

ОПЫТ РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЧАО «ЕВРАЗ ЮЖКОКС» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ© *Н.А. Лысик¹, Ю.А. Коптева²*ЧАО «ЕВРАЗ ЮЖКОКС», 51909, г. Каменское Днепропетровской обл., ул. им. Вячеслава Черновола, 1, Украина***А.Ю. Мартынова³***Государственное предприятие «Украинский государственный научно-исследовательский углехимический институт (УХИИ)» 61023, г. Харьков, ул. Веснина, 7, Украина*¹ Лысик Николай Анастасьевич, начальник центральной лаборатории, e-mail: Nikolay.Lysik@evraz.com² Коптева Юлия Анатольевна, руководитель исследовательской группы ЦЛ, e-mail: Yulia.Kopteva@evraz.com³ Мартынова Алла Юрьевна, канд. техн. наук, зав. отделом аналитических исследований, стандартизации, метрологии и экологии, e-mail: alla_martynova_aisim@ukr.net

В статье рассмотрена организация аналитического контроля на ЧАО «ЕВРАЗ ЮЖКОКС», а также результаты исследовательской работы по вопросам контроля качества угольных концентратов и регенерации каменноугольного поглотительного масла. Затронуты вопросы петрографических исследований, классификации углей, определения показателя отражения витринита, спекаемости и коксуюемости каменноугольных шихт, качества фенольной воды, подготовки проб.

Ключевые слова: контроль качества, угольные концентраты, петрографические исследования, классификация углей, показатель отражения витринита, спекаемость и коксуюемость шихты, фенольная вода, пробоподготовка, качество поглотительного масла.

Центральная лаборатория – важное звено в системе качества завода. Она осуществляет как входной, так и технологический контроль, включая анализ информации о том, как протекают производственные процессы. В условиях нестабильной сырьевой базы коксования особое внимание уделяется своевременному контролю качества поступающих угольных концентратов.

В лаборатории созданы все условия, необходимые для выполнения измерений и контроля, оснащённость оборудованием позволяет выполнить все испытания, предусмотренные нормативными документами (НД).

Так как стабильность качества угольной шихты во многом зависит от постоянства состава и качества поступающих на коксование углей, в настоящее время входной контроль угольных концентратов ограничивается не только определением основных показателей – зольность A^d ,

* Автор для переписки

выход летучих веществ V^{daf} , содержание общей серы S^d , толщина пластического слоя y – обязательным является определение петрографических характеристик и химического состава золы угольных концентратов с последующим расчетом индекса основности угля, который в числе других показателей используется для прогнозирования качества кокса доменного.

Для этих целей в лаборатории широко используются петрографический комплекс LECO с пробоподготовкой и эмиссионный спектрометр iCAP6000 с индуктивно-связанной плазмой.

Комплекс петрографических исследований производится в соответствии со следующими межгосударственными стандартами:

– ГОСТ 12113-94 «Угли бурые, каменные, антрациты, твердые рассеянные органические вещества и углеродистые материалы. Метод определения показателей отражения»;

– ГОСТ 9414.3-93 «Уголь каменный и антрацит. Методы петрографического анализа. Часть 3. Метод определения групп мацералов».

Петрографические показатели используются при установлении марочной принадлежности в классификациях и кодификации углей.

В настоящее время в Украине для установления марочной принадлежности действует стандарт ДСТУ 3472:2015 «Вугілля буре, кам'яне та антрацит. Класифікація». Классификационные параметры включают генетические и технологические параметры, а именно: средний произвольный показатель отражения витринита, выход летучих веществ на сухое беззольное состояние, толщину пластического слоя, индекс Рога и высшую теплоту сгорания на сухое беззольное состояние.

На территории стран СНГ применяется классификация углей в соответствии с ГОСТ 25543-88 «Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам». Наряду с традици-

онными технологическими параметрами – толщиной пластического слоя и выходом летучих веществ – в ней приняты генетические параметры: показатель отражения витринита и сумма фюзенизированных компонентов $\Sigma OK = I + 2/3 Sv$.

Кроме того, применяется принятая Европейской экономической комиссией в 1988 г. «Международная система кодификации углей среднего и высокого рангов». Эта система охватывает восемь параметров свойств, из которых первые три относятся к петрографическому анализу:

- отражательная способность витринита;
- рефлектограмма витринита;
- мацеральный состав;
- индекс свободного вспучивания;
- выход летучих веществ;
- зольность;
- общее содержание серы;
- высшая теплота сгорания.

