

Лекція 9. Переробка нафти і нафтопродуктів

Нафтою називають маслянисту рідину від жовтого до чорного кольору з характерним запахом і щільністю 785...945 кг/м³. Вона складається з суміші різних вуглеводнів (від пентану до важких вуглеводнів). Крім вуглеводнів до складу органічної частини нафти входять смолисті й асфальтові речовини – високомолекулярні склади вуглецю, водню, сірки і кисню. Всі ці речовини є небажаними домішками нафти. Сірка викликає корозію обладнання, як в процесі переробки нафти, так і під час використання нафтопродуктів. Тому нафту перед переробкою очищають від сірки. За вмістом сірки нафту класифікують на малосірчисту (0,1-0,5% сірки), сірчисту (0,5-3%) і високосірчисту (2,5-5% сірки).

До мінеральних домішок належить вода, в якій розчинені солі NaCl, CaCl₂, MgCl₂ тощо. Вона складає соті і тисячні частки відсотка. Крім того, нафта містить механічні домішки – тверді частинки піску і глини.

Нафтопродукти. Продукцію, що отримується переробкою нафти умовно ділять на три групи: паливо, масла, інші продукти.

Товарну продукцію, одержувану на нафтопереробних заводах, можна умовно розділити на три групи: палива, масла і інші продукти.

Палива, одержувані з нафти, за призначенням поділяються на: зріджені і стислі паливні гази; палива для карбюраторних двигунів (авіаційний і автомобільний бензин, руховий керосин); для двигунів із запалюванням від стиснення (дизельні); для реактивних двигунів (реактивні); для котельних установок (котельні).

До групи масел входять: моторні масла (автотракторні, авіаційні, дизельні); індустриальні мастильні; трансмісійні; мастильні для роботи при підвищених температурах (турбінні, компресорні, для парових машин); консистентні мастила; мастила спеціальні (приладові, для швейних машин, трансформаторні, конденсаторні і ін.).

До групи інших продуктів відносяться всі інші продукти нафтопереробки, за винятком тих, які йдуть як сировина для подальшої хімічної переробки. Інші продукти можна розділити на: розчинники; освітлювальні керосини; парафін, церезин, вазелін; бітуми нафтові, пек, просочувальні матеріали та інші продукти які містять смоли; електродний кокс і сажа; спеціальні продукти, призначені для певного вузького застосування (піноутворювачі, тримачі для ливарних форм, пом'якшувачі і ін.).

Особливу групу складають продукти, які є сировиною органічного і особливо нафтохімічного синтезу. До них відносяться: низькомолекулярні граничні вуглеводні (метан, етан, пропан, бутан); низькомолекулярні олефіни (етилен, пропілен, бутилен і ін.); ароматичні вуглеводні і їхні похідні (бензол, толуол, ксилоли, нафталін і ін.); сірчисті і кисневі сполуки.

Підготовка нафти до переробки

Перед тим як подати нафту на переробку, з неї вилучають гази, воду, мінеральні солі і механічні домішки. Гази виділяють в резервуарах зі

зниженим тиском. Виділені гази направляють на переробку, внаслідок чого отримують газовий бензин, етан, пропан, бутан. Потім з нафти вилучають пісок і глину. Для цього до нафти додають демульгатори. Обезсолують нафту за допомогою електричного струму. Сірку і сірководень вилучають за допомогою розчинів лугів або аміаку.

Дистиляція нафти – пряма перегонка

Речовини, що входять до складу нафти, в залежності від хімічної структури і розмірів молекул, мають різні температури кипіння. Легкі фракції – низькомолекулярні вуглеводні, киплять при низьких температурах, важкі фракції – високомолекулярні вуглеводні – при високих температурах. Дистиляція нафти належить до фізичних способів переробки нафти. Вона належить до розділу нафти і нафтопродуктів на фракції, яка заснована на різниці температур кипіння окремих фракцій. Дистилують нафту в умовах запобігання розкладання вуглеводнів. При такому способі переробки кількість легких дистилятів невелика, наприклад бензинів отримують лише 5-20% від кількості нафти.

Очищену від різних домішок нафту дистилують. Цей процес полягає в поділі нафти на паливні та мастильні фракції.

