

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МЕХАНІЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВИЙМАННЯ ПЛАСТІВ ПОТУЖНІСТЮ 0,90 – 1,50 М, НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ГРАФІВ

В 2005 – 2009 рр. була здійснена спроба технічного переоснащення вугільних шахт. Планувалось замінити комплекси КД80 на КД90 та ДМ; комбайни 1К101 та К103 на УКД200-250. На початок 2011 р. (за даними Донецької обласної державної адміністрації) 122 лави були оснащені сучасним обладнанням. Середньодобове навантаження на очисний вибій складало 1047 т/доб., що не набагато більше ніж до переоснащення (847 т/доб.). Підвищення середньодобового навантаження на очисний вибій було досягнуто не за рахунок росту технічного рівня обладнання, а через скорочення очисних вибоїв з індивідуальним кріпленням та молотковим вийманням. Все вище наведене свідчить про неефективність модернізації шахтного фонду. Проте проблема полягає не в низькому рівні існуючого обладнання, а у відсутності методів та методик які б враховували раціональну область експлуатації, рівень взаємозв'язку, техніко-економічні показники роботи.

Підвищення добового навантаження на очисний вибій відбувається не за рахунок заміни обладнання на більш нове, а за рахунок раціонального вибору комплектацій в складі технологічного ланцюжку «кріплення – комбайн – конвеєр». Раціональною комплектацією будемо вважати ту, яка зможе забезпечити рівень добового навантаження на очисний вибій 1000 т/доб.

Процес вибору технологічного ланцюжку «кріплення – комбайн – конвеєр» ускладнений великою кількістю існуючого обладнання. В якості об'єкту дослідження було розглянуто роботу очисних вибоїв Донецької та Дніпропетровської областей. Найбільш популярними є комплекси КД80, ДМ, 1КД90. Задача полягала у дослідженні технологічних параметрів виймальних дільниць, окрім цього необхідно було проаналізувати фактичний рівень продуктивності для існуючих комплектацій.

Застосування альтернативних графів дозволяє в компактному та наочному вигляді представити інформацію про технологічні параметри, наявні комплектації та фактичний рівень продуктивності.

В якості прикладу на рис. 1 зображено універсальний граф фактичної області застосування комплексу 1КД90.

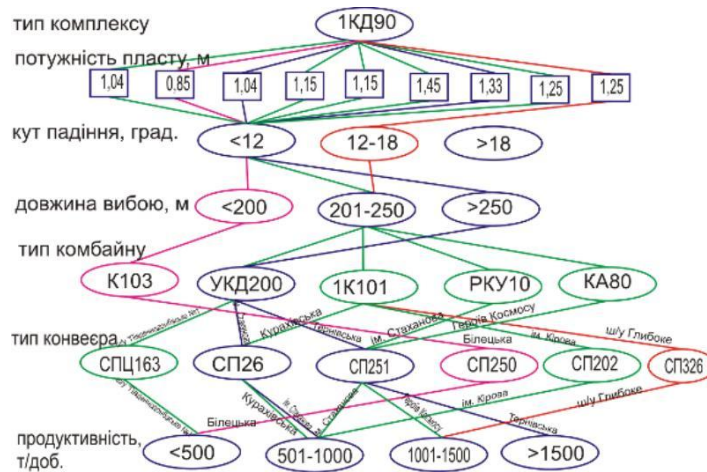


Рис. 1. Універсальний граф фактичної області застосування комплексу 1КД90

Для дослідження роботи комплексу було проаналізовано фактичний рівень вуглевидобутку наявних технологічних ланцюжків. Ефективність комплектацій оцінюється величиною добового навантаження на вибій.

Як видно із альтернативного графу для комплексу 1КД90 існує 9 альтернатив комплектацій, при цьому раціональними є 3.

Комбайн 1К101 може комплектуватись з конвеєрами СП326, СП26, СП202, але раціональною є тільки комплектація з конвеєром СП326 (ш/у Глибоке); в процесі роботи комбайна з конвеєром СП26 добове навантаження не перевищувало 1000 т/доб. (ш. «Курахівська», ш. «Україна», ш. «Росія», «Холодна балка»). Продуктивність ланцюжку в якому функціонували комбайн 1К101 та конвеєр СП202 складала 824 т/доб. (ш. ім. С.М. Кірова).