Петрографический анализ играет важную роль при изучении генезиса угля, определении его положения в ряду углефикации, а также для оценки стадии метаморфизма и при выборе направлений рационального использования угля.

Для проведения петрографического анализа по ГОСТ 9414.2-93 (ИСО 7404-2-85) «Уголь каменный и антрацит. Методы петрографического анализа. Часть 2. Метод подготовки образцов угля» готовят аншлиф-брикет. Подготовка состоит из трех последовательных этапов: брикетирование, шлифование, полирование. В качестве связующих веществ используются синтетические смолы, шеллак и канифоль. Затем под микроскопом в отраженном свете и масляной среде производят идентификацию групп мацералов витринита (Vt), семи-витринита (Sv), инертинита (I), липтинита (L).

Мацералы отличаются между собой по показателю отражения (блеску), цвету, микрорельефу, морфологии, структуре и степени ее сохранности, а также по размерам частиц. Характеристика свойств мацералов несет ин-

формацию о нахождении их в основной массе угля или в виде включений в ней.

Мацералы углей также существенно различаются по химическому составу и технологическим свойствам. Так, мацералам группы витринита свойственно повышенное содержание кислорода, инертинита – углерода, липтинита – водорода. На равных стадиях метаморфизма наибольшим выходом летучих веществ обладают мацералы группы липтинита, меньшим – витринита, самым низким – инертинита. Эти различия уменьшаются с повышением степени метаморфизма. Значительно отличаются микрокомпоненты по способности к плавлению и спеканию, т.е. к коксованию. При достижении температуры стадии метагеза мацералы группы витринита и липтинита плавятся, группы семивитринита – размягчаются без перехода в пластическое состояние, а мацералы группы инертинита не обладают этими свойствами. Повышенное содержание в угле фюзинизированных компонентов снижает его спекаемость.

Одновременно с определением групп мацералов производят идентификацию групп мацералов витринита, по которым и определяют средний произвольный показатель отражения. Отражательная способность углей (R_o,r) характеризует степень отражения света, падающего на полированную поверхность. Максимальная отражательная способность отмечена у микрокомпонентов группы инертинита, минимальная – липтинита.

По ГОСТ 8930-94 «Угли каменные. Метод определения окисленности» определяют окисленность углей по наличию выветренной массы. Сущность метода заключается в исследовании под микроскопом в отраженном свете аншлиф-брикета каменного угля и количественном определении по микропризнакам отношения площади выветренных участков к его общей площади точечным методом. Выветривание угля – совокупность изменений горючего ископаемого под влиянием кислоро-

да, воды, разности температур и других факторов.



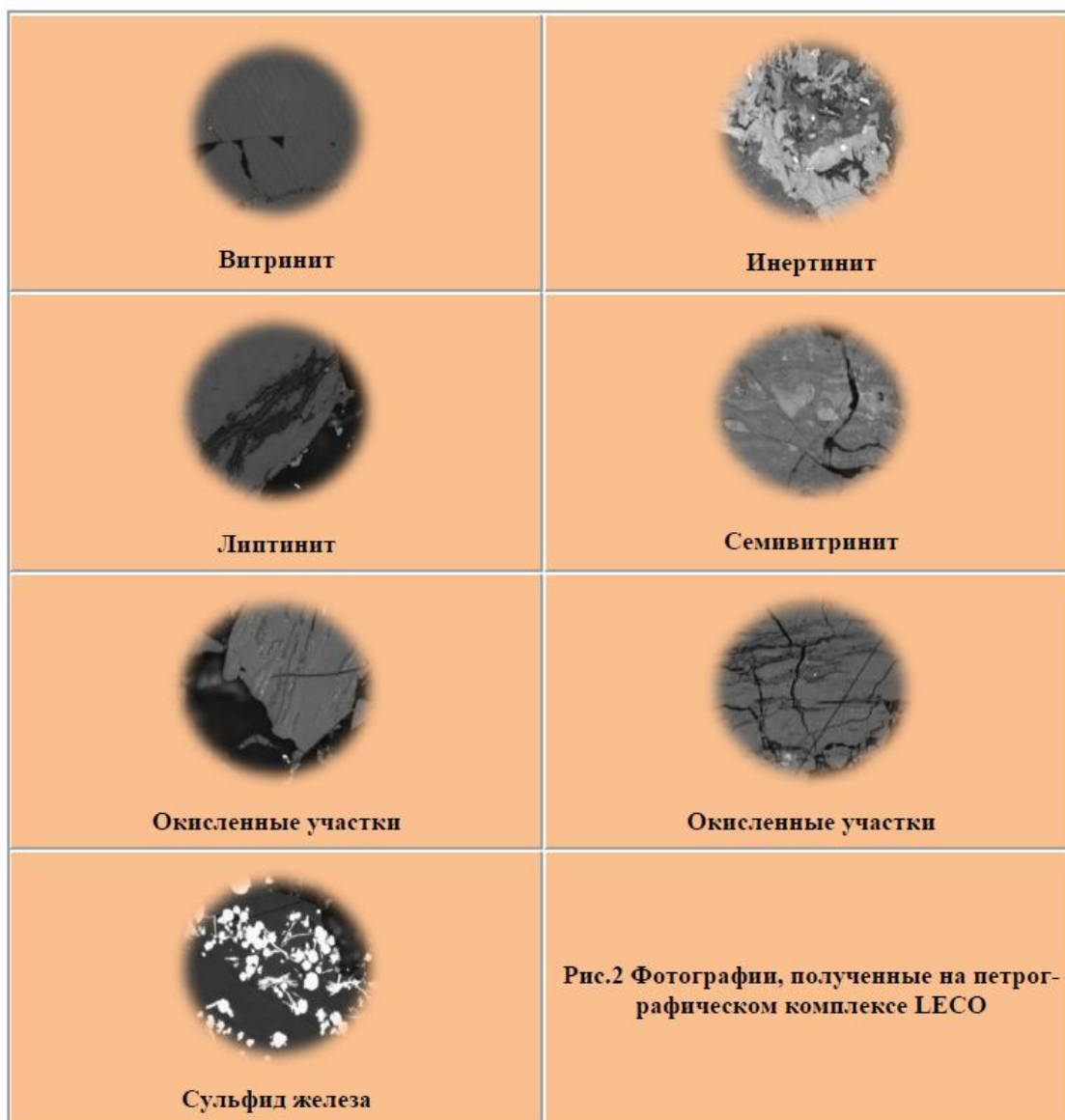
Рис.1 Петрографический комплекс LECO с пробоподготовкой