Для чіткого поділу багатокомпонентних сумішей використовують ректифікацію. Паливні фракції отримують в колоні при атмосферному тиску, а мастильні – в разі вакууму. Спрощену схему атмосферно-вакуумної системи дистиляції нафти і мазуту зображено на рис. 1.

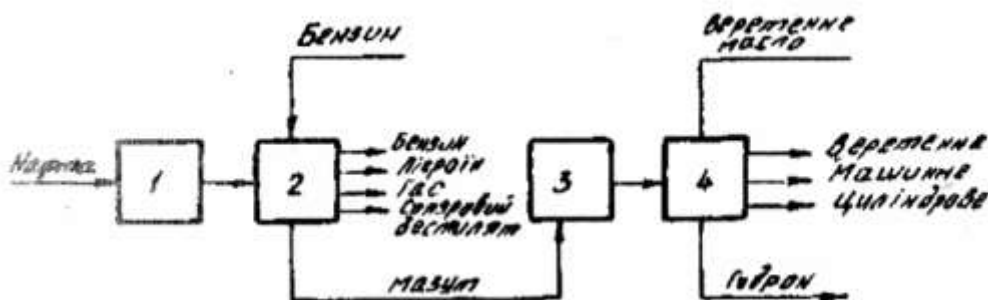


Рис.1. Спрощена схема атмосферно-вакуумної дистиляції нафти і мазуту.

Отримання паливних фракцій

Очищену нафту через систему теплообмінників за допомогою pomp подають в трубчасту піч 1, де вона нагрівається до температури 350 °С (це температура кипіння нафти), а звідси надходить в колону ректифікації 2, у верхній частині якої зрошується бензином. Фракції, які киплять при низьких температурах, випаровуються і піднімаються, а ті, що киплять при високих температурах (мазут), стікають в нижню частину колони.

Усередині колони по висоті розміщені тарілки з отворами для проходження парів вгору і стікання рідин. На тарілках внаслідок зустрічного

руху рідкої і газової фаз вуглеводні, що мають низьку температура кипіння, переходять в пар, а ті, які мають високу температуру кипіння, конденсуються і стікають. Пари, піднімаючись вгору барбатирують через шар рідини на тарілках. Пари охолоджуються і частково конденсуються, рідина нагрівається і частково випаровується (забирає тепло у пари). Склад парів і зрошувальної рідини по висоті змінюються: стікаюча рідина все більше збагачується важкими фракціями, а пари – легкими. Таким чином, в різних температурних зонах колони виділяються різні фракції (зверху вниз): бензин, нафта, гас, соляровий дистилят (легкий газойль).

В сучасних колонах діаметром 6 м і висотою 50 м, які мають до 80 тарілок, за рік переробляють до 12 млн т нафти. Внаслідок переробки отримують 14,5% бензину (температура відбору – до 170 °С), 7,5% лігроїна (160...200 °С), 18% гасу (200...300 °С), 5% легкого газойля (300...350 °С), залишок – мазут, який збирається в нижній частині колони. Якщо в мазуті міститься понад 1% сірки, то його використовують для нагрівання котлів. У разі меншої кількості сірки мазут дистилюють для отримання мастильних фракцій або використовують в процесі крекінгу для отримання додаткової кількості бензину.

Отримання мастильних фракцій

Мастильні фракції (при атмосферному тиску температура кипіння 450-500 °С) отримують в колоні 4, де тиск знижений до 0,08...0,09 МПа. Отже, мазут, нагрітий в печі 3 до кипіння (400 °С), надходить в колону ректифікації 4, де на тарілках залежно від температури кипіння конденсуються мастильні фракції: 10-12% веретенного мастила, 5% машинного, 3% легкого і 7% важкого циліндрового. Внизу колони збирається до 30% гудрону.

Термічна переробка нафтопродуктів

Для збільшення виходу бензину та інших світлих продуктів дистиляти прямої переробки нафти і мазут повторно переробляють з частковим розкладанням вуглеводнів. Завдяки цьому вдається збільшити вихід бензину до 60-70% від кількості сировини, що переробляється.

Термічна переробка нафтопродуктів належить до хімічних способів переробки, при яких відбуваються зміни в будові молекули вихідних речовин. Термічну переробку нафтопродуктів поділяють на термічний крекінг, піроліз і коксування.

