Министерство здравоохранения

Российской Федерации

Департамент здравоохранения Нижегородской

области

## Нижегородский медицинский базовый колледж

# Р Е Ф Е Р А Т

**по химии**

**тема: Коксохимическое производство**

Выполнила: студентка гр.101

### Волкова Ирина

г. Нижний Новгород

2002г.

Основным сырьём для коксохимической промышленности служат угли. Структура и строение углей могут быть изучены при помощи микроскопа. Грубая структура угля, обнаруживаемая невоору­женным глазом, называется *макроструктурой.* Обычный микро­скоп позволяет видеть тонкую структуру угля, называемую *мик­роструктурой.*

В углях можно различить более или менее однородную блес­тящую массу (витрен), сероватую массу (дюрен), содержащую различные включения, волокнистую часть (фюзен), похожую на древесный уголь, и минеральные включения. Витрен, дюрен и фюзен — основные компоненты угля, представляющие его *пет­рографический состав.*

При использовании каменных углей для коксования необхо­димо знать также их технический состав, спекаемость, коксуе­мость, распределение минеральных примесей в классах углей по их крупности и насыпной вес угольной шихты.

Под *техническим составом* топлива обычно подразумевают данные, характеризующие техническую применимость топлива. Технический состав угля определяется содержанием влаги и ми­неральных примесей, выходом летучих веществ, содержанием серы и фосфора, углерода, водорода и азота, а также теплотой сгорания топлива.

***Влажность углей.*** При нагревании угля до 100—105° С из него испаряется вода. Количество испаренной воды при этих условиях обычно выража­ют в процентах к весу топлива и называют содержанием влаги в углях, или короче - *влажностью углей.*

Содержание минеральных примесей в угле характеризуется его *зольностью.* Зольность топлива определяется по выходу ос­татка после сжигания угля при температуре 800° С. Зольность угля, как и влажность, выражается в процентах к его весу. Чем меньше зольность исходной шихты, тем меньше зольность полу­чаемого металлургического кокса.

***Выход летучих веществ*** представляет собой количество обра­зовавшихся газообразных продуктов в результате различных химических реакций в процессе термического разложения топли­ва. Выход летучих веществ характеризует химический возраст (зрелость) углей. Чем меньше выход летучих веществ из углей, тем выше их возраст.

***Спекаемостью углей*** называется способность смеси угольных зерен образовывать при нагревании без доступа воздуха спек­шийся или сплавленный нелетучий остаток. Спекание углей— результат процессов термической деструкции, вызывающий пере­ход их в пластическое состояние с последующим образованием полукокса — протекает главным образом в зоне температур 400—450° С.

***Коксуемость углей*** обусловливается совокупностью всех про­цессов, которые протекают при нагреве их до более высоких тем­ператур (1000—1100° С) и включают кроме процессов спекания упрочнение и усадку материала полукокса и кокса, образование трещин и другие явления. Поэтому коксуемостью называют спо­собность угля самостоятельно или в смеси с другими углями при определенных условиях подготовки и нагревания до высоких температур образовывать кусковой пористый материал — кокс, обладающий определенной крупностью и механической прочно­стью.

***Таким образом, понятия «спекаемость» и «коксуемость» раз­личны. В первом случае мы имеем дело со способностью углей спекаться, а во втором — со способностью углей давать метал­лургический кокс.***

Группы углей обычно обозначаются начальными буквами их названий. Буквами **Д, Г, Ж, К, О, С** и **Т** обозначены: ***длиннопламенные, газовые, жирные, коксовые, отощенные, спекающиеся и тощие угли.*** Вышеприведенный ряд углей характеризуется увеличением степени их химической зрелости (возраста). Часто для обозначе­ния групп углей применяют их сочетание или дополнительные индексы, подразделяющие группы углей на подгруппы. Систематизация углей по группам и маркам представляет собой их *классификацию.*

ПОДГОТОВКА УГЛЕЙ К КОКСОВАНИЮ

Качество полученного кокса зависит в значительной мере от подготовки углей и правильности составления угольной шихты. На коксохимиче­ские заводы уголь поступает обычно со многих шахт и углеобо­гатительных фабрик, и специалист должен не только знать свой­ства и состав углей, но и умело составлять из них смесь, которая дает наилучший кокс. Составление угольных шихт для коксова­ния (шихтование) производится эмпирически. Одно из основных требований к качеству кокса — высокая прочность при достаточной крупности. Поэтому спекаемость угольной шихты как фактор, обеспечивающий высокую проч­ность коксового вещества, должна быть всегда достаточной.

