

Комбайн оборудован объёмным силовым высокомоментным гидроприводом, что исключает использование сложных, дорогих и громоздких редукторов. Для этого шнеки 2 исполнительного органа приводятся в движение вмонтированными в них гидромоторами 12, подключенными высоконапорными гидромагистралями (на рис.2 не показаны) к силовому блоку гидронасосов, установленных с электродвигателями в двух энергопоездах 13. Крепление выработки производится автоматизированными буроанкерными установками, укрепленными на корпусе комбайна.

Таким образом, предложенная новая схема управления диафрагмой комбайна обеспечивает свободный доступ к забою обслуживающего персонала; увеличивает манёвренность комбайна.

Литература:

1. Тургель Д. К. Горные машины и оборудование подземных разработок. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. – 302 с.
2. Малевич Н. А. Горнопроходческие машины и комплексы. Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1980. – 384 с.
3. Петров Н. Г., Родионов Н. С., Свороба В. Я. Технология вращательного бурения резцами с АТП. – Уголь, 1992. – № 11.
4. Литвинский Г.Г. Комбайн проходческий фронтальный КПФ «MIR» // Уголь Украины. – 2005. – № 7.

УДК 622.817

ІСАЄНКОВ О.О., ІСАЄНКОВ К.О. (КП ДонНТУ)

ВУГІЛЬНИЙ МЕТАН, ПЕРСПЕКТИВИ ВИДОБУТКУ ТА ВИКОРИСТАННЯ

Розглянуто перспективи видобутку та використання вугільного метану.

Світові запаси метану вугільних пластів перевищують запаси природного газу і оцінюються в 260 трлн. куб. м. Найбільш значні ресурси зосереджені в Китаї, Росії, США, Австралії, ПАР, Індії, Польщі, Німеччині, Великобританії і Україні.

Масштабний видобуток метану вже ведеться в США, де створена ціла галузь промисловості з видобутку газу з вугільних пластів. За останні 10 років видобуток метану зі спеціальних свердловин зріс до 60 млрд. куб. м/рік. У цій галузі в США працює більше 200 компаній.

Останніми роками початі інтенсивні роботи з вилучення метану в Австралії, Китаї, Канаді, Польщі, Німеччині і Великобританії.

В Австралії технології вилучення газу на шахтах і поза гірничими підприємствами розроблялися паралельно з США, і деякі компанії успішно ведуть розробку метану вже з середини 1990-х рр. Видобуток метану ведеться горизонтальними свердловинами, пробуреними по пласту на відстань до 1500 м; газ поступає на очисну фабрику, де відповідно до технічних вимог зневоднюється, фільтрується, стискується і далі по газопроводу високого тиску поступає в ряд населених пунктів.

У Китаї ресурси метану вугільних пластів складають до 35 трлн. куб. м. Інтерес до вилучення метану з вугільних пластів став тут виявлятися на початку 1990-х рр. За останні 10 років китайськими і іноземними фахівцями пробурені більше 100 дослідних свердловин на території вугільних басейнів в східній частині країни. В даний час об'єм видобутку метану в Китаї складає близько 5 млрд. куб. м. Проте планується збільшити річний видобуток до 10 млрд. куб. м.

У Канаді почалися експериментальні роботи по вилученню метану на ділянці Паллісер в провінції Альберта. Канадський газовий комітет прогнозує, що метан вугільних пластів, ресурси якого складають близько 8 трлн. куб. м (тоді як ресурси традиційного газу в країні — 5 трлн. куб. м), в майбутньому стане основним видом газу у ряді районів Канади.

У Великобританії відома компанія Coalgas Ltd веде видобуток метану з двох покинутих шахт — «Макхрам», розташованою недалеко від м. Мансфілд, і «Стітлей». Компанія розробила альтернативний метод вилучення метану за допомогою його відкачування через вентиляційні стволи шахт, куди він поступає з невідпрацьованих вугільних пластів.

Загальні ресурси метану у вугільних пластах Росії складають за різними джерелами 100–120 млрд. куб. м/рік з урахуванням східних і північно-східних басейнів. Сьогодні газоносність виробок складає близько 30–40 куб. м метану на тонну вугілля, що видобувається.

