЕНЕРАЦИИ МЭА**

Огоаладжи Ч.Ч., Анищенко О.В.  
 Волгоградский государственный  
 технический университет, Волгоград,  
 e-mail: alpha4destiny@yahoo.com

Проведен анализ работы действующей установки регенерации раствора МЭА используемого в комплексе очистки технологических газов нефтеперерабатывающего предприятия. Предложены варианты модернизации аминной очистки и процесса регенерации аминного раствора.

Установка регенерации МЭА входит в состав природоохранного комплекса на предприятии «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Значение этой установки трудно переоценить. Она является звеном в цепи удаления из нефтепродуктов соединений серы снижающих эксплуатационные свойства топлив и масел. Регенерация раствора МЭА позволяет выделять сероводород в количестве 2,3 м³/ч и направлять на производство элементарной серы. Это значительно улучшает экологическую обстановку, так как позволяет почти полностью исключить выбросы кислых газов, образующихся при сжигании сероводорода. Кроме того, раствор МЭА возвращается в рецикл, что уменьшает производственные затраты.

Вместе с тем анализ работы установки регенерации МЭА выявил следующие недостатки. При эксплуатации раствора МЭА последний образует ряд соединений, например с сероуглеродом, меркаптанами и другими, не разрушаемых при его регенерации. Накопление значительного количества продуктов разложения, вызывает повышение вязкости поглотительного раствора, что ведет к уменьшению эффективности абсорбции. Для решения этой проблемы, разрабатывают регенерированный рас-

твор свежей порцией МЭА или используют активаторы типа диаминов [1].

В последнее время также наблюдается тенденция по замене традиционного аминного абсорбента МЭА и метилдиэтанолламин (МДЭА) (2). Использование МДЭА позволяет на 30-40% снизить энергозатраты, за счет экономии греющего пара, связанной с меньшей теплоотдачей десорбции МДЭА по сравнению с МЭА. Кроме того, раствор МДЭА меньше подвержен деструкции и имеет лучшие эксплуатационные характеристики, чем раствор МЭА. Так, например, остаточное содержание сероводорода в очищенных газах снижается с 30-50 ppm до 3-5 ppm, а остаточное содержание сульфидов в регенерированном растворе снижается с 2-4 г/л до 0,8-2,0 г/л.

Таким образом, для модернизации процессов аминной очистки кислых газов на установках предприятия и дальнейшей регенерации аминного раствора можно предложить использование специальных активаторов, либо полную замену раствора МЭА на раствор МДЭА.

**Список литературы**

1. Пат. 2040956 Р.Ф., МПК В01D53/14. Абсорбент для очистки промышленных газов от кислых компонентов и способ очистки промышленных газов от кислых компонентов/ Жан-Луи Пейтави [и др.]; патентообладатель: Соьете Насьональ ЕЛФ Акитен (ФР). – заявлено 24.05.1988; опубликовано 08.12.1988.
2. Лаврентьев И.А. Анализ применения новых сорбентов в процессах абсорбционной очистки технических и природных газов от сероводорода, и углекислого газа. Доклад на семинаре в ОАО Гипрогазоочистка» 21-23 мая 2001 года. www.himtek.ru

**МОДИФИКАТОРЫ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ**

<sup>2</sup>Паршин Г.Ю., <sup>1</sup>Васильченко С.В., <sup>1</sup>Рябцев П.Л.  
<sup>1</sup>MI SWACO a Schlumberger Company;  
<sup>2</sup>ЗАО ИКФ-СЕРВИС, Волгоград,  
 e-mail: gparshin@slb.com

Буровые растворы на углеводородной основе (РУО) находят все большее применение в бурении и глушении скважин, что связано с рядом преимуществ по сравнению с растворами на водной основе: инертность по отношению к активным глинам, солям и сероводороду, низкие коэффициенты трения, отсутствие коррозии, высокая стабильность свойств и термостабильность в широком интервале темпера-