Однако при чрезмерно большой спекаемости, как, например, углей марок ПЖ и некоторых Г, получается кокс с высокой проч­ностью вещества, но мелкий, пористый и непригодный для до­менных плавок. Чрезмерно отощенные угли или шихты при кок­совании дают кокс крупный, но непрочный, легко истирающийся, также непригодный для доменных плавок. Отсюда следует, что спекаемость угольной шихты должна иметь оптимальное значе­ние.

Для получения качественного кокса необходимо провести предварительную подготовку угольного материала к процессу коксования. Подготовка углей к коксованию включает ряд технологиче­ских процессов: обогащение, усреднение состава углей, дробле­ние, грохочение, дозирование, уплотнение, сушку и др.

Угли при обогащении проходят обычно следующие техноло­гические операции:

1. Разгрузка в углеприемные ямы, передача в дозировочные бункеры или же прямо на обогатительную фабрику.

2. Дозирование углей и передача их в заданной пропорции транспортером на грохоты.

3. Отделение крупных кусков углей размером более 80*мм* (на грохотах), дробление крупных кусков углей и присоединение дробленого продукта к рядовому углю.

(*Грохочением* называется разделение смеси сыпучих материалов на несколько классов по их крупности при помощи аппаратов, называемых грохотами. Поверхности грохота, имеющие отверстия для прохождения материала, называются ситами, или решетами.)

4. Разделение рядового угля на классы с размером кусков 10—80 *мм и 0—10 мм.*

5. Обогащение класса 10—80 *мм* на отсадочных машинах, реожелобах, в сепараторах с тяжелой жидкостью или какими-ли­бо другими способами.

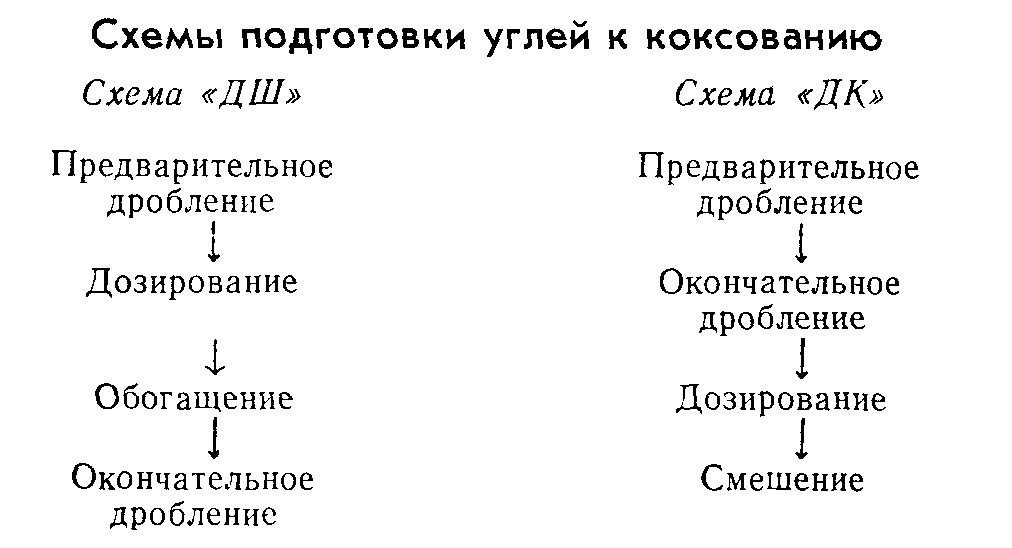
6. Подача класса 0—10 *мм* на обеспыливающие устройства или грохот для удаления пыли (шлама).

7. Обогащение обеспыленного мелкого класса углей.

8. Передача пыли (шлама) на обогащение методом флотации. При отсутствии флотационной установки мелочь в необогащенном виде может быть присажена к концентрату или промежуточному продукту.

