

АНАЛИЗ РЕЖИМА РАБОТЫ СТРУГОВОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ЧЕРТИНСКАЯ – ЮЖНАЯ»

В.М. Юрченко, к.т.н., доцент кафедры ГМИК КузГТУ

Д.В. Бояновский , студент группы ГПсз-113, филиал КузГТУ в г. Белово

По мере исчерпания запасов угля в благоприятных по мощности пластах, проблема отработки тонких и весьма тонких пластов приобретает весомое значение для шахт страны. Это вызвано тем, что промышленные запасы угля, сосредоточенные в пластах мощностью до 1,6 метра, составляют около 70 % от общих. По этой причине механизация выемки угля из весьма тонких пластов в настоящее время актуальна для всех угольных бассейнов страны [1].

Эффективность работы комбайна на тонких пластах всегда ограничивалась недостаточной мощностью двигателей. Использование более мощных двигателей затруднено из-за стесненности рабочего пространства. Кроме того, выемка угля на пластах мощностью до 1,2 м осуществляется очистными комбайнами, работающими с почвы пласта. При этом осложняется управление положением комбайна. В этих условиях конкурентно способной является струговая выемка.

Впервые струговая выемка была применена в начале 40-х годов XX в. на шахте «Иббенбюрен» в Германии. Опыт эксплуатации стругов различных конструкций воплощен в автоматизированных струговых установках ведущего производителями фирмы DBT (Германия). 4 мая 2007 г. компания Bucyrus International, Inc. (США) купила фирму DBT, а 14 июня 2011 г. сама куплена корпорацией Caterpillar (США).

В США, на пластах мощностью 1,2 м. в лаве длиной 270 м. струговой установкой (GH 2.7) фирмы DBT достигнута суточная добыча от 4000 до 9204 т., при рекорде 22710 т.

В Кузбассе до недавнего времени весьма тонкие пласти, мощностью до 1,2 метра, не отрабатывались. Удельный вес запасов содержащихся в тонких пластах с углами падения до 35°, составляет 23 % .

В 2005 году в качестве экспериментального участка для струговой выемки был выбран пласт 14 (вынимаемая мощность 1,45 м) филиала «Шахта Абашевская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» [2]. Лава длиной 220 м. была оборудована механизированной крепью DBT 11/23; стругом скользящего действия «GH9-38ve» фирмы ДБТ; забойным скребковым конвейером PF 4 / 932; перегружателем PF4/932; дробилкой SK 1111. Максимальная суточная добыча достигала 6200 т, среднесуточная - 4536 т,

В 2007 году на шахте «Чертинская-Южная» началась эксплуатация стругового комплекса при отработке пласта 6.

Пласт №6, сложного строения, полого падения ($11-12^\circ$) и выдержанной мощности $0,95 - 1,15$ м (вынимаемая 1,02 м), крепость угля по Протодьяконову $f = 1,38$. В пласте присутствует один – два, реже три породных прослойка мощностью около 0,06 м. Сопротивление пласта резанию до 241 kgs/cm^2 . Основная кровля представлена песчаником мелкозернистым, трещиноватым, местами с прослойками алевролита, мощностью 4,1-14,5 м. и крепостью $f=6-8$.

Непосредственная кровля представлена алевролитами мелко и крупнозернистыми, слоистыми, трещиноватыми и сильно трещиноватыми, от неустойчивых до весьма неустойчивых, мощностью 0-6 м. и крепостью $f=3-4$, склонных к образованию куполов высотой $h = 0,5-1,5$ м.

Первый раз новый струговой комплекс был смонтирован в лаве 603 (рис.1). Длина лавы 252 м., общее количество секций 144 шт. Параметры работы струга: толщина стружки – 0,03 - 0,07 м., скорость струга при встречном движении относительно цепи скребкового конвейера составляет 1,92 м/с, а при попутном – 0,64 м/с.

