© В.В. Сенкус, Б.М. Стефанюк, Вал.В. Сенкус, 2016

УДК
622.27.326

В.В. Сенкус, Б.М. Стефанюк, Вал.В. Сенкус

КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ РАЗРАБОТКИ СВИТ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ СИНКЛИНАЛЬНЫХ И БРАХИСИНКЛИНАЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рассмотрена одна из комбинированных технологий, открыто-подземный способ разработки пластов и предложен способ разработки свит пологих пластов синклинальных, брахисинклинальных месторождений.

Ключевые слова: способ, разработка, пласт, комбинированная технология, синклинальное, брахисинклинальное, месторождение.

Научно-методические и инженерные основы применения комбинированных способов разработки рудных месторождений заложены трудами Б.П. Боголюбова, П.Э. Зуркова, Д.Р. Каплунова, В.В. Куликова, В.А. Щелканова, Б.П. Юматова и др. Комплексная открыто-подземная разработка с созданием трех ярусов, предложенная проф. В.И. Терентьевым и развиваемая далее им и научными школами в ИПКОН РАН академиков М.И. Агошкова и К.Н. Трубецкого, в наибольшей степени реализует преимущества технологического комбинирования различных способов добычи.

Характерной особенностью комбинированной разработки месторождений является наличие единого технологического пространства карьера и подземного рудника. Несопоставимо большие размеры карьера по сравнению с подземными очистными пространствами ведут к тому, что технологические схемы освоения отдельных участков месторождений комбинированной геотехнологией должны быть дифференцированы и классифицированы в зависимости от места расположения запасов относительно контура карьерной выемки.

Развитие комбинированной геотехнологии связано с решением вопросов комплексного проектирования поэтапной отработки запасов месторождения различными способами. При

проектировании рудников необходим выбор такой стратегии разработки месторождений, которая обеспечивает полное и комплексное освоение недр, своевременное техническое переоснащение производства на базе рационального сочетания различных способов добычи при периодическом плановом воспроизводстве мощностей в условиях создания благоприятного перехода от одной технологии к другой [1].

Комбинированные технологии получили широкое применение при разработке рудных месторождений, а в угольной промышленности они носят экспериментальный характер на отдельных шахтах и разрезах. Комплексного освоения с использованием открыто-подземного способа, такое название он получил при комплексной разработке угольных месторождений но термин еще не устоялся, не проводилось.

Ряд ученых и специалистов в своих работах [2–6] предлагают различные технические решения с комбинированием технологий, но они не нашли широкого применения.

В работе [2] предложен способ разработки крутопадающих пластов открытым способом, включающий проведение выездной и разрезной траншей в покрывающих породах, проведение въездной и разрезной траншей по пласту полезного ископаемого с последующей отработкой одного или обоих бортов разрезных траншей пластов подземным способом в направлении простирания пласта

Известен комбинированный способ разработки месторождений полезных ископаемых, где верхние горизонты месторождения отрабатываются открытым способом, а нижние – подземным способом [3].

Способ разработки верхних горизонтов полезных ископаемых [4] включает вскрытие месторождения и последующую выемку полезного ископаемого параллельными траншеями, верхние контуры которых удалены друг от друга на определенное расстояние.

Вскрытие осуществляют поэтапно углубленными траншеями с выемкой межтраншейного массива открытыми работами в направлении к центру до полного слияния в один котлован. Подземные горные работы ведутся погоризонтно в направлениях от внешних бортов траншей к границам месторождения. Область применения способа разработки ограничена углом залегания крутопадающих пластов.

Комплексный способ разработки пластовых месторождений [5], предполагает: вскрытие месторождения открытыми

горными выработками – продольной разрезной траншеей по простиранию пластов и его отработку, вскрытие и подготовку пластов подземными горными выработками и их отработку и отличается тем, что вскрытие пластов в бортах продольной разрезной траншеи месторождения производят поперечными разрезными траншеями, которые закладывают в крест простирания пластов из продольной разрезной траншеи, обеспечивая доступ к пластам для заложения устьев подземных горных выработок. При проведении поперечной разрезной траншеи в плоскости пластов формируют пластовые уступы, на которых располагают промежуточные и промплощадки перед устьями подземных горных выработок, а ось заложения заезда в поперечную разрезную траншею располагают под углом к оси продольной разрезной траншеи, равным углу, образуемому длиной и шириной заложения пластовых уступов.