При выборе схемы подготовки углей к коксованию необходи­мо стремиться, прежде всего, к получению кокса наивысшего ка­чества. Качество кокса будет тем выше, чем однороднее шихта по составу частиц угля. Частицы отощающего угля, имеющие меньший выход летучих веществ и пониженную спекаемость, должны более тонко дробиться по сравнению с углями других марок. Особенно тонко должны быть раздроблены минерализо­ванные частицы шихты. Они не спекаются и около них в процессе коксования возникают трещины, понижающие качество кокса. С другой стороны, передрабливание угольных частиц ведет к об­разованию большого количества пыли, приводит к уменьшению насыпной плотности шихты и к понижению ее спекаемости. Все это указывает на то, что схема дробления углей должна выби­раться, прежде всего, с учетом распределения минеральных при­месей в угольных частицах.

В России широкое распространение получили две схемы под­готовки углей к коксованию: схема «ДШ» (дробления шихты) и схема «ДК» (дробления компонентов). Выбор схемы подготовки углей зависит, прежде всего, от качества применяемых для приготовления шихты углей и от имеющегося на предприятии технологического оборудования.



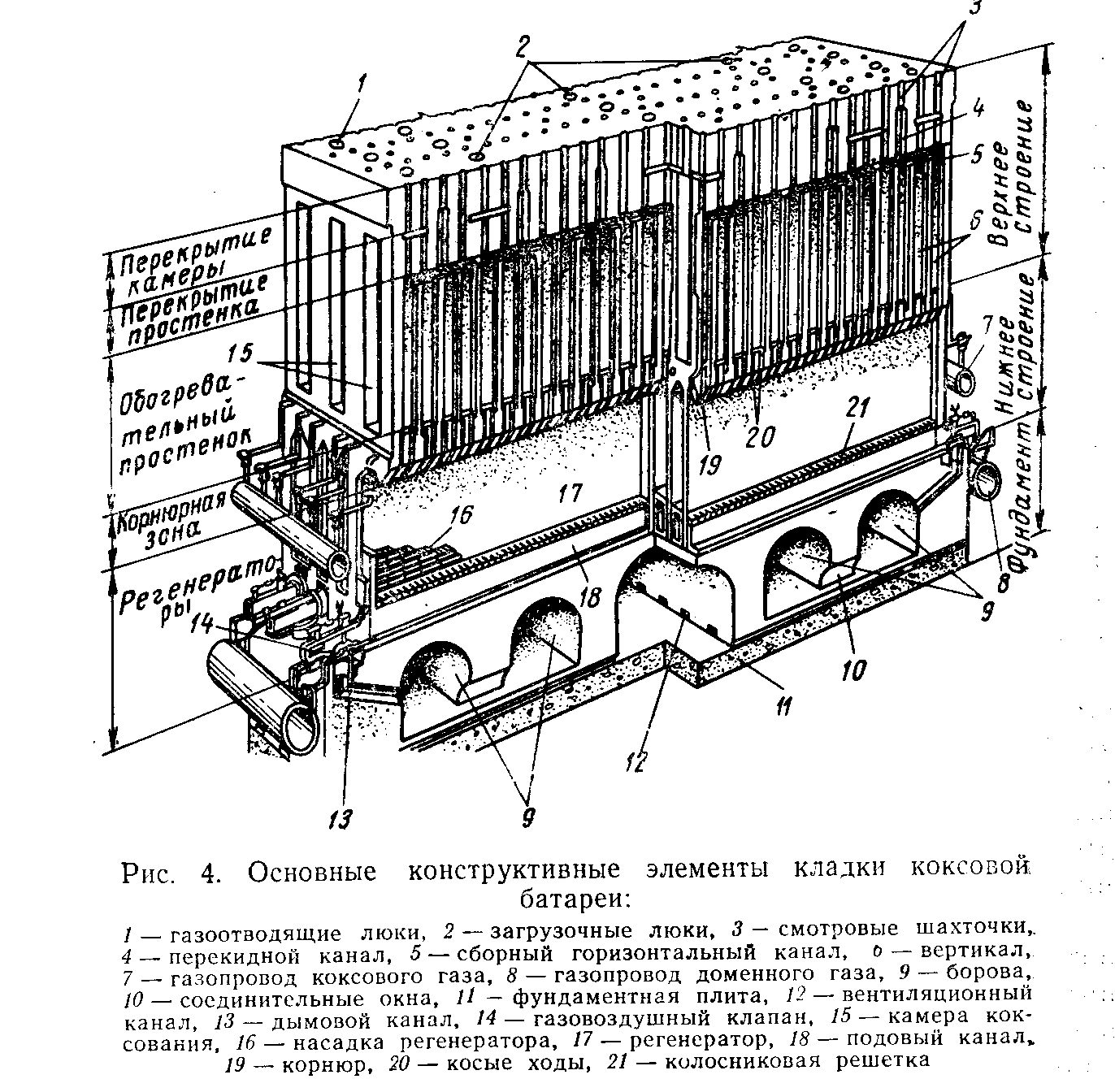
Одним из факторов влияющим на качество кокса является спекаемость углей. Одним из весьма эффективных способов повышения спекаемости угольных шихт является их механическое уплотнение. Для этого шихту загружают слоями в специальный металлический ящик, имеющий форму камеры печи для коксования. Этот ящик устанавливают на машине, выталкивающей кокс из печи (коксо-выталкивателе). Стены ящика могут сниматься или раздвигать­ся. Слои угля в ящике уплотняют специальными механическими трамбовками. Если уголь содержит 8—12% влаги, то из него по­лучается не рассыпающийся достаточно крепкий блок, который можно на металлической подине, как на лопате, ввести в камеру коксования. В результате коксования такого блока получается спекшийся пирог кокса, который далее обычным образом выда­ют из камер коксования. Трамбование позволяет получить кокс лучшего качества из слабоспекающихся угольных шихт.