Все вышеуказанные исследования в лаборатории ЧАО «ЕВРАЗ ЮЖКОКС» выполняются на петрографическом комплексе LECO (рис. 1).

Программное обеспечение измерительного комплекса позволяет работать в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах, одновременно измерять показатель отражения и производить подсчет петрографического состава. Кроме групп мацералов, в угле возможна идентификация минералов. На рис. 2 представлены фотографии некоторых микрокомпонентов, сульфида железа и окисленных участков угля.

Петрографический анализ также позволяет установить окисленные участки аншлиф-брикета, что предоставляет возможность прогнозировать сроки хранения углей на складе.

Полученные петрографические данные и данные о химическом составе золы углей с последующим расчетом индекса основности систематизируются и используются для моделирования угольных шихт с прогнозируемым получением кокса доменного, характеристики которого будут соответствовать требованиям потребителя.



Так, по требованиям ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» смоделированы шихты с прогнозируемым показателем CSR для полученного из них кокса равным 60-62 %, а для ПАО «ДМК» и ЧАО «ЕВРАЗ ДМЗ» – с показателем CSR 50-52 %.

На рис. 3 представлена рефлектограмма, а в табл. 1 приведены показатели качества смоделированной шихты со средним показателем, характеризующим спекаемость шихты $C_{ш} = 65,04$ %, показателем коксумости шихты $K_{ш} = 1,95$ % и средним показателем CSR полученного из этой шихты кокса – 60,9 %.

Показатели $C_{ш}$ и $K_{ш}$ – обобщающие петрографические оценки технологической ценности шихты, разработанные ГП «УХИН». Для

их расчета используют данные мацерального состава и рефлектограммного анализа.



Таблица 1

Показатели качества шихты, смоделированной для ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог»

| № п/п | Показатели, характеризующие качество шихты | | | | | Показатели, характеризующие качество кокса | |
|-------|--|-----------|-------------------|-------------|-------------|--|--------|
| | R_o , % | V_t , % | $\Sigma_{ок}$, % | $C_{ш}$, % | $K_{ш}$, % | CRI, % | CSR, % |
| 1 | 1,10 | 63,6 | 35 | 60,97 | 1,77 | 28,9 | 61,2 |
| 2 | 1,24 | 67,2 | 32 | 55,15 | 1,69 | 29,0 | 59,7 |
| 3 | 1,21 | 71,0 | 27 | 60,78 | 2,33 | 27,0 | 62,6 |
| 4 | 1,26 | 68,8 | 31 | 58,61 | 1,91 | 29,4 | 60,7 |
| 5 | 1,15 | 67,6 | 30 | 59,71 | 2,06 | 28,0 | 60,3 |

На рис. 4 представлена рефлектограмма, а в табл. 2 приведены показатели качества смоделированной шихты со средними показателями, характеризующими спекаемость шихты $C_{ш} = 38,76$ %, показателем коксуюмости шихты $K_{ш} = 1,27$ % и средним показателем CSR полученного из этой шихты кокса – 51,0 %.