Авторами работы [6] предложен способ рекультивации открытых горных выработок, включающий: отделение плодородного слоя при вскрытии запасов полезных ископаемых и складирование горных пород при их отработке, планировку открытых горных выработок закладкой горной породой и нанесение плодородного слоя с восстановлением растительности в соответствии с направлением использования земель, отличающийся тем, что при закладке пород в открытые горные выработки с поверхности земли формируют наклонную траншею к оставляемой открытой части обнаженного выхода пласта в бортах горной выработки, которая обеспечивает доступ и последующую подземную отработку оставленных запасов месторождения и будет являться частью промплощадки. При рекультивации горных выработок с запасами углей, склонных к самовозгоранию, производится изоляция оставляемой открытой части обнаженного выхода пласта в бортах горной выработки, при этом производят антипирогенную обработку обнаженного выхода пласта в бортах горных выработок, а при затоплении оставляемой траншеи ее борта формируют из водонеразмокаемых горных пород.

В данной работе предлагается способ разработки синклинальных и брахисинклинальных месторождений, запатентованный авторами [7], на которых вскрытие и подготовку свиты пластов ведут двумя разрезными траншеями и сбивают спаренными подземными горными выработками, проводимыми по пластам через нижние точки мульд синклиналей пластов и/или близко к ним, из которых бурятся скважины, из которых бурят скважины и/или проводят горные выработки для улучше-

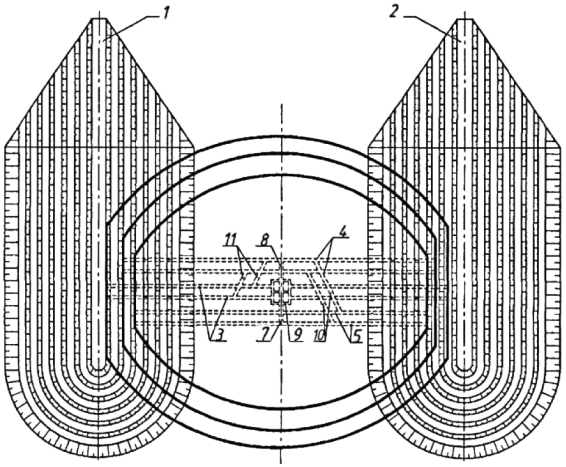

Рис. 1. Вид вскрытия сверху

ния проветривания, доставки материалов и перепуска шахтного притока в нижнюю точку последнего пласта, где закладываются водосборники, подготовку пластов в зависимости от угла падения осуществляют погоризонтной и/или панельной схемам, отработку пластов подземным способом ведут длинными столбами и в зависимости от их угла падения по простиранию или падению, механизированным способом с полным обрушением кровли, а выемку угля в зонах нарушений, предохранительных и барьерных целиках производят короткими забоями механическим, механогидравлическим и/или гидравлическим способами, представленный на рис. 1—2.

Для обеспечения проветривания при больших размерах синклинали нижних пластов спаренные выработки верхних пластов сохраняют путем оставления предохранительных целиков по бортам и почве выработок, сбивают их с нижними вентиляционными выработками и используют как фланговые венти-

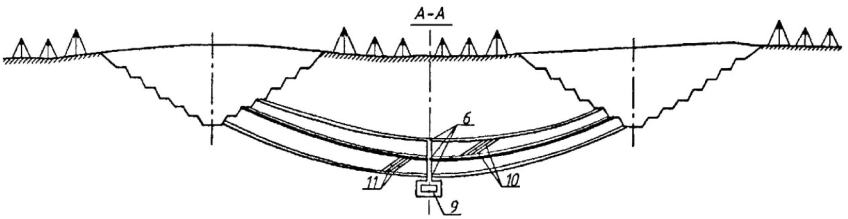

Рис. 2. Вскрытие месторождения в разрезе

ляционные стволы, а для предотвращения подработки сбивающих горных выработок по пластам их проводят смещенными относительно друг друга.

Разработку синклинального и/или брахисинклинального месторождения, вскрытие и подготовку свиты пластов ведут двумя разрезными траншеями 1, 2 и сбивают спаренными подземными горными выработками 3, 4, 5, проводимыми по пластам через нижние точки синклиналей пластов 6 и/или близко к ним, из которых бурят скважины 7, 8 для перепуска шахтного притока в нижнюю точку последнего пласта, где закладываются водосборники 9, подготовку пластов в зависимости от угла падения осуществляют погоризонтной и/или панельной схемам, отработку пластов подземным способом ведут длинными столбами и в зависимости от их угла падения по простиранию и/или падению, механизированным способом с полным обрушением кровли, а выемку угля в зонах нарушений, предохранительных и барьерных целиках производят короткими забоями механическим, механогидравлическим и/или гидравлическим способами.