Кокс хорошего качества можно получить из слабоспекающих­ся углей также и в том случае, если их массу уплотнить путем брикетирования. Брикеты каменных углей можно добавлять в обычную шихту и загружать вместе с ней в камеры для коксова­ния. Этот способ в настоящее время нашел широкое применение.

#### УСТРОЙСТВО КОКСОВЫХ ПЕЧЕЙ

Коксохимические заводы сооружаются, как правило, вблизи металлургических заводов и входят в их состав, либо как отдель­ные предприятия. Коксохимическая промышленность от­личается высокой концентрацией производства, т. е. заводы являются весьма мощными и имеют высокую производи­тельность.

Современные печи для коксования углей представляют собой горизонтальные прямоугольные камеры, выложенные из огне­упорного материала. Камеры течей обогреваются через боковые стены. Печи располагаются в ряд и объединяются в батареи для уменьшения потери тепла и достижения компактности. В типо­вую батарею печей с шириной камер 410 *мм* входят обычно 65 печей, а в батарею большой емкости с камерами шириною 450 *мм* входят 77 печей. Обычные камеры имеют полезный объем 20—21,6 *м3,* а печи большой емкости—30 *м3*. Ширина печей более 450 *мм* нецелесообразна из-за ухудшения качества кокса (повышения истираемости). Для облегчения выталкивания кокса из камеры коксования ширину камеры со стороны выдачи кокса делают на 40—50 *мм* шире, чем с машинной стороны. Таким образом, камера имеет вид конуса. Основные, конструктивные элементы коксовой батареи показа­ны на рис. 4. За основные элементы батареи надо принять следую­щие: фундамент, регенераторы, корнюрную зону, зону обогрева­тельных простенков, перекрытия простенков и перекрытия камер.



*Фундамент* представляет собой бетонное основание, имеющее с боков железобетонные укрепления — контрфорсы, которые сдер­живают перемещение кладки батареи при ее разогреве. Фунда­мент состоит из двух плит. На нижней плите установлены верх­ние сооружения батареи. В верхней плите обычно располагают борова печей. Батарея имеет четыре борова для отвода продуктов горения. Над фундаментом расположен подовый канал для подвода воздуха и бедного газа или же отвода продуктов горения из ре­генераторов.

*Регенераторы* предназначены для подогрева воздуха и бедного газа своей насадкой, предварительно нагретой теплом отходящих продуктов горения из обогревательного простенка печей.

Над регенераторами находится *корнюрная зона,* которая яв­ляется основанием камер печей и обогревательных простенков. В ней расположены каналы для подвода коксового газа к вертикальным каналам обогревательного простенка. Эти каналы иначе называют­ся корнюрами.