Зола угольных концентратов представлена в основном оксидами Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na и K. Их определение проводят в соответствии с ГОСТ 10538-87 «Твердое топливо. Методы определения химического состава золы». Выполнение измерений по ГОСТ включает в себя

трудоемкие и длительные по времени процедуры сплавления проб золы с углекислым натрием, растворения полученного плава, неоднократного выпаривания с выделением из раствора и отфильтровывания кремниевой кислоты, прокаливания и определения весовым методом оксида кремния, и, наконец, определение в фильтрате соединений Al, Fe, Ca, Mg в пересчете на их оксиды. Для определения массовой доли оксидов Na и K в золе предусмотрен перевод зольного остатка в раствор без выделения кремниевой кислоты. Все эти операции занимают 2-3 дня.



Таблица 2

Показатели качества шихты, смоделированной для ПАО «ДМК» и ЧАО «ЕВРАЗ ДМЗ»

| № п/п | Показатели, характеризующие качество шихты | | | | | Показатели, характеризующие качество кокса | |
|-------|--|--------------------|---------------------|----------------|----------------|--|--------|
| | R _с , % | V _t , % | Σ _{ок} , % | C _ш | K _ш | CRI, % | CSR, % |
| 1 | 1,02 | 68,0 | 32 | 37,77 | 1,10 | 34,1 | 50,4 |
| 2 | 1,04 | 70,1 | 27 | 38,12 | 1,25 | 34,3 | 51,0 |
| 3 | 1,07 | 70,2 | 28 | 41,87 | 1,43 | 33,5 | 51,5 |
| 4 | 1,05 | 71,7 | 27 | 40,09 | 1,44 | 33,0 | 51,9 |
| 5 | 1,02 | 58,9 | 41 | 35,95 | 1,13 | 34,7 | 50,1 |

С целью экспрессного определения химического состава золы угольных концентратов в 2013 г. для центральной лаборатории приобретен эмиссионный спектрометр iCAP 6000 с индуктивно-связанной плазмой (рис. 5).

Атомно-эмиссионная спектроскопия – самый распространённый экспрессный высокочувствительный метод идентификации и количественного определения элементов примесей в газообразных, жидких и твердых веществах, в том числе и в высокочистых. Метод основан на измерении интенсивности излучения света, испускаемого на определенных длинах волн атомами, возбужденными индуктивно-связанной аргоновой плазмой, и используется для определения концентраций

исследуемых элементов. В атомной эмиссионной спектрометрии (АЭС) образец подвергается действию высоких температур, достаточных не только для диссоциации на атомы, но и для реализации значительного числа столкновений, вызывающих возбуждение (и ионизацию) атомов пробы. Атомы и ионы в состоянии возбуждения могут путем термических и радиационных (эмиссионных) передач энергии переходить в состояния с меньшей энергией.

Индуктивно-связанная плазма характеризуется высокой стабильностью, низким уровнем шумов и малой величиной фонового сигнала.

Пределы обнаружения 66 элементов – менее 1 мкг/дм^3 , полный анализ подготовленной пробы проводится за 20 с.

Несмотря на то что при поставке прибора проведено обучение персонала лаборатории и представлена стандартная методика определения заявленных элементов, ее пришлось уточнять и адаптировать к испытуемым продуктам. В первую очередь это химический состав золы угольных концентратов и кокса доменного, пробы золы которых все же необходимо переводить в раствор смесью кислот, но по упрощенной схеме, исключая процедуры сплавления, выпаривания, выделения и отделения кремниевой кислоты.