Найбільш перспективним відносно видобутку і використання метану в промислових цілях є Кузнецький вугільний басейн. ВАТ «Газпром» і адміністрація Кемеровської області уклали договір з реалізації спільного проекту по видобутку метану з вугільних пластів басейну. В даний час в рамках першого етапу експериментального проекту в Кузбасі на Талдинській площі вже створений і функціонує науковий полігон у складі чотирьох свердловин і необхідною інженерною інфраструктурою.

При сприятливій ситуації у сфері оподаткування і високих цінах на газ Кузбас здатний вийти на видобуток 20 млрд. куб. м вугільного метану. Цей об'єм можна буде реалізувати в Кемеровській, Новосибірській і Омській областях, а також в Алтайському краї. При поживленні промислового виробництва і розвитку енергетики вживання природного

газу в Кемеровській області може скласти близько 32 млрд. куб. м/рік, весь об'єм якого передбачається покрити за рахунок шахтного метану.

Висока теплотворна здатність дозволяє використовувати шахтний газ для опалювання житлових приміщень, для виробництва електроенергії і як паливо для автотранспорту.

Як показує світовий досвід, економічно ефективно використовувати вугільний і шахтний метан як паливо на теплоелектростанціях спільно з вугіллям. У Кузбасі, наприклад, є десять крупних теплових електростанцій і 2000 котельних, де може бути застосований метод комбінованого спалювання вугілля і метану. Безумовно, позитивним слідством стане і зменшення при цьому забруднення атмосфери.

Щоб успішно реалізувати проекти по вугільному метану, необхідно не просто збирати його і спалювати, але і використовувати для видобутку теплової і електричної енергії. По розрахунках фахівців, найбільш перспективним напрямом є використання когенераційних установок на основі газопоршневих двигунів. Це нова технологія для комбінованого виробництва електроенергії і тепла на основі автономних двигунів і системи рекуперації тепла, в якій енергія води, що охолоджує, і відпрацьованих газів використовується для потреб тепlopостачання споживачів. Якщо шахти зуміють забезпечити себе теплом і електрикою, то собівартість видобутку вугілля скоротиться до 30% (залежно від доли витрат на електрику в собівартості). Так, на шахті «Ментон» (Великобританія) генераторна установка, що працює на метані, повністю забезпечує потреби шахти в електроенергії. У ФРН на початок 2006 р. лише у Рурському вугільному басейні працювали більше 130 контейнерних ТЕС на шахтному газі зі встановленою потужністю більше 200 МВт електроенергії.

Широкому споживанню вугільного метану для вироблення електроенергії і тепла сприяє і поява на світовому ринку нового типу двигунів — двигунів Стірлінга. Раніше вугільний метан використовувався в карбюраторних і дизельних двигунах внутрішнього згорання (ДВС). Проте для цих типів двигунів потрібне істотне очищення вугільного метану, підтримка постійного процентного співвідношення компонентів газу, проведення частих регламентних робіт і установка додаткових фільтрів для задоволення вимог екологічних норм.

Двигун Стірлінга відноситься до класу двигунів із зовнішнім підведенням теплоти (ДЗПТ). У зв'язку з цим, в порівнянні з ДВС, в двигунах Стірлінга процес горіння здійснюється поза робочими циліндрами. Тому двигуни Стірлінга ідеально відповідають технології використання видобутку вугільного метану. Застосування енергетичних модулів з двигунами Стірлінга дозволяє використовувати безпосередньо як вугільний метан зі свердловини, так і шахтний газ.

Досвід використання двигунів Стірлінга на вугільному метані в Китаї дозволив на порядок скоротити викиди оксидів азоту без якої-небудь додаткової обробки вихлопних газів і звести до мінімуму витрати на супровід генеруючого устаткування. Стірлінг-генератори дуже ефективні з точки зору перетворення хімічної енергії палива в корисну електричну енергію, у тому числі і на дуже низькокалорійних паливах. Сучасні двигуни Стірлінга досягають електричного ККД більше 40%, а в когенераційному циклі з утилізацією тепла вихлопних газів сумарний ККД складає більше 90%.

Оскільки вміст метану в шахтному газі може складати до 98%, цей газ може бути використаний в якості моторного палива для автотранспортних засобів.