Над корнюрной зоной расположена *зона обогревательных простенков,* в которой находятся камеры печей для коксования углей. Наружные стены обогревательных простенков одновре­менно являются стенами камер печи.

Для отопления печей применяются коксовый, доменный, гене­раторный, обезводороженный коксовый газы и их смеси.

При обогреве коксовым газом применяется так называемый «обратный коксовый газ», т. е. газ, прошедший через аппаратуру, улавливающую ряд химических продуктов. В составе обратного коксового газа содержится до 60% водорода, который целесооб­разно извлечь и использовать на азотнотуковых заводах для син­теза аммиака. Обезводороженный коксовый газ (не содержащий водорода) также можно применить для отопления печей. Генера­торный газ применяется лишь в тех случаях, когда приходится экономить коксовый газ, который целесообразнее использовать как бытовое топливо.

**ЗАГРУЗКА ПЕЧЕЙ УГОЛЬНОЙ ШИХТОЙ**

Загрузка коксовых печей включает следующие этапы: набор шихты из угольной башни в загрузочный вагон, засыпка шихты в камеру коксования и выравнивание (планирование) верхнего ее слоя штангой коксовыталкивателя.

Режим загрузки оказывает существенное влияние на произ­водительность батарей, сохранность кладки коксовых печей, ка­чество получаемого кокса и химических продуктов, а также на степень загрязнения атмосферы газами и угольной пылью. Угольная башня обычно содержит запас угольной шихты, обеспечивающий 14—16-часовую потребность коксового блока. Башня делится на самостоятельные секции, которые закреп­ляются за отдельными батареями. Бункеры загрузочного вагона наполняют шихтой из уголь­ной башни через затворы. Количество шихты, набираемое в загрузочный вагон, опре­деляется разовой загрузкой коксовой камеры и контролируется по весу шихты или ее объему. Весы для взвешивания устанавли­вают под угольной башней или на самих вагонах.

Шихту загружают в печь при опущенных телескопах загру­зочного вагона. Телескопы должны плотно прилегать к гнездам загрузочных люков коксовой камеры или входить в них. Поэтому перед загрузкой люки очищают от нагара

В процессе загрузки в камере образуется значительное количество газов и пыли, которые выделяются вместе с пламенем в атмосферу через открытые стояки, а часто выбиваются и из за­грузочных люков. После загрузки в печь шихты ее планируют, т. е. выравнивают верхнюю часть шихты в камере планировочной штангой. Плани­рование продолжается 1—2 *мин* до обеспечения свободного про хода газа к отверстиям для выхода в стояки. Управление штан­гой с коксовыталкивателя должно быть автоматизировано. Излишек шихты, выгребаемый из камеры при планировании, со­бирается в бункер коксовыталкивателя. Бункер периодически опорожняется, и шихта скиповым подъемником угольной башни подается на загрузку коксовых печей.

Температурный режим батареи печей должен обеспечивать получение кокса высокого качества и равномерного по своим свойствам. Для осуществления контроля за температурным ре­жимом измеряют температуры в контрольных вертикалах и вер­тикалах по всей длине обогревательных простенков, в крайних вертикалах с коксовой и машинной сторон, по оси коксового пи­рога к концу периода коксования, в подсводовом пространстве камер коксования, в верхней части регенераторов, в газовоздуш­ных клапанах и боровах батарей. Температура батарей измеряется оптическим пиромет­ром.

**ВЫДАЧА КОКСА**

Кокс из печей выдается в определенной последовательности и только при полной его готовности. Перед выдачей кокса печь от­ключается через стояк от газосборников вначале с машинной, а затем с коксовой стороны. Одновременно с машинной и коксовой сторон с печи сни­маются двери, после этого в камеру печи подают штангу коксовыталкивателя. Сог­ласованность работы всех машин, участвующих в выдаче кокса, осуществляется надежной блокировкой или сигнализацией меж­ду ними. Двери печей с коксовой стороны снимают и закрывают при помощи *двересъемной машины.* Помимо этого ее назначением является очистка рамы и двери от смоляных и графитовых отло­жений, направление в тушильный вагон коксового пирога, вы­даваемого из печи. *Коксовыталкиватель* является машиной, предназначенной по­мимо выталкивания пирога кокса из печи для съема и установки дверей с машинной стороны печей, очистки рам и дверей, обезграфичивания сводов камеры. Каждая типовая батарея печи (61—77 печей) обслуживается отдельным коксовыталкивателем. На блок печей из 4 батарей дается резервный коксовыталкиватель.