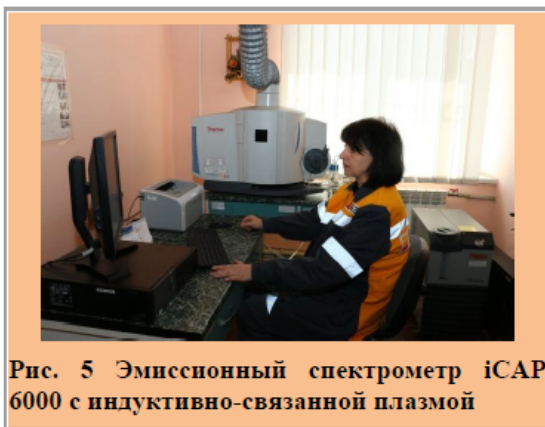


Рис. 5 Эмиссионный спектрометр iCAP 6000 с индуктивно-связанной плазмой

С этой целью были проведены следующие исследования и процедуры:

- выбор оптимальных условий измерения (уточнение длины волны аналитических линий для каждого измеряемого элемента);
- установление оптимальной массы навески и объема подготовленного раствора золы угольных концентратов (кокса) с учетом чувствительности прибора и содержания измеряемых элементов в золе;
- установление метрологических характеристик методики измерения;
- внедрение методики измерения в практику аналитического контроля угольных концентратов и кокса.

Но было бы нецелесообразно использовать прибор только для анализа химического состава золы. Прибор позволяет проводить анализ проб различных объектов. В настоящее время проводятся исследования по разработке методики измерения массовых концентраций алюминия, железа, кальция, магния, натрия, серы, фосфора и кремния в фенольных водах биохимической очистки (БХО), в водах химводоподготовки и в паровом конденсате.

Значимой процедурой, лимитирующей длительность и трудоемкость проводимых измерений, является пробоподготовка. Рассматривалась необходимость пробоподготовки для вод различных объектов. Так, фенольные воды содержат значительное количество органических веществ, и необходимо подтверждение того, что отсутствие пробоподготовки не искажает полученные результаты. Анализ литературных данных и проведенные исследования позволили остановиться на двух видах пробоподготовки для исследуемых вод: «сухой» минерализации и кислотной.

Метод «сухой» минерализации основан на выпаривании пробы воды досуха и прокаливании полученного остатка при температуре $800 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ с последующим растворением в минеральных кислотах.

Кислотная минерализация предусматривает разрушение органических веществ смесями органических кислот или азотной кислоты с перекисью водорода при кипячении.

Сравнение результатов измерений, полученных с пробоподготовкой проб фенольных вод «сухой» минерализацией, кислотной минерализацией и разбавлением раствором азотной кислоты с массовой долей 0,5-3,0 %, показало их совпадение в пределах погрешности измерений. Поэтому для анализа проб фенольных вод в качестве пробоподготовки выбран способ их предварительного разбавления раствором азотной кислоты с массовой долей 0,5-3,0 %.

Что касается «чистых» проб вод (химводоподготовки и парового конденсата), то в этом случае представляется возможным использо-

вание пробоподготовки способом их предварительного разбавления дистиллированной водой, раствором азотной кислоты с массовой долей 0,5-3,0 %. Предпочтительным является разбавление раствором азотной кислоты.

Для экспрессного определения содержания металлов в водах выбран метод градуировочного графика. При разбавлении проб вод раствором азотной кислоты были получены неизменяющиеся и стабильные аналитические сигналы.

Таблица 3

Анализ проб фенольных вод на содержание в ней металлов

| № п/п | Место отбора пробы | Массовая концентрация элементов, мг/дм ³ | | | | | | | |
|-------|--------------------|---|------|------|------|------|------|------|-----|
| | | Al | Ca | Fe | K | Mg | Na | P | S |
| 1 | До БХО | 0,16 | 8,73 | 3,31 | 1,33 | 3,66 | 5,58 | 0,60 | 352 |
| 2 | После БХО | 0,56 | 16,4 | 3,20 | 1,70 | 5,56 | 8,19 | 2,12 | 310 |
| 3 | До БХО | 0,20 | 11,9 | 3,56 | 1,72 | 4,56 | 7,50 | 0,60 | 456 |
| 4 | После БХО | 0,86 | 21,1 | 2,92 | 2,19 | 6,90 | 12,1 | 2,06 | 428 |

Данная работа представляет особый интерес еще и потому, что фенольная вода, содержащая железо, кальций, магний, натрий, калий и др. элементы используется при тушении кокса и, следовательно, ее состав отражается на качественных показателях коксовой продукции. Так, повышенное содержание в воде этих элементов влияет на индекс основности золы кокса и изменяет значения показателей CRI и CSR. В табл. 3 приведено содержание некоторых элементов в пробах фенольных вод.

В настоящее время невозможно представить аналитический контроль таких продуктов, как масло каменноугольное («бензине» и «дебензине»), смола каменноугольная, сырой бензол, сольвент, компонент моторных топлив ароматический (КМТА) и др. продуктов без хроматографии.