Термічний крекінг

Крекінг (англ. cracking, від crack – розщеплювати) – переробка нафтопродуктів, під час якої молекули важких вуглеводнів розщеплюються на прості. При цьому можливі такі перетворення: розпад молекули вуглеводню з розривом С-С зв'язку, дегідрування, яке веде до розриву С-Н зв'язку, і т.п.

Термічний крекінг проводять при температурах 470...540 °С і тиску 2...7 МПа (в рідкій фазі). Вуглеводні починають розщеплюватися при температурі 380...400 °С. З підвищенням температури швидкість крекінгу зростає. Підвищення температури крекінгу при постійному тиску викликає збільшення виходу легких компонентів і зменшення важких і коксу. У разі

збільшення тиску підвищується температура кипіння сировини і продуктів крекінгу. Змінюючи тиск, можна впливати на фазовий стан і проводити крекінг в паровій, рідкій і змішаній фазах. У паровій фазі проводять крекінг газово-газойльових фракцій, в рідкій – мазуту і гудрону. Під час крекінгу в змішаній фазі тиск сприяє гомогенізації сировини – газ частково розчиняється в рідині, зменшуючи її щільність.

Рідкофазний крекінг проходить в двофазній системі: рідина – пар. Сировиною є мазут, гудрон, нафтовий залишок. В процесі нагрівання молекули мазуту розриваються з утворенням бензину, газу, коксу, мазуту, залишку. Крекінг мазуту проводять в дві стадії. Спочатку при температурі 450...470 °С і тиску 2,5 МПа отримують бензин, керосиново-солярові фракції. На другій стадії проводять крекінг газово-солярових фракцій. Для цього збільшують тиск до 4,5 МПа і підвищують температуру до 500...520 °С. Внаслідок розщеплення важких молекул отримують легкі фракції бензинів. Якщо на першій стадії розщеплення вихід бензину становить 10%, то на другій за рахунок більш глибокого розщеплення отримують 30-35% бензину. Октанове число крекінг-бензину (~ 70) вище, ніж бензину, отриманого дистиляцією. Крім бензину отримують до 55% крекінг-залишку і 10-15% крекінг-газів, які складаються з водню, метану, етану, пропану, бутану, етилену, пропілену та бутилену. Після поділу крекінг-газів за складом їх використовують для синтезу полімерів, різних органічних сполук, отримання високооктанового бензину. Крекінг-залишок використовують для виробництва моторного палива або на теплових електростанціях, морських судах, промислових печах.

Технологічна система термічного крекінгу нафтопродуктів залежить від виду сировини (всі нафтопродукти, отримані прямою дистиляцією, і важкі фракції каталітичного крекінгу і коксування). Загальною для всіх систем термічного крекінгу є трубчаста піч, в якій нагрівається і частково розщеплюється сировина. В сучасних технологічних системах термічного крекінгу застосовують рециркуляцію (наявність зворотного потоку сировини в системі), внаслідок чого максимально використовуються сировина і обладнання.

Піроліз – високотемпературний парофазний термічний крекінг. Піроліз нафтопродуктів проводять для отримання газів (основна продукція) і рідких ароматичних вуглеводнів (побічна продукція). Піроліз нафтопродуктів проводять при температурі 700...1200 °С і тиску, близькому до атмосферного. Внаслідок глибокого розщеплення з гасу або легкого газойля отримують до 50% газу, ароматичних вуглеводнів і смоли. Гази піролізу відрізняються від газів крекінгу підвищеним вмістом етилену, пропілену, бутилену, які є сировиною для виробництва продукції органічного синтезу (етиловий та метиловий спирт, оцтова кислота, барвники, лікарські препарати) і особливо для виробництва синтетичних волокон, пластмас, каучуку і т.п.

У процесі піролізу обладнання більш матеріалоемне, ніж в процесі термічного крекінгу, оскільки пароподібний стан нафтових фракцій погіршує умови передачі теплоти в трубчастих печах, що призводить до збільшення

довжини труб в печі. Крім того, збільшуються витрати теплоти на нагрівання.

У наш час відомо досить багато нових видів піролізу: із застосуванням каталізаторів, в присутності водню (гідропіроліз) тощо.

