

УДК 622.232

Д.А. Семенченко (канд. техн. наук, доц.)

ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

## **ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА СО ШНЕКОВЫМ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНОМ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОЙ ВЫЕМКИ ПЛАСТОВ МОЩНОСТЬЮ 0,5-0,8 м**

*Установлены основные факторы, оказывающие существенное влияние на суточную производительность комбайна со шнековым исполнительным органом при выемке тонких пластов. Обоснована и предложена структура очистного комбайна со шнековым исполнительным органом, обеспечивающая возможность интенсификации добычи угля из пластов 0,5-0,8 м.*

**Ключевые слова:** структура, очистной комбайн, шнек, тонкий пласт, интенсивная добыча.

*Проблема и ее связь с научными или практическими задачами.* Общемировые тенденции свидетельствуют о постоянном росте объема использования угля и увеличения его части в общем энергопотреблении развитых стран мира на период до 2050 года.

Угольная промышленность является основной сырьевой и энергетической базой всех отраслей народного хозяйства Украины, а каменный уголь - единственным стратегическим энергоносителем, имеющим большие запасы и ресурсы в недрах нашей страны. Запасы угля на территории Украины сосредоточены главным образом в трех бассейнах: Донецком, Львовско-Волынском и Днепровском, и составляют 117,1 млрд. т. Около 91 % промышленных запасов сосредоточено в пологонаклонных пластах, из них 83,2 % - в пластах мощностью 0,55-1,2 м. Маломощные пласты, как правило, залегают на большой глубине, технологически тяжело добываемые и очень затратные при их отработке [1].

Опыт развитых горнодобывающих стран, таких как Украина, Великобритания, Германия и Польша, показывает, что концентрация горных работ и интенсификация процессов подземного производства обеспечивают повышение эффективности угледобычи [2, 3].

Это свидетельствует об актуальности решения проблемы создания эффективных очистных машин для отработки тонких, а также весьма тонких пологонаклонных пластов. Поэтому обоснование структуры выемочной машины для интенсивной выемки тонких и

весьма тонких пластов, является актуальной научной и практической задачей.

**Анализ исследований и публикаций.** Отечественный и зарубежный опыт создания и эксплуатации очистных комбайнов показывает, что шнековые исполнительные органы на современном уровне развития техники, обеспечивают наиболее благоприятные предпосылки интенсификации добычи, в том числе и в условиях тонких пластов [4-9]. Поэтому абсолютное большинство современного мирового парка очистных комбайнов оснащено шнековыми исполнительными органами: комбайны фирмы «Eickhoff» (Германия) серии EDW; комбайны английской фирмы «Anderson»; польские комбайны серии KSE; российские комбайны K85, K88, КСП, К10П, К500; комбайны Горловского машиностроительного завода им. С.М. Кирова (Украина) 2K52, 1K101, комбайны серий ГШ, КШ, РКУ и др.

Одной из особенностей шнека является то, что при уменьшении его диаметра рабочий объем, в котором может размещаться разрушенный уголь, снижается в значительно большей мере, чем объем поступающего в течение одного цикла выгрузки угля. Это обстоятельство при традиционной компоновочной схеме комбайнов для выемки тонких пологих пластов (корпус комбайна расположен между шнеками) оказывает существенное влияние на снижение его погрузочной способности [10] и как следствие на интенсификацию выемки тонких пластов. Поэтому решение вопроса обеспечения выгрузки угля шнеками малого диаметра а также выявления других факторов и оценки их влияния на интенсификацию добычи при выемке тонких пластов требуют дальнейших исследований.

**Постановка задачи.** Целью настоящей работы является обоснование структуры очистного комбайна для интенсивной выемки тонких пластов мощностью 0,5-0,8 м.

**Изложение материала и результаты.** Критерием для установления факторов, оказывающих существенное влияние на интенсификацию добычи при шнековой выемке тонких пластов, была принята суточная добыча, определяемая по зависимости:

$$Q_c = 3,6 \gamma H B L T V_p Q / (\pi \gamma B H L D + 0,06 t V_p Q),$$

где  $H$  – вынимаемая мощность пласта, м;

$B$  – величина захвата шнека, м;

$L$  – длина лавы, м;

$\gamma$  – удельный вес угля,  $T/m^3$ ;

$T$  – время работы забоя по выемки угля в течение суток, ч;

$Q$  – вес угля выгружаемого шнеком за один оборот, кг/об;

$D$  – диаметр шнека, м;

$V_p$  – скорость резания, м/с;

$t$  – вспомогательное время на цикл выемки полосы угля комбайном (средние, несовмещенные во времени с работой комбайна по выемке угля, потери времени выполнения всех технологических операций : передвижка конвейера, управление кровлей, маневровые операции, устранение отказов, замена режущего инструмента и др.), мин.