Газовая хроматография – самый популярный метод разделения смесей разнообразных веществ, испаряющихся без разложения. При этом компоненты разделяемой смеси перемещаются по хроматографической колонке с потоком газа-носителя. Преимущества газовой хроматографии: высокая чувствительность, стабильность условий проведения измерения, небольшая продолжительность измерения, его точность, а также отсутствие специальных

требований к приготовлению исследуемого образца.

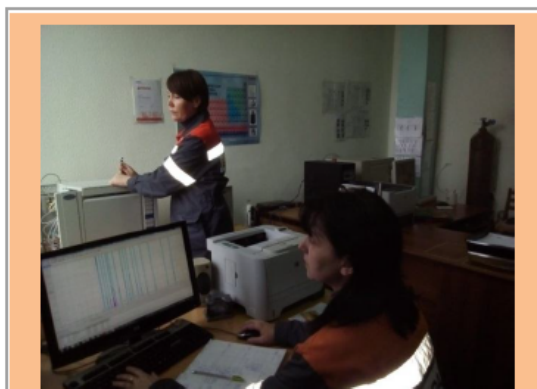


Рис. 6 Работа хроматографической группы

С применением хроматографии внедряются и разрабатываются новые эффективные методы разделения смесей веществ.

Исследовательской группой хроматография используется и для контроля качества поглотительного масла. В последнее время цех улавливания (бензолное отделение) использовал поглотительное масло производства Черна – над – Тиссоу (Чехия), характеристики которого качественно и количественно отличаются от ранее применяемого. Поглоти-

Таблица 5

Показатели качества свежего, регенерированного поглотительного масла и полимеров

| № п/п | Плотность, г/см ³ | Массовая доля воды, % | Массовая доля, %, фракции, выкипающей до температуры, °С | | | Массовая доля, %, фракции, выкипающей в диапазоне температур 270-300 °С |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------|--|------|------|---|
| | | | 230 | 280 | 300 | |
| Свежее поглотительное масло | | | | | | |
| 1 | 1,037 | 0,2 | - | 95 | 98 | 3 |
| 2 | 1,042 | 0,2 | - | 90 | 96 | 6 |
| 3 | 1,041 | 0,1 | - | 95 | 98 | 3 |
| Регенерированное поглотительное масло | | | | | | |
| 1 | 1,110 | 0,7 | - | 47 | 79 | 32 |
| 2 | 1,108 | 1,0 | - | 64 | 77 | 13 |
| 3 | 1,106 | 0,9 | - | 52 | 78 | 26 |
| Полимеры | | | | | | |
| 1 | 1,138 | 0,5 | - | 12,4 | 35,9 | 23,5 |
| 2 | 1,127 | 0,4 | - | 16,5 | 42,3 | 25,8 |
| 3 | 1,164 | 0,7 | - | 25,3 | 72,5 | 47,2 |

Как видно из табл. 5, в процессе работы поглотительного масла содержание в нем фракции, выкипающей в диапазоне температур 270-300 °С, повышается.

С целью улучшения поглотительной способности масла высококипящие компоненты концентрируют в выводимых полимерах. Однако содержание отгона до 270 °С в полимерах превышает значение, требуемое по ПТЭ* (менее 10 %). Следует отметить, что полимеры различаются содержанием отгона до 270 °С при относительно близких значениях плотности и в этом случае контроль полимеров по фракционному составу или хроматографическим методом представляется более целесообразным.

ЦЛ для контроля качества поглотительного масла выбран хроматографический метод. Исследование компонентного состава показало, что образцы масла различаются по массовой доле высококипящих компонентов (далее по тексту ВКК), рассчитанные как сумма мас-

совых долей аценафтена, дифениленоксида, флуорена, антрацена и фенантрена. В табл. 6 приведено содержание ВКК в образцах свежего, регенерированного поглотительного масла и полимеров.

Как следует из табл. 6, контроль качества регенерированного масла и полимеров по содержанию ВКК не позволяет правильно оценить поглотительную способность масла и качество выводимых полимеров. Так, в образцах 1 и 2 регенераторного масла содержание ВКК близко к их содержанию в полимерах. Поэтому в качестве контролируемого показателя выбрана массовая доля компонентов нафталиновой группы, рассчитанная как сумма массовых долей нафталина, β-метилнафталина и α-метилнафталина.

Хроматографический анализ проб из регенератора осуществлялся при различных технологических режимах. В табл. 7 представлен состав проб из регенератора каменноугольного масла при различных режимах его работы.

