

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ РАССТАНОВКИ РЕЗЦОВ НА ШНЕКОВОМ ИСПОЛНИТЕЛЬНОМ ОРГАНЕ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА

*Габов В.В., Нгуен В.С., Задков Д.А.*

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург*

**Ключевые слова:** уголь, очистной комбайн, исполнительный орган, схема расстановки резцов, типы срезов, эффективность.

**Аннотация.** Рассмотрены возможности повышения эффективности отделения угля от массива шнековыми исполнительными органами очистных комбайнов совершенствованием схем расстановки резцов. Повышение эффективных срезов достигается, как правило, выбором их типа, изменяем толщины и ширины. В работе рассматриваются подрезные, парные сближенные и групповые срезы, позволяющие увеличить сечение срезов и уменьшить мелкие классы.

## IMPROVEMENT OF THE CUTTER SPACING SCHEME ON THE AUGER EXECUTIVE BODY OF THE CLEANER

*Gabov V.V., Nguyen V.X., Zadkov D.A.*

*Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg*

**Keywords:** coal, shearer, executive body, cutter arrangement scheme, types of cuts, efficiency.

**Abstract.** Possibilities of increasing the efficiency of coal separation from the massif by auger executive bodies of shearers by improving cutters' arrangement are considered. An increase in effective cuts is achieved, as a rule, by choosing their type, changing the thickness and width. The paper considers undercutting, paired approaching and group cuts, which make it possible to increase the cross-section of cuts and reduce small classes.

Узкозахватные комбайны со шнековыми исполнительными органами получили в настоящее время наиболее широкое распространение в процессах добычи угля в комплексно-механизированных очистных забоях (КМОЗ) угольных шахт. Ими оснащены почти все выпускаемые механизированные комплексы, применяемые для добычи угля на пластах средней мощности и мощных с углами залегания до 35<sup>0</sup> [1].

На рассматриваемых исполнительных органах обычно используются шахматная, последовательная или комбинированная схема (рис. 1). В отечественной практике наибольшее распространение получила последовательная схема расстановки резцов. С практической точки зрения необходимо разработать уточненную методику, позволяющую рассчитывать параметры при проектировании шнеков для эксплуатации в любых условиях по разрушаемое и сложности строения угольных пластов.

Известно, что основными достоинствами шнековых исполнительных органов являются возможность самозарубки в пласт на новую полосу выемки косыми заездами, простота регулирования положения шнеков по мощности пласта, совмещение функций отделения угля от массива и погрузки его на конвейер, надежность и долговечность. В практике работы КМОЗ на пластах

средней мощности и мощных альтернативы шнековым исполнительным органам на ближайшее будущее не предвидится.

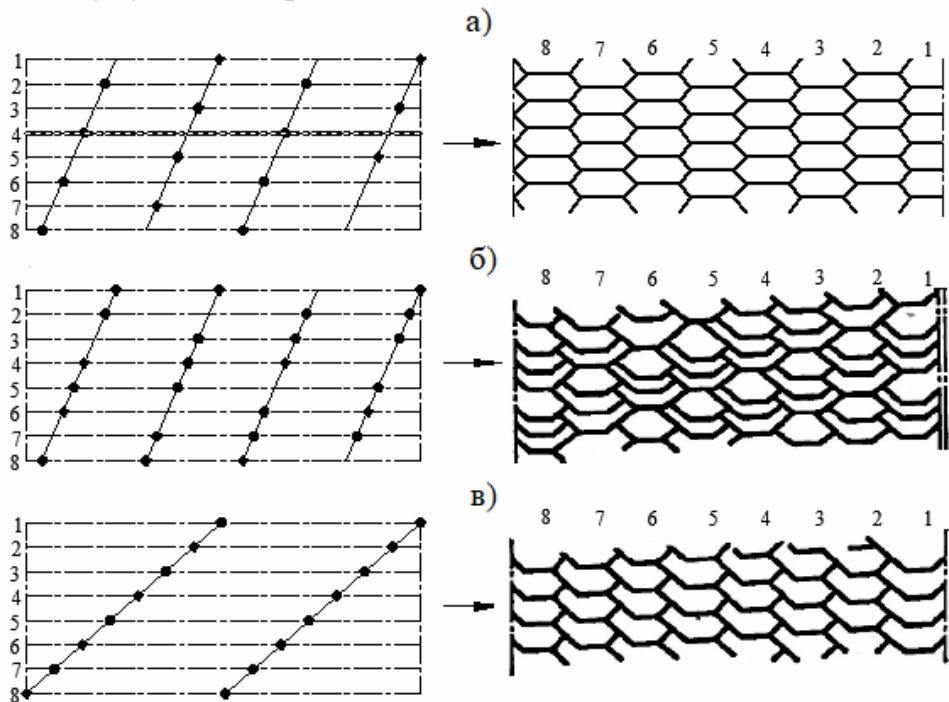


Рис. 1. Схемы расстановки резцов и срезов:  
а – шахматная; б – комбинированная; в – последовательная

Однако по основным критериям эффективности процессу отделения угля от массива шнековыми исполнительными органами свойственны существенно значимые недостатки [2, 3, 5]: переизмельчение угля ( $W_{-d}$ , %, более 40% мелких классов в общей массе добытого угля); относительно высокий удельный расход энергии ( $H_w$ ); повышенное пылеобразование и большие затраты на осаждение, нейтрализацию и уборку образующейся в процессе резания взрывоопасной и пожароопасной угольной пыли. С повышением интенсивности процесса отделения угля от массива эти недостатки проявляются еще более существенно.

Поэтому поиск более эффективных способов отделения угля от массива и соответствующих технических решений, обеспечивающих устранение или уменьшение влияния перечисленных недостатков применительно к шнековому исполнительному органам, являются актуальными.

Повышение эффективности процесса отделения угля от массива наиболее просто достигается увеличением толщины срезов и, как следствие, ширины и площади их сечения. Однако толщина среза ограничена радиальным вылетом резцов и степенью вписываемости их резцедержателей в развал срезов.

Идея повышения эффективности процесса резания заключается в использовании, наряду с последовательными и шахматными срезам, более энергоэффективных подрезных, парных и групповых срезом, а также комбинированных последовательно-групповых схем расстановки резцов на исполнительных органах.

Предлагается групповая схема расстановки резцов [4] на шнековом исполнительном органе (рис. 2), лопасти 1 которого оснащены резцедержателями с тангенциальными поворотными резцами.