Коксування – процес термічного розпаду нафтових залишків (мазут, гудрон, крекінг-залишок) без доступу повітря. Цей процес проводять для отримання додаткової кількості рідкого палива і коксу, які використовують для виробництва електродів (в металургії), карбідів, які використовуються в авіаційній і ракетній техніці, ядерній енергетиці для виготовлення вогнетривів. Чистий вуглець використовують як сповільнювач нейтронів в атомних реакторах.

Коксування проводять в технологічних системах періодичних, напівбезперервних і безперервних. Найпоширенішими є напівбезперервні системи, в яких сировина подається безперервно, а вихід коксу періодичний.

У наш час термічні способи переробки нафтових фракцій швидко витісняються менш енергетичними і більш ефективними – каталітичними, які в порівнянні з термічними проходять з більшою швидкістю при нижчих температурах і тиску. Крім того, вони дають можливість переробляти нафту, збагачену сіркою.

Каталітичний крекінг нафтопродуктів

Каталітичний крекінг нафтопродуктів проводять за участю каталізаторів, якими можуть бути платина, оксиди молібдену, хрому і алюмосилікати. На відміну від термічного крекінгу каталітичний проводять при нижчих температурах і тиску. Використання каталізаторів для крекінгу нафтопродуктів знижує витрати палива, підвищує продуктивність реакторів. Крім того, підвищуються якість і кількість отриманого бензину та інших нафтопродуктів.

Каталітичні процеси, які використовують в процесі переробки нафтопродуктів, поділяють на **каталітичний крекінг і каталітичний риформінг**.

Для крекінгу каталізатори виготовляють з твердих високопористих алюмосилікатів. В процесі розщеплення вуглеводнів на поверхні каталізатора осідає кокс і знижує його активність. Каталізатор вимагає регенерації.

Для зменшення відкладання коксу на поверхні каталізатора крекінг нафтопродуктів проводять під тиском в присутності водню. Такий процес називають **платформінгом**. Для платформінга каталізатори виготовляють з платини, оксиду хрому, оксиду молібдену і т.п.

Каталітичний крекінг нафтопродуктів проводять в контактному апараті з рухомим каталізатором при температурі 450 °С і тиску 0,1...0,2 МПа. Контактний апарат є елементом технологічної системи, спрощена схема якої показана на рис. 2.

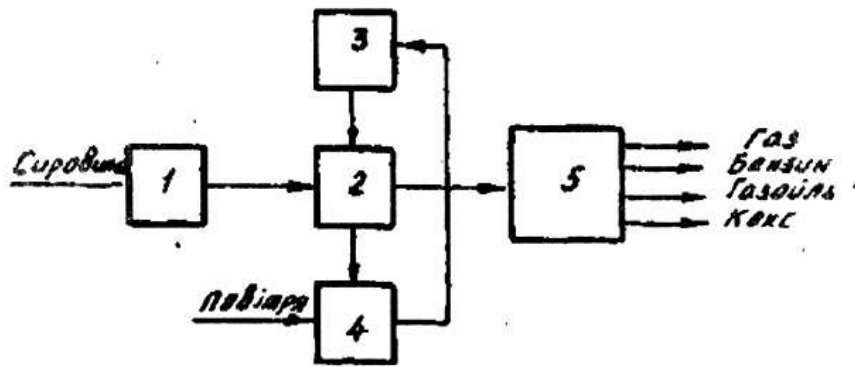


Рис. 2. Спрощена схема технологічної системи каталітичного крекінгу нафтопродуктів.

Сировину (солярову, газову або іншу фракцію) нагрівають в печі 1 до температури 350...360 °С і направляють до реактора 2, в який з бункера 3 подають каталізатор у вигляді дрібнодисперсних частинок алюмосилікату. У процесі перерозподілу водню між молекулами нафтопродуктів виділяється кокс, який осідає на поверхню каталізатора і зменшує його активність. Для відновлення активності каталізатор регенерують. Під дією власної маси відпрацьований каталізатор опускається вниз реактора, де обробляється паром, і надходить в регенератор 4. У регенераторі каталізатор обробляється повітрям, нагрітим до температури 550...600 °С. При цих умовах вуглець згорає. Теплота, яка виділяється при цьому, використовується для отримання пари і нагрівання сировини. Така утилізація теплоти зменшує енергетичні витрати, спрощує обладнання і полегшує його експлуатацію. Відновлений каталізатор під тиском повітря знову повертається до бункера 3, а звідси – до реактору 2. Цей процес безперервний. Продукти крекінгу з реактора 2 надходять в колону ректифікації 5, де розділяються на фракції: газ, бензин, газойль, кокс.