Кокс из печи выдают в равномерно движущийся вагон, пред­назначаемый для приема, перемещения кокса под башню для его тушения, для передачи к рампе и выгрузки кокса на последнюю. Выданный из печи раскаленный кокс по возможности быстро отвозят под тушильную башню для охлаждения. Кокс тушат (охлаждают) многочисленные струи воды, вытекающие из от­верстий оросительного устройства башни.

**СОРТИРОВКА КОКСА**

Как правило, кокс сортируется на классы: 0—10, 10—25, 25—40 и крупнее 40 *мм.* Появление доменных печей большой мощности потребовало дополнительного разделения доменного кокса на два класса: крупнее 60 и 40—60 *мм.*

Коксосортировка обслуживает четыре коксовых батареи и оборудуется валковыми и ситовыми виброинерционными грохо­тами, бункерами для кокса, конвейерами и желобами для пере­мещения кокса. Металлургический кокс отделяется от мелких классов кокса на валковых грохотах и поступает затем в бункера крупного кокса или направляется транспортером непосредствен­но в доменный цех. Разделяется мелкий кокс на ситовых вибро­инерционных грохотах. Наиболее распространенным является тип сортировки кокса с передачей доменного кокса транспортером на металлургиче­ский завод

Заслуживают внимания схемы сортировки кокса с предвари­тельным дроблением крупного класса кокса, например выше 80 или 100 *мм.* Обычно крупные куски кокса менее прочны. поэтому превращение их в более прочные куски целесообразно при нали­чии достаточного количества кокса для доменных печей.

Сортировка кокса представляет собой один из существенных методов улучшения качества кокса.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ КОКСОХИМИИ**

Большое народнохозяйственное значение имеют химические продукты, получающиеся при коксовании угля. Несмотря на быстрые темпы развития нефтехимической промыш­ленности, коксохимия остается одним из ос­новных поставщиков сырья для производства пластических масс, химических волокон, кра­сителей и других синтетических материалов.

Это обусловливается крупными масштабами коксохимического производства и широким ас­сортиментом выпускаемой продукции. Доля коксохимических продуктов в сырьевой базе промышленности основного органического син­теза составляет около 50%, а таких важных продуктов, как бензол, достигает 80%, нафталин и крезолы—100%. Цветная металлургия является потребите­лем малозольного пекового кокса и связующе­го, получаемых из каменноугольной смолы. Коксы используются для приготовления анод­ной массы, применяемой при выплавке алюми­ния. На 1 *т* получаемого алюминия расходует­ся примерно 450 *кг* малозольного кокса и око­ло 150 *кг* связующего. Другими словами, для получения 1 *т* алюминия надо израсходовать 1 *т* пека или скоксовать около 70 *т* угля.

Коксохимическая промышленность постав­ляет сельскому хозяйству ценное удобрение — сульфат аммония. Кроме того, на базе водоро­да коксового газа и азота кислородных стан­ций металлургических комбинатов произво­дятся самые дешевые азотистые удобрения. Водород является составной частью коксового газа, получаемого в значительном количестве при коксовании углей. Азот и кислород, со­ставные части воздуха. Кислород нужен для интенсификации металлургических процессов. Азот кислородных станций может рационально использоваться в упомянутом комплексе, соче­тающем черную металлургию и химическую промышленность.

Химические продукты коксования исполь­зуются также для производства химических средств защиты растений и животных. Более 20 наименований продуктов и препаратов для нужд сельского хозяйства поставляет коксохимия. Ассортимент химических продуктов, выделяемых из каменноугольной смолы, сырого бензола и коксового газа насчитывает 134 наименования и более 240 сортов.

##### ЛИТЕРАТУРА

1. Сысков К. И., Королёв Ю. Г. Коксохимическое производство. М., «Высшая школа», 1969.
2. Шубеко П. З., Еник Г. И. Непрерывный процесс коксования. М., «Металлургия», 1974.
3. Лейбович Р. Е. и др. Технология коксохимических производств. М., «Металлургия», 1974.
4. Луазон Р., Фош П., Буайе А. Кокс. М., «Металлургия», 1975.