Комбайн УКД200 комплектувався з конвеєрами СПЦ163, СП26, СП251; в переважній більшості випадків добове навантаження не перевищувало 1000 т/доб. Тому використання комбайну УКД200 в складі комплексу 1КД90 нераціонально. При комплектації комплексу комбайном УКД200 та конвеєром СПЦ163 продуктивність не перевищувала 500 т/доб. (ш/у «Південнодонбаське» №1), при взаємодії з конвеєром СП26 добове навантаження було на рівні 700 т/доб. (ш. ім. О.Г. Стаханова). При комплектації конвеєром СП251 продуктивність не перевищувала 600 т/доб. (ш. ім. Є.Т. Абакумова, «Дніпровська»), проте на шахті «Тернівська» при експлуатації даного технологічного ланцюжку продуктивність складала 1618 т/доб.

Також з конвеєром СП251 взаємодіяли комбайни РКУ10, КА80 однак раціональним є тільки використання комбайну КА80 (ш. ім. «Героїв Космосу»).

Добове навантаження комплексу при комплектації комбайном К103 та конвеєром СП250 не перевищувало 500 т/доб. (ш. «Білецька»).

Для комплексу ДМ існує 10 варіантів комплектацій, але тільки у 6 з них продуктивність перевищує 1000 т/доб. Комплекс ДМ комплектувався комбайнами МВ410, МВ12-450, УКД200, УКДЗ, РКУ10 та конвеєрами СПЦ163, СП26, SZK190, СП251, SZK228, СПЦ271, СП301, СП326.

На відміну від комплексу 1КД90 діапазон застосування комплексу ДМ значно ширший (кут залягання понад 12⁰, довжина вибою менше 200 м (ш. «Тернівська»)).

Комплекс ДМ найчастіше комплектувався комбайном УКД200 (4 випадки); як і для комплексу 1КД90 взаємодія з конвеєром СП26 виявилась неефективною – добове навантаження не перевищувало 500 т/доб. («Щегловська – Глибока», ш/у «Південнодонбаське №1»); також неефективна комплектація з конвеєром СПЦ163 («Комунарська»). Можна зробити припущення, що добове навантаження при використанні комбайну УКД200 з конвеєрами СП26 та СПЦ163 в складі комплексів ДМ та 1КД90 не перевищує 800 т/доб. На відміну від комплексу 1КД90 взаємодія комбайна УКД200 з конвеєром СП251 є раціональною – добове навантаження на рівні 1100 т/доб. (ш. ім. Сташкова). При комплектації комбайну УКД200 з конвеєром СП326 добове навантаження також 1100 т/доб. (ш. «Краснолиманська»). При використанні конвеєру СП326 в складі комплексів 1КД90 та ДМ продуктивність завжди перевищувала 1000 т/доб.

При використанні комбайну РКУ10 (3 варіанти комплектації) в складі комплексу ДМ добове навантаження перевищувало 1000 т/доб. Найбільш раціональною є комплектація комбайну з конвеєром СП251 (ш. «Добропільська») – продуктивність 1697 т/доб., хоча в складі комплексу 1КД90 дана комплектація виявилась неефективною. При комплектації вибоїв комбайном РКУ10 та конвеєром СП26 продуктивність була на рівні 1400 т/доб. (ш. «Тернівська»), при комплектації конвеєром СПЦ271 – 1360 т/доб. (ш. «Комунарська»).

Також раціональною є комплектація комплексу ДМ комбайном УКДЗ, конвеєром СП301 (ш. ім. О.Ф. Засядька) – продуктивність 1400 т/доб.

Є випадки застосування іноземної техніки в складі комплексу ДМ (ШУ Покровське), але не завжди виправдані. При комплектації комбайном МВ410 та конвеєром SZK190 продуктивність комплексу ДМ не перевищувала 600 т/доб., а при використанні комбайну МВ12-450 з конвеєром SZK228 добове навантаження було на рівні 1300 т/доб.

Для комплексу КД80 існує 9 варіантів комплектацій, але раціональними є 4. Добове навантаження на рівні 1200 – 1600 т/доб. досягалось лише при використанні комбайнів КА80, КА200. При використанні комбайнів УКД200, 1К101 продуктивність була менша за 1000 т/доб.