В процесі каталітичного крекінгу газо-солярових фракцій отримують близько 12-15% газу, який містить цінні для органічного синтезу пропан-проніленову і бутан-бутиленову фракції, до 10% газойля (дизельне паливо), 4-5% коксу і до 70% бензину з октановим числом 77-78.

Порівняно високий вихід бензину з високими антидетонаційними властивостями є одною з переваг каталітичного крекінгу.

Друга перевага цього способу полягає в отриманні бензину з низьким вмістом сірки незалежно від її кількості в сировині. А це дуже важливо, оскільки видобуток нафти, яка містить незначну кількість сірки, скорочується, а зростає видобуток нафти з високим вмістом сірки.

Щоб поліпшити якість бензину і підвищити октанове число, впроваджують каталітичний риформінг, спрямований на утворення ароматичних вуглеводнів і ізомерів.

Каталітичний риформінг на відміну від крекінгу проводять за участю водню в присутності каталізаторів платини, оксиду молібдену і т.п.

Відомо кілька промислових способів риформінгу, які розрізняються каталізаторами, температурою, тиском та способом регенерації каталізаторів.

Широко застосовують процес каталітичної переробки легких нафтових фракцій з використанням платиного каталізатора (платина нанесена на поверхню оксиду алюмінію) в середовищі водню при температурі 470...540 °С і тиску 2...4 МПа. Цей процес називають платформінгом. Переробляють легкі нафтові фракції – низькооктанові бензини, які отримують в процесі дистиляції нафти або бензино-легроїнової суміші. В результаті такої переробки одержують високооктановий бензин або ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол). Якщо платформінг проводять при тиску 1,5...3,0 МПа, то отримують бензол, толуол, ксилол, при тиску ~ 5 МПа утворюється високоякісний бензин з октановим числом 98. Отриманий бензин має незначний вміст сірки, високу стійкість під час зберігання і використання.

Незалежно від умов процесу в ході риформінгу паралельно з рідкою продукцією отримують 5-15% газів, які містять водень, метан, етан, пропан, бутан і ізобутан. Деякі з них використовують у виробництві метанолу, формальдегіду, пропілену та високооктанових речовин, які додають до бензину.

Отримані нафтопродукти в більшості випадків не готові до використання, оскільки містять різні домішки, які впливають на стабільність властивостей. Для усунення цих домішок використовують хімічні і фізико-хімічні способи очищення. Нафтопродукти обробляють лугом NaOH, сірчаною кислотою H₂SO₄, проводять адсорбцію на відбілювальних глинах, екстракцію тощо. Очищення нафтопродуктів робить їх більш дорогими, але якіснішими.

У світі моторне паливо виробляють з нафти глибокою переробкою (до 92% в США, у нас – до 50%), з вугілля (в Південно-Африканській республіці), цукрового тростника (Бразилія) і т.п. Вітчизняні вчені пропонують почати виробництво моторного палива з газових відходів чорної металургії: тих, зокрема, які містять оксид вуглецю. Наприклад, Нікопольський завод феросплавів викидає і спалює близько 1 млрд. м³. Цей газ містить 80-85% оксиду вуглецю. З цього газу можна отримати 100...500 тис. т. моторного палива, кращого, ніж бензин. Воно має октанове число понад 100. Використання цього палива вимагає втричі меншого двигуна, який буде мати вдвічі вищу потужність. Отже, з відходів, які забруднюють навколишнє середовище, можна отримувати моторне паливо.