На рис.1 приведены зависимости суточной добычи от затрат вспомогательного времени  $t$  при выемке пласта мощностью  $H = 0,5$  м с  $\gamma = 1,3$ , шнеком диаметром  $D = 0,5$  м с величиной захвата  $B = 0,8$  м и временем работы забоя по выемки угля в течение суток  $T = 20$  час. Значения веса угля выгружаемого шнеком за один оборот были приняты по данным исследований [11].

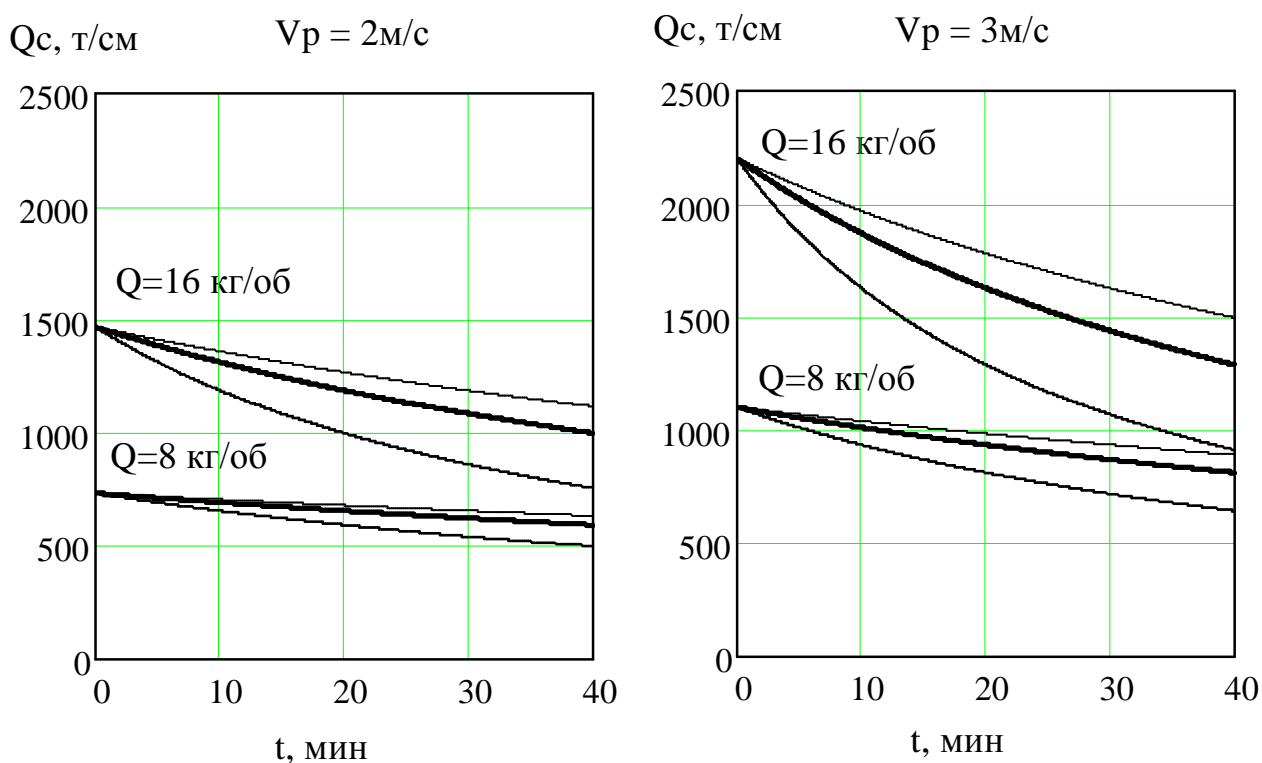


Рис. 1. Зависимость суточной добычи от затрат вспомогательного времени  $t$  для различных значений параметров  $Q$ ,  $V_p$  и длины лавы  $L$  —  $L=300\text{м}$ , —  $L=200\text{м}$ , —  $L=100\text{м}$

На основе анализа приведенных зависимостей установлено, что основными факторами оказывающими существенное влияние на суточную производительность комбайна со шнековым исполнительным органом является: погрузочная способность исполнительных органов,

потери времени на вспомогательные операции, скорость резания и длина лавы.