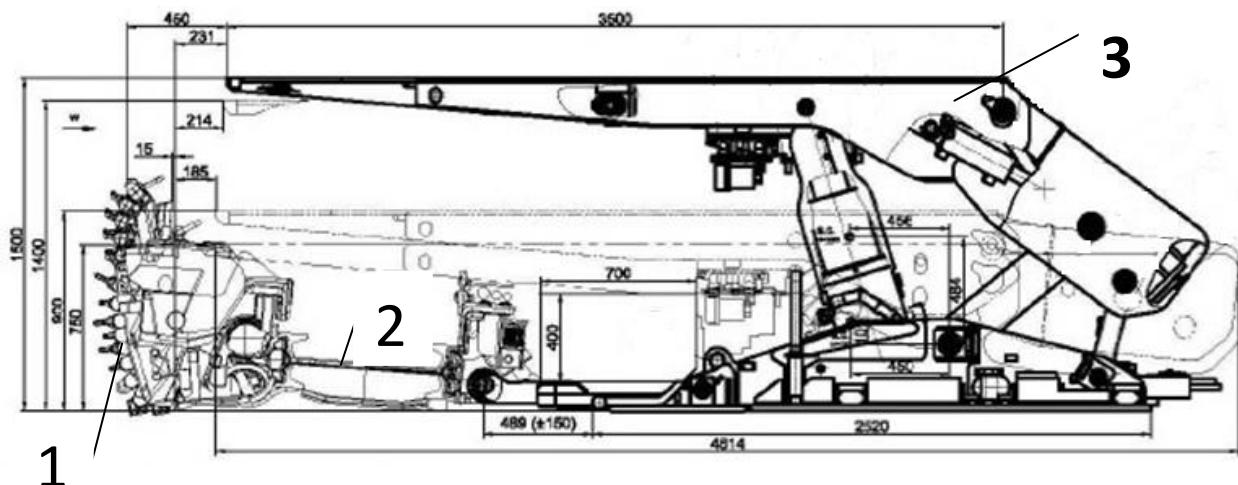


Рис. 1. Струговой комплекс: 1 - струг скользящего действия «GH9-38ve» фирмы DBT; 2 - лавный скребковый конвейер PF – 3/822 фирмы DBT; секция механизированной крепи Glinik 075/15 POzS.

Струговой комплекс за 7 лет отработал без капитального ремонта 8 лав. Добыча составила 2880 тыс.т. угля (табл. 1).

Благодаря применению «дозированной стружки» струговые установки DBT автоматизированы и работают с дистанционным управлением, что исключает необходимость постоянного присутствия людей в забое и способствует безопасности работ. Забойный конвейер после прохода струга передвигается домкратами передвижки, ход которых контролируется блоками управ-

Таблица 1
Добыча угля струговым комплексом в условиях шахты "Чертинская-Южная"

№ лавы	Добыча, тыс. т.	Период работы	Среднесуточная добыча,
603	530	12.2007-09.2008	1767
605	370	12.2008-07.2009	1541
606	630	10.2009-08.2011	1909
607	310	09.2011-03.2012	1476
609	270	05.2012-10.2012	1500
611	280	12.2012-07.2013	1167
613	220	08.2013-01.2014	1222
608 (не доработана)	270	03.2014-12-2014	

ления «ПМ4», установленными на каждой секции крепи. Кроме того, комплекс может работать при ручном управлении. Индикация положения секций крепи, место нахождения струга, по длине лавы и другие важные данные выводятся на экран центрального процессора (рис. 2).