Коксування кам'яного вугілля

Коксуванням називають процес перетворення природного палива, головним чином кам'яного вугілля, в кокс та іншу цінну продукцію нагріванням в печах при високих температурах без доступу повітря. Випалне вугілля – продукт розкладання рослин, що росли 55-300 млн. років тому. Кінцевим продуктом розкладання є вуглець, вміст якого коливається від 55 до 97% в залежності від віку і родовища. До складу вугілля також входять водень (1-6%), кисень (2-20%), азот (1-2%) і сірка (0,5-6%), пов'язані з ним в

різні органічні сполуки і утворюють групу смолистих речовин. За вмістом вуглецю: бурі – 55-78% (наймолодші), кам'яні – 75-92% і антрацити 92-97%.

Вперше коксування кам'яного вугілля здійснено в 1709 р. англійцем Дербі. З того часу процес постійно вдосконалюють, а продукцію, отриману в процесі коксування, використовують все ширше. Спочатку вугілля коксували для отримання коксу і світільного газу, який після очищення від кам'яновугільної смоли використовували для освітлення і опалення. Лише у другій половині XIX ст. кам'яновугільна смола з небажаного баласту перетворилася на цінну сировину для виробництва багатьох органічних речовин.

Основними споживачами коксу є чорна і кольорова металургія, ливарне виробництво і хімічна промисловість. Близько 75% всього виробничого коксу витрачається на виплавку чавуну в доменних печах. Як паливо, найбільш цінним є антрацит, для хімічної переробки – меншим вмістом вуглецю.

Кокс – продукт темно-сірого кольору, пористістю 45-55%, вміст вуглецю доходить до 97-98%, теплотворна здатність – 31400-35000 кДж/кг. Залежно від призначення кокс ділиться на доменний, ливарний, енергетичний, для отримання феросплавів, карбиду кальцію, електродів, для агломерації залізних руд. З продуктів коксування (коксівий газ, кам'яновугільна смола, сирий бензол, аміак, сірководень) отримують близько 300 високоякісних хімічних сполук.

За хімічним складом кам'яне вугілля поділяють на кілька видів. У табл. 1 наведено класифікацію вугілля Донецького кам'яновугільного басейна.

Таблиця 1 –

Вугілля	Марка	Вихід летючих речовин, %	Хімічний склад, % горючої маси			
			Вуглець	Водень	Азот	Кисень
Довгополум'яні	Д	37-48	76-86	5-6	1,8	10-17
Газові	Г	34-45	78-89	4-5	1,7	7-16
Жирні	Ж	25-36	84-90	4-5	1,7	5-10
Коксові	К	18-27	87-92	4-5	1,5	3-8
Тоще, яке спікається	ТС	12-20	89-94	4-5	1,5	2-5
Тоще	Т	8-17	90-95	3-4	1,2	2-5

Для коксування беруть суміш вугілля різних марок з таким розрахунком, щоб процес коксування задовольняв таким вимогам: вихід достатньої кількості летких речовин; утворення металургійного коксу певної пористості і механічної міцності.

В основі коксохімічного виробництва лежить процес піролізу вугілля – нагрівання без доступу повітря. Мета піролізу – відділення вуглецю від інших речовин, що містяться у вугіллі. Процес коксування починається при температурі вище 100 °С (1 стадія – сушка). В процесі нагрівання вугілля до температури 200 °С виділяються волога і гази CO₂ і CH₄, в разі подальшого

нагрівання до температури 350 °С починають розкладатися органічні речовини з виділенням CO, H₂O та інших, переважно кисневмісних, з'єднань (2 стадія – початкове розкладання). Подальше підвищення температури (3 стадія – перехід в пластичний стан) викликає перехід вугільної маси в пластичний стан і виділення кам'яновугільної смоли – розкладання вуглеводнів, азотних і сірчистих сполук. При температурі 600 °С утворюється напівкокс – пластична маса твердне (спікається) і утворюється спек – суміш вуглецю і тугоплавких смол (4 стадія). У діапазоні температур 600...1100 °С напівкокс перетворюється в кокс – розкладання тугоплавких смол (5 стадія). У спекі залишається кристалічний вуглець.

Якість коксу залежить від вмісту у вугіллі бітумів (маслянистого і твердого). Завдяки бітумам маса вугілля спочатку стає пластичною, а потім пористою. Вміст у вугіллі мінеральних домішок погіршує якість коксу і негативно впливає на чавуноваріння, адже кокс є одним з основних видів палива в процесі виробництва чавуну. Тому вугілля перед коксуванням збагачують.