По результатам анализа были сформулированы следующие основные требования к комбайну для интенсивной выемки тонких пластов:

1. Повышенная погрузочная способность ИО и простота его конструкции.

2. Малая длина комбайна обеспечивающая сокращение времени на выполнение вспомогательных операций и вынесенные система подачи и привода шнеков.

Именно реализация этих требований обеспечивает возможность повышения погрузочной способности шнекового исполнительного органа, и сократить длительность вспомогательного времени  $t$  и, как следствие, реализовать интенсивную добычу из пластов мощностью 0,5-0,8 м.

Исходя из этих требований, была разработана ниже приведенная структура очистного комбайна (см. рис. 2) для интенсивной выемки тонких пластов.

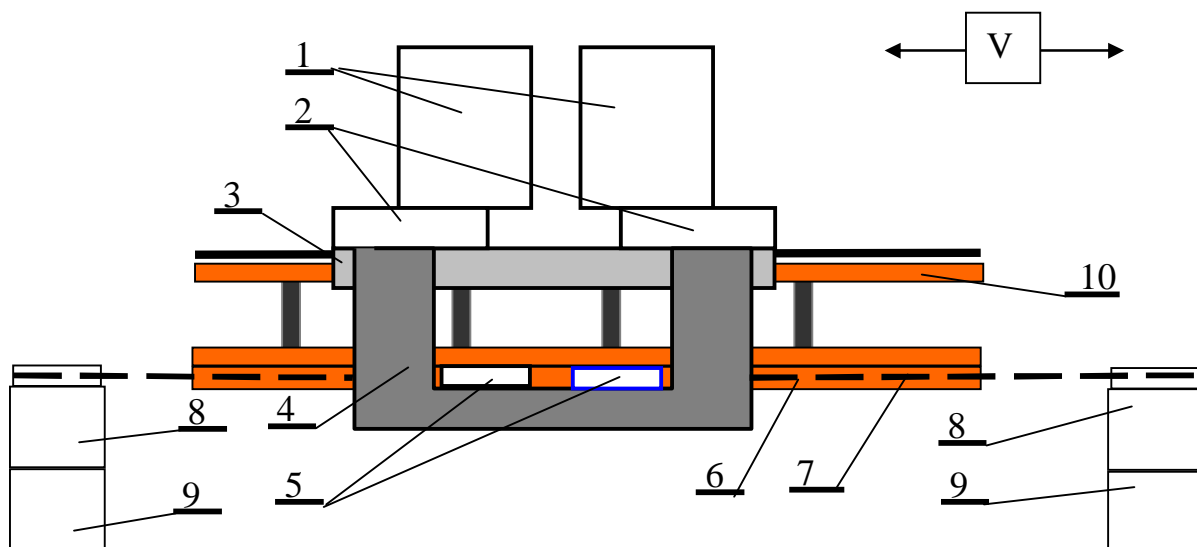


Рис. 2. Структура очистного комбайна для интенсивной выемки пластов мощностью 0,5-0,8 м.

На рис. 2 показаны:

1 - шнековый исполнительный орган (два сближенных шнека малого диаметра с направлениями вращения, обеспечивающими выгрузку отбитого угля на конвейер и зачистку почвы);

2 - поворотные качалки шнеков;

3 - забойная опорная лыжа с захватом;

- 4 - редуктор привода исполнительного органа;
  - 5 - цепочные колеса привода исполнительного органа;
  - 6 - цепочная рейка;
  - 7 - тяговая цепь подачи комбайна и привода исполнительного органа;
  - 8 - привод тяговой цепи подачи комбайна и привода исполнительного органа;
  - 9 - частотный преобразователь с адаптивной системой управления;
  - 10 - забойный конвейер с направляющей
- V - направление движения очистного комбайна.

Отличительные особенности предложенной структуры комбайна следующие.

Комбайн имеет шнековый исполнительный орган 1, расположенный в его средней части, который обеспечивает безнишевую выемку и погрузку угля двумя шнеками малого диаметра на решетки лавного конвейера, а также вынесенные системы подачи и привода шнеков, что уменьшает его габариты и позволяет работать на тонких пластах мощностью 0,5-0,8 м.