Проте вугільний метан, як і інші газові палива, має низьку об'ємну концентрацію енергії. За нормальних умов теплота згорання 1 л вугільного метану складає 33–36 кДж, тоді як теплота згорання 1 л бензину складає 31400 кДж, тобто в 1000 разів більше, ніж у вугільного метану. Тому вугільний метан може застосовуватися в двигунах автомобілів як моторне паливо або в компрімірованому (стислому), або в криогенному (зрідженому) стані.

Про практику застосування стислого (до 20 МПа) вугільного метану як моторне паливо для автомобілів відомо досить давно. По оцінках зарубіжних фахівців, вже в 1990 р. в США, Італії, Німеччині і Великобританії на вугільному метані працювали понад 90 тис. автомобілів. У Великобританії, наприклад, він широко використовується як моторне паливо для рейсових автобусів вугільних регіонів країни.

Аналіз результатів досліджень токсичності газобалонних автомобілів, проведених за кордоном, показує, що при заміні бензину на вугільний метан викид токсичних складових (г/км) в навколишню атмосферу знизився: по оксиду вуглецю в 5–10 разів, вуглеводням — в 3 рази, оксидам азоту — в 1,5– 2,5 разу, ПАУ — в 10 разів, димності — в 8–10 разів, залежно від типу автомобіля.

Ще перспективнішою технологією є використання зрідженого вугільного метану. Зріджування зменшує об'єм газу, займаний в звичайних умовах, майже в 600 разів, що дозволяє, в порівнянні із стискуванням газу, значно понизити масу і об'єм системи зберігання вугільного метану на автомобілі.

Одним з перспективних напрямів є використання вугільного метану в хімічній промисловості. З нього можна виробляти сажу, водень, аміак, метанол, ацетилен, азотну кислоту, формалін і різні похідні — основи для виробництва пластмас і штучного волокна. Так, в Китаї працює крупний завод сажі, споживаючий 150 тис. куб. м/добу вугільного газу, що дає більше 10 т сажі.

У Японії з вугільного метану отримують аміак, а з нього — карбамід. З кожним роком області утилізації вугільного метану розширюються, розробляються нові ефективні способи його переробки і використання.

На жаль, в нашій країні дуже повільно приходить розуміння того, що шахтний газ — це наше багатство, як вугілля. Величезні ресурси, світовий досвід, технології і наявне устаткування для видобутку і використання вугільного метану дозволили б йому вже в найближчому майбутньому зайняти гідне місце в паливно-енергетичному балансі країни.

Проте на відміну від зарубіжних країн, до теперішнього часу в країні немає навіть правової основи для промислового великомасштабного видобутку вугільного метану, що заважає залученню інвестицій в цей бізнес. Так, до цих пір вугільний метан не внесений до загальної класифікатор продукції як самостійна корисна сировинна, що не дозволяє затвердити для нього спеціальний податковий режим.

Безумовно, необхідна і серйозна державна підтримка. Досвід зарубіжних країн показує, що масштабний видобуток вугільного метану в США, Австралії, Китаї почався після того, як держави стали стимулювати дані проекти, надавши значні податкові пільги компаніям. Очевидно, це необхідно терміново зробити і у нас. Адже видобуток метану вугільних пластів не лише дозволить розширити ресурсну базу, але і матиме значний соціально-економічний ефект в рамках всієї країни.

На думку фахівців, утилізація шахтного метану дозволить понизити собівартість видобутку вугілля на шахтах залежно від конкретних умов на 3–4%. Крім того, це позитивно позначиться і на інших показниках господарської діяльності вуглевидобувних підприємств. По-перше, збільшиться маса прибутку на одиницю продукції, оскільки зростає різниця між існуючою ціною і собівартістю видобутку вугілля або, що одне і те ж, знизяться збитки, і, по-друге, скоротиться витрата первинного палива (вугілля) на внутрішні потреби, внаслідок чого відповідно зростуть вугільні товарні ресурси і вартість їх реалізації.

Успішна реалізація проектів з видобутку вугільного метану дозволить підвищити безпеку праці шахтарів, створити нові робочі місця і забезпечити виробничі і побутові потреби в газі.