Мінеральні домішки повністю залишаються в коксі і обумовлюють збільшення в доменній шихті кількості флюсів. Крім того, великий вміст в коксі речовин, які утворюють шлак, зменшує його механічну міцність.

Найбільш шкідливою домішкою у вугіллі є сірка, оскільки одна її частина залишається в коксі, а інша виноситься разом з коксівним газом. Збільшення вмісту сірки в коксі на 1% викликає збільшення в доменній шихті вмісту флюсів на 10-20% і зменшення продуктивності печі на 20-30%. Тому вугілля, яке містить велику кількість сірки, збагачують флотацією, яка зменшує вміст сірки на 15-20%.

Коксують вугілля періодичним і безперервним способами.

Періодичний спосіб коксування вугілля проводять в печах-камерах, які працюють періодично. Для наближення періодичного коксування до безперервного, печі об'єднують в батареї, які складаються з декількох десятків печей.

Коксова піч – це камера, викладена вогнетривкою цеглою (рис. 3).

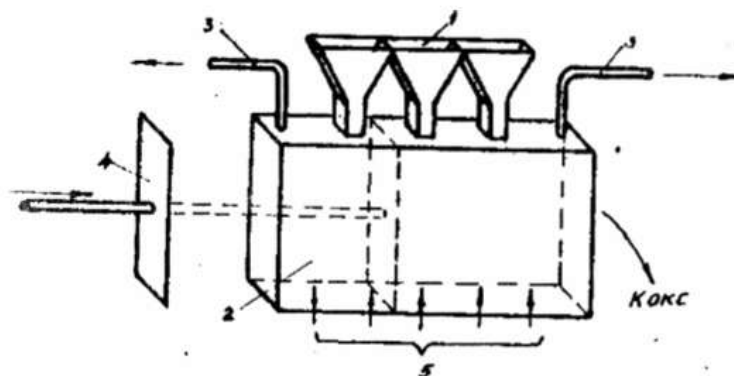


Рис. 3. Схема коксової камери.

Довжина камери (12...13 м) визначається потужністю коксовиштовхувальної машини, висота (4...4,3 м) – можливістю рівномірного нагрівання вугілля, ширина – не перевищує 0,4 м, з боку коксовиштовхувальної машини вона на 3...5 см вужче. Місткість камер – 15...28 т.

Подрібнену (розмір шматків не більше ніж 3 мм) і збагачену (грохоченням, флотацією, знепилюванням) шихту – суміш різних марок вугілля в певних пропорціях, завантажують у бункери 1 печі-камери 2, стінки якої нагріваються ззовні 5. Процес коксування починається біля стінок камери і переміщається до середини. Леткі продукти безперервно виходять з печі через газовідводи 3 в газозбірник, а потім йдуть на переробку. Вугілля нагрівають до температури 1400 °С протягом 14...16 годин. За цей час утворюється коксовий пиріг. Після закінчення коксування кокс виштовхують з печі коксовиштовхувачем 4. Розжарений коксовий пиріг потрапляє в гасильний вагон, а звідти – до вежі для гасіння, де охолоджується водою. Застосовують також сухе гасіння коксу – в герметичних камерах інертним газом – 80% N₂ + 16% CO₂. Охолоджений кокс сортують за розмірами. Металургійним коксом є шматки розміром 25...40 мм.

Безперервний спосіб коксування вугілля проводять в печах шахтного типу. Шихту підігрівають в камерних печах або в печах з псевдокиплячим шаром до температури 400 °С. При цій температурі шихта переходить в пластичний стан. Потім на спеціальній машині формують брикети розміром 60x60x70 мм. Отримані брикети завантажують в шахтну піч, в середній частині якої найвища температура, тут і відбувається коксування. У верхній частині печі брикети нагріваються, а в нижній – охолоджуються. Остаточне охолодження і гасіння коксу проводять так само, як і в разі періодичного способу коксування.

У разі безперервного способу отримання коксу час коксування скорочується до 3 годин; отриманий кокс має відповідні форму і розміри, що дуже важливо для доменного виробництва; крім того, можна коксувати також буре вугілля, а це дуже важливо, оскільки коксового залишилося не так багато.