**Выводы и направление дальнейших исследований.** Обоснована структура очистного комбайна для интенсивной выемки тонких пластов, обеспечивающая повышенную погрузочную способность ИО, простоту его привода, сокращение затрат времени на маневровые операции при выемке угля.

Направлением дальнейших исследований является обоснование рациональных режимных и конструктивных параметров комбайна, предложенной структуры, а также обоснование структуры и параметров средств управления кровлей и адаптивной системы управления комплексом на базе разработанного комбайна со шнеками малого диаметра.

#### Список литературы

1. Характеристика угольного потенциала Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://industryall.biz/article/promyshlennost/105/ukraines-coal-industry>. – Опубликовано 30.11.2011.
2. Нейенбург В.Е. Об инновационной модели структурной перестройки угольной промышленности Украины / В.Е. Нейенбург, Ю.З. Драчук // Уголь Украины. – 2004. – №12. – С. 20-23.
3. Косарев В.В. Новая горная техника Донгипроуглемаш – основа интенсификации добычи угля / В.В. Косарев // Уголь Украины. – 1993. – №9. – С. 5-15.
4. Косарев В.В. Новая горная техника ГП «Донгипроуглемаш» для подземной добычи угля / В.В. Косарев // Сб. научн. трудов ГП «Донгипроуглемаш». – Донецк: АСТРО. – 2008. – С.37-61.

5. Комплексная механизация очистных работ и тенденции ее развития / И.В. Косарев, Г.В. Андреев, Е.В. Приседский, А.И. Ильин // Сб. научн. трудов ГП «Донгипроуглемаш». – Донецк: АСТРО, 2008. – С.62-73.
6. Хюрманн Т. Высокая производительность – преимущество следующего поколения очистных комбайнов / Т. Хюрманн // Глюкауф. – 2006. – декабрь №4. – С.18 – 21.
7. Очистные комбайны серии Электра // Проспект фирмы DBT, представленный на выставке «Уголь 2006».
8. Шнековый комбайн KGE-720F как образец современных машин для добычи угля // Глюкауф. – 2007. – №1(2). – С.82-84.
9. Профиль компании ЗАО «Т.Машинери» // Глюкауф. – 2007. – №1(2). – С.85-86.
10. Гуляев В.Г. Концепция, способы и средства активной выгрузки для повышения эффективности комбайновой выемки тонких пологих пластов / В.Г. Гуляев, В.Г. Нечепаев, А.К. Семенченко // Донбасс-2020: Наука і техніка – виробництву. Сб. праць науково-практичної конференції 29-30 сентября 2002 р. – Донецьк: ДонНТУ. – 2002. – С.156-161.
11. Нечепаев В.Г. Разработка исполнительного органа повышенной погрузочной способности для очистных комбайнов, работающих в условиях тонких пластов / В.Г. Нечепаев // Известия вузов. Горный журнал. – 1996. – №1. – С.110-114.
12. Комплексные системы для длинных забоев // Проспект фирмы JOY, представленный на выставке «Уголь 2006».

*Стаття надійшла до редакції 18.10.2013*

*Д.А. Семенченко. ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»*

### **Обґрунтування структури очисного комбайна з шнековим виконавчим органом для інтенсивної виїмки пластів потужністю 0,5 – 0,8 м**

*Встановлені основні фактори, що істотно впливають на добову продуктивність комбайна з шнековим виконавчим органом при виїманні тонких пластів. Обґрунтована і запропонована структура очисного комбайна зі шнековим виконавчим органом, що забезпечує можливість інтенсифікації видобутку вугілля із пластів 0,5-0,8 м.*

**Ключові слова:** структура, очисний комбайн, шнек, тонкий пласт, інтенсивний видобуток.

*D. Semenchenko. Donetsk National Technical University*

### **Shearer Auger Executive Body Structure Justification for Intensive Mining of 0,5 – 0,8 m Coal Seams**

*The research has shown the main factors that have a significant effect on daily productivity of a shearer with auger executive body when removing thin coal seams. We propose a structure of shearer auger executive body, providing the possibility of intensifying mining of 0,5-0,8 m seams.*

**Keywords:** structure, shearer, auger, thin coal seams, intensive mining.