Комбайн УКД 200 в складі комплексу КД80 взаємодіяв з конвеєрами СП251, СП26. При взаємодії з конвеєром СП251 добове навантаження було на рівні 300 – 800 т/доб. (ш. «Ловайська» – 743 т/доб., ш. «Дніпровська» – 546 т/доб., ш. ім. Сташкова – 127 т/доб.), в деяких випадках, при довжині вибою 240 – 260 м, показники навантаження на вибій були на рівні 1000 – 1600 т/доб. (ш. «Західно – Донбаська» – 1583 т/доб.). При взаємодії з конвеєром СП26 продуктивність не перевищувала 500 т/доб. (ш. «Павлоградська» – 296 т/доб.).

Комбайном 1К101 з конвеєром СП26 найчастіше комплектували вибої Донецької області; проте показники добового навантаження не перевищували 800 т/доб. (ш. ім. Кірова, «Північна»). При взаємодії комбайна 1К101 з конвеєром СП250 максимальна продуктивність становила 1568 т/доб. (ш. ім. М.І. Сташкова), мінімальна – 321 т/доб. («Ясинівська Глибока»).

Найефективнішими виявились технологічні ланцюжки які комплектувались комбайном КА200 та конвеєром СП251 – максимальне добове навантаження становило 1898 т/доб. («Самарська»), мінімальне – 1215 т/доб. («Ювілейна»). При взаємодії з конвеєром СП26 максимальне добове навантаження становило 1453 т/доб. («Дніпровська»), мінімальне – 1416 т/доб. («Благодатна»).

При комплектації комбайном КА80 та конвеєрами СП26, СП251 добове навантаження було на рівні 1100 – 1700 т/доб. Добове навантаження при взаємодії комбайна КА80 з конвеєром СП26 в складі комплексу КД80 становило 1177 т/доб. («Тернівська»). При взаємодії комбайну КА80 з конвеєром СП251 максимальна продуктивність становила 1706 т/доб. (ш. ім. «Героїв Космосу»). При збільшенні довжини вибою, виймальної потужності продуктивність комплексу КД80 знижується; при довжині вибою 290 м та потужності 1,09 м добове навантаження було 752 т/доб. (ш. ім. «Героїв Космосу»).

Дослідивши роботу комплексів, призначених для тонких пластів, можна зробити наступні висновки:

- в складі комплексу 1КД90 раціонально використовувати комбайни КА80 та 1К101, в складі ДМ – комбайни УКД200, РКУ10, в складі КД80 – комбайни КА80, КА200;
- при використанні конвеєру СП251, незалежно від типу комплексу, показники добового навантаження були на рівні 600 – 1900 т/доб., в складі комплексу 1КД90 конвеєр раціонально використовувати з комбайном РКУ10, в складі комплексу ДМ з комбайнами РКУ10, УКД200, в складі комплексу КД80 з комбайнами КА80, КА200;
- неефективними виявились комплектації з конвеєрами СПЦ163 та СП250;
- конвеєр СП26 раціонально використовувати тільки в складі комплексів ДМ (в поєднанні з комбайном РКУ10) та КД80 (в поєднанні з комбайном КА80).

Незважаючи на велику номенклатуру конвеєрів універсальними виявились тільки конвеєри СП251 та СП326. Експлуатація комбайну УКД200 доцільна тільки в складі модернізованих вітчизняних комплексів (ДМ).

Графи вибору комплектацій можуть бути використані в якості допоміжного матеріалу при проектуванні виймальної дільниці, також при визначенні пріоритетів на виготовлення техніки вітчизняними машинобудівними заводами. В нашому випадку граfi вибору альтернатив необхідні для визначення найбільш раціональної комплектації обладнання.

Запропонований інструмент вибору раціональних технологічних ланцюжків очисного обладнання вирізняється рядом переваг:

- при побудові універсальних графів було враховано фактичні взаємозв'язки обладнання та фактичний рівень видобутку за трирічний період;
- при виборі раціонального технологічного ланцюжку враховується раціональна область експлуатації (на основі статистичної обробки результатів);
- при побудові графів максимальних варіантів та маргінальних варіантів досліджується фактична область експлуатації;
- застосування алгоритмів оптимізації та розроблене програмне забезпечення дозволяє автоматизувати процес вибору раціональних комплектацій очисного обладнання;
- графи вибору побудовані для різних діапазонів за потужністю пласта це робить їх універсальними для умов Донецької та Дніпропетровської областей.

В подальшому застосування графів в подальшому дозволяє оптимізувати структуру технологічного ланцюжку «кріплення-комбайн-конвеєр» на основі використання алгоритмів оптимізації.