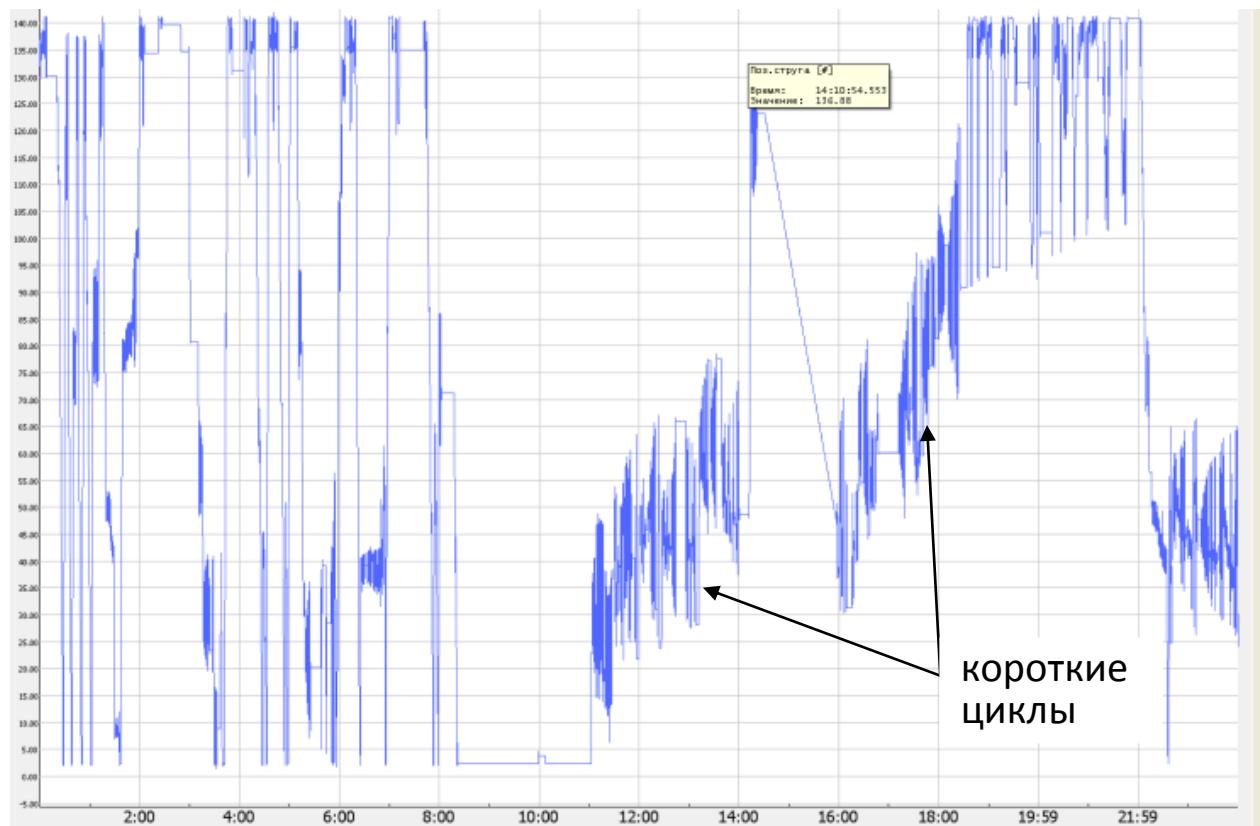


Рис. 2. Работа струга на экране монитора: по оси Y – длина лавы, м.; по оси X – текущее время в течение суток (дата 01.10.2014 г.), час.

Обработке подвергались графики за октябрь 2014 года. Из графиков следует, что струговой комплекс работал в 4-х сменном режиме, смена 6 часов. Анализ простоев струговой установки показал, что меньшая часть из них, несмотря на длительный срок эксплуатации, связана с поломками оборудования, а большая часть вызвана горно-геологическими условиями: вывал негабаритов, куполообразование.

Выборочная обработка графиков работы струговой установки за шесть суток (табл. 2) позволила определить коэффициент машинного времени, величина которого изменяется в широком диапазоне от 0,603 до 0,319. На первый взгляд достаточно высокие величины коэффициента машинного времени не согласовываются с невысокой среднесуточной нагрузкой (табл. 1). Как минимум две причины объясняют это положение. Первая – значительное машинное время тратится на выполнение коротких циклов работы струга, связанных с выравниванием линии забоя (см. рис. 2). Вторая – применение бесцеликовой выемки требует для сохранения конвейерного и вентиляционного штреков опережающего усиления крепи в зонах передвижки приводных станций струга и скребкового конвейера. Совмещение операций установки опережающей крепи усиления и передвижки приводных станций струга и скребкового конвейера способствует неэффективному использованию машинного времени струга.

Таблица 2
Время простоев струговой установки

Дата	Суммарное время простоев в сутки, мин	Время простоев в ремонтную смену, мин	Коэффициент машинного времени k_m	
			за сутки (1440 мин)	за 3 рабочие смены (1080 мин)
01.10	573	177	0,602	0,630
05.10	903	339	0,373	0,477
10.10	981	360	0,319	0,425
15.10	864	213	0,4	0,397
21.10	741	258	0,485	0,553
26.10	878	216	0,392	0,388

Результаты применения струговой выемки угля на шахте «Чертинская-Южная» и полученный опыт эксплуатации комплекса на протяжении семи лет позволяют надеяться на то, что у струговых комплексов при отработке тонких пластов в Кузбассе, есть будущее.

Список литературы:

VII Всероссийская научно-практическая конференция
молодых ученых с международным участием
«Россия молодая»

1. Петушков А.И. Перспективы развития добычи угля в России/
А.И. Петушков //Горная-техника, каталог-справочник вып. №1 (9). - Санкт-
Петербург: Изд-во Славутич – 2012. - С. 12-15.

2. Лаврик Г. В. Результаты шахтного эксперимента по применению
технологии струговой выемки угля в глубоких шахтах Кузбасса/ Г. В. Лав-
рик, А. Ю. Дюпин, С. Р. Ногих, М. К. Дурнин, Петушков А.И./Уголь. 2006.
№5.- С. 26-29.