Для обеспечения проветривания при больших размерах синклинали спаренные выработки верхних пластов 3, 4 сохраняют путем оставления предохранительных целиков по бортам и почве выработок, сбивают их с нижними вентиляционными выработками 10, 11 и используют как фланговые вентиляционные стволы, а для предотвращения подработки сбивающих горных выработок по пластам их проводят смещенными относительно друг друга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Каплунов Д. Р.*, *Рыльникова М. В.* Комбинированная разработка рудных месторождений: Учебное пособие. – М.: Издательство «Горная книга», 2012. – 344 с.

2. *Астафьев Ю. П., Банзнюков В. Г., Шепун О. Г., Сулима Г. С., Полянский В. С.* Горное дело. – М.: Недра, 1980. – С. 14–15.

3. *Ивлев С. М., Степанов К. Д.* Авторское свидетельство СССР № 1439240. Комбинированный способ разработки месторождений полезных ископаемых. МКИ Е21С 41/02. Патентообл. ИПКОН. Заявл. 16.10.1976. Опубл. 23.11. 1979 Бюл. № 11.

4. *Курлов Ю. П.*, *Атрушкевич А. А., и др.* Патент РФ № 97101942. Способ разработки верхних горизонтов полезных ископаемых. МКИ Е21С 41/00. Патентообл. ВНИИгидроуголь. Заявл. 03.05. 1987. Опубл. 18.06.1989. Бюл. № 7.

5. *Сенкус В. В., Фомичев С. Г., Сенкус Вал. В., Стефанюк Б. М., Сенкус Вас. В.* Патент РФ № 2295036. Комплексный способ разработки пластовых месторождений полезных ископаемых. Заявл. 23.05.2005. Опубл. 10.07.2007. Бюл. № 7.

6. *Сенкус В. В., Фомичев С. Г., Сенкус Вал. В., Сенкус Вас. В.* Патент РФ № 2297533. Способ рекультивации открытых горных выработок. Заявл. 26.08.2005. Опубл. 20.04.2007. Бюл. № 11.

7. *Сенкус В. В., Фрянов В. Н., Сенкус Вал. В., Стефанюк Б. М. Сенкус Вас. В.* Патент РФ № 2 422633. Комплексный способ разработки свит пологих пластов синклинальных и брахисинклинальных месторождений. МПК E21C 41/00. Заявл. 27.12.2009. Опубл. 27.06.2011. Бюл. № 18. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Сенкус Витаутас Валентинович – доктор технических наук, профессор, исполнительный директор по науке ООО «Сибнииуглеобогащения»,
Стефанюк Богдан Михайлович – доктор технических наук, профессор, ВПО «КемГУ»,
Сенкус Валентин Витаутасович – кандидат технических наук, начальник горного отдела ООО «Проектгидроуголь-Н».

UDC 622.27.326

V.V. Senkus, B.M. Stefanyuk, V.V. Senkus

INTEGRATED DEVELOPMENT OF FLAT SEAMS IN SYNCLINE AND CENTROCLINAL FOLDS

One of the combined technologies is examined in the article, openly-underground method of development of layers and the method of development of retinues of declivous layers of synclinal, deposits offers.

Key words: method, development, layer, combined technology, synclinal, field, deposit.

AUTHORS

Senkus V.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Executive Director for Science, LLC «Sibniiugleobogaschenie»,
Stefanyuk B.M., Doctor of Technical Sciences, Professor, VPO «KemSU»,
Senkus V.V., Candidate of Technical Sciences, Head of Mining Department, LLC «Proektgidrostroy-N».

REFERENCES

1. Kaplunov D. R., Ryl'nikova M. V. *Kombinirovannaya razrabotka rudnykh mestorozhdeniy*: Uchebnoe posobie (Combination mining of ore deposits: Educational aid), Moscow, Izdatel'stvo «Gornaya kniga», 2012, 344 p.

2. *Astaf'ev Yu. P., Banznyukov V. G., Shepun O. G., Sulima G. S., Polyanskiy V. S.* Gornoe delo (Mining), Moscow, Nedra, 1980, pp. 14–15.

3. Ivlev S. M., Stepanov K. D. *Copyright certificate USSR 1439240. MKI E21S 41/02*, 23.11. 1979.

4. Kurlov Yu. P., Atrushkevich A. A. *Patent RU 97101942. MKI E21S 41/00*, 18.06.1989.

5. Senkus V. V., Fomichev S. G., Senkus V. V., Stefanyuk B. M., Senkus V. V. *Patent RU 2295036*, 10.07.2007.

6. Senkus V. V., Fomichev S. G., Senkus V. V., Senkus V. V. *Patent RU 2297533*, 20.04.2007.

7. Senkus V. V., Fryanov V. N., Senkus V. V., Stefanyuk B. M. Senkus V. V. *Patent RU 2422633. MPK E21S 41/00*, 27.06.2011.