* ПТЭ – правила технической эксплуатации

Таблица 6

Содержание ВКК в поглотительном масле и полимерах

| № п/п | Массовая доля высококипящих компонентов, % | | | | Σ ВКК |
|---------------------------------------|--|-----------------|---------|--------------------|-------|
| | Аценафтен | Дифенилен-оксид | Флуорен | Антрацен+Фенантрен | |
| Свежее поглотительное масло | | | | | |
| 1 | 17,9 | 6,7 | 3,9 | - | 28,5 |
| 2 | 22,6 | 5,6 | 2,8 | - | 31,0 |
| 3 | 14,6 | 6,6 | 3,6 | - | 24,8 |
| Регенерированное поглотительное масло | | | | | |
| 1 | 17,6 | 11,8 | 8,4 | 2,1 | 40,1 |
| 2 | 17,6 | 11,7 | 8,6 | 1,7 | 39,6 |
| 3 | 16,7 | 9,4 | 5,3 | 1,4 | 31,4 |
| Полимеры | | | | | |
| 1 | 12,4 | 10,8 | 7,2 | 3,1 | 33,5 |
| 2 | 17,3 | 12,5 | 7,5 | 2,9 | 40,2 |
| 3 | 26,9 | 19,6 | 11,0 | 12,2 | 69,7 |

Таблица 7

Результаты контроля работы регенератора по результатам измерения содержания нафталиновой группы

| № п/п | Режим работы регенератора | Массовая доля нафталина, % | Массовая доля β-метилнафталина, % | Массовая доля α-метилнафталина, % | Массовая доля нафталиновой группы, % |
|----------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Заполнение | 2,5 | 6,3 | 3,6 | 12,4 |
| | | 1,9 | 4,1 | 2,2 | 8,2 |
| | Выгрузка полимеров | 0,7 | 2,5 | 1,5 | 4,7 |
| 2 | Заполнение | 1,8 | 4,3 | 2,4 | 8,5 |
| | | 1,0 | 2,5 | 1,4 | 4,9 |
| | Выгрузка полимеров | 0,7 | 1,7 | 1 | 3,4 |
| 3 | Заполнение | 3,5 | 6,4 | 3,9 | 13,8 |
| | | 3,1 | 2,9 | 2,0 | 8,0 |
| | | 1,9 | 2,3 | 1,7 | 5,9 |
| | Выгрузка | 0,3 | 1,7 | 1,3 | 3,3 |

Выводы о полноте регенерации масла и выгрузке полимеров принимаются не только с учетом плотности, но и с учетом компонентного состава образующихся полимеров.

В соответствии с ПТЭ коксохимических предприятий отгрузка полимеров должна про-

водиться при достижении плотности более 1,150 г/см³, однако при такой плотности возможна потеря поглотительной фракции (от 3,4 до 12,4 %).

Таблица 8

Компонентный состав проб полимеров

| № п/п | Плотность 20 °С, г/см ³ | Массовая доля нафталиновой группы, % | Массовая доля ВКК, % |
|-------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1 | 1,174 | 3,4 | 38,8 |
| 2 | 1,144 | 4,9 | 35,3 |
| 3 | 1,132 | 8,5 | 49,3 |
| 4 | 1,138 | 4,7 | 47,9 |
| 5 | 1,127 | 8,2 | 47,1 |
| 6 | 1,164 | 12,4 | 78,7 |
| 7 | 1,127 | 13,8 | 52,5 |
| 8 | 1,17 | 3,33 | 54,0 |
| 9 | 1,149 | 8,0 | 61,5 |
| 10 | 1,133 | 5,9 | 59,3 |

Решение о выгрузке полимеров из регенератора принимается на основании хроматографического анализа при массовой доле нафталиновой группы в них менее 3,5 %.

В табл. 8 представлен анализ проб полимеров, отобранных из регенератора.

Как видно из табл. 8, при содержании в полимерах массовой доли компонентов нафталиновой группы менее 3,5 % показатель массовой доли ВКК не является максимальным. Именно низкое содержание гомологов нафталина является индикатором минимальных потерь ценных компонентов поглотительного масла.

Контроль выгрузки полимеров на основании результатов хроматографического анализа позволяет существенно снизить расход каменноугольного поглотительного масла на тонну бензола сырого каменноугольного.

На рис. 6 приведены принципиальные схемы выгрузки полимеров на основании контроля их качества по плотности и с учетом результатов хроматографического анализа.

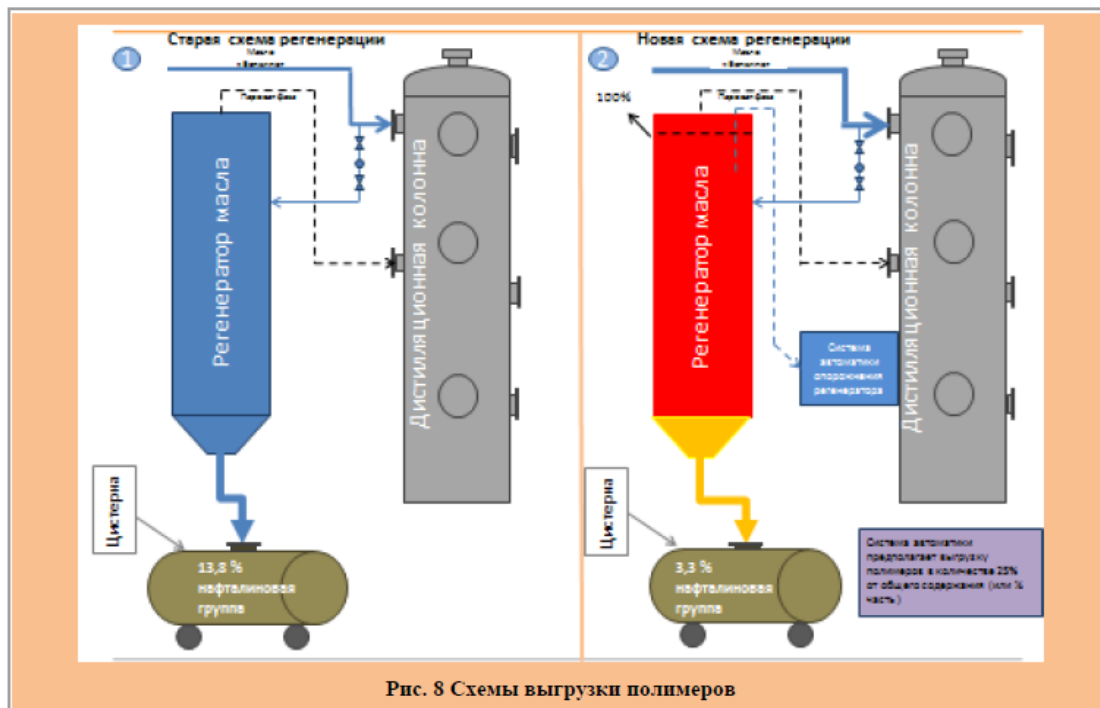
Предложение ЦЛ позволило вернуть в систему 3,9 т/месяц компонентов нафталиновой

группы, что в свою очередь привело к снижению расхода масла каменноугольного поглотительного на одну тонну сырого каменноугольного бензола.

Наряду с проведением исследовательских работ и осуществлением контроля по всей цепи производственного процесса и готовой продукции лаборатория постоянно подтверждает свою компетентность для предотвращения получения недостоверных результатов.

С этой целью лаборатория принимает участие в межлабораторных сравнениях результатов измерений (МСР), чтобы объективно оценить свою деятельность, обеспечить признание результатов, выдаваемых лабораторией потребителями продукции. Кроме того, Справка-сертификат о результатах участия в МСР принимается во внимание при процедуре очередного подтверждения лабораторией своей компетентности.

Для проверки правильности выполнения измерений и калибровки приборов лаборатории широко используют стандартные образцы (СО).



Сотрудники лаборатории на постоянной основе повышают свою квалификацию, расширяя и углубляя полученные ранее знания, умения и навыки на уровне требований производства.

Все это определяет успешную работу лаборатории, способствующую выпуску продукции требуемого качества.

Рукопись поступила в редакцию 03.04.2017.

EXPERIENCE OF WORK OF CENTRAL LABORATORY OF PJSC "EVRAZ YUZKOKS" IN MODERN CONDITIONS

© N.A. Lysik, Yu.A. Kopteva (PJSC "EVRAZ YUZKOKS"), A.Yu. Martynova, PhD in technical sciences (SE "UKHIN")

The article deals with the organization of analytical control at PJSC "EVRAZ YUZKOKS", as well as the results of research works for the control of the quality of coal concentrates and the regeneration of the coal tar absorbing oil for the absorption of benzene hydrocarbons. The questions have been raised about the petrographic studies, coal classification, the determination of vitrinite reflection index, caking and coking ability of coal blends, the quality of phenolic water, sample preparation, etc.

Keywords: quality control, coal concentrates, petrographic studies, coal classification, vitrinite reflection index, caking and coking ability of coal blend, phenolic water, sample preparation, quality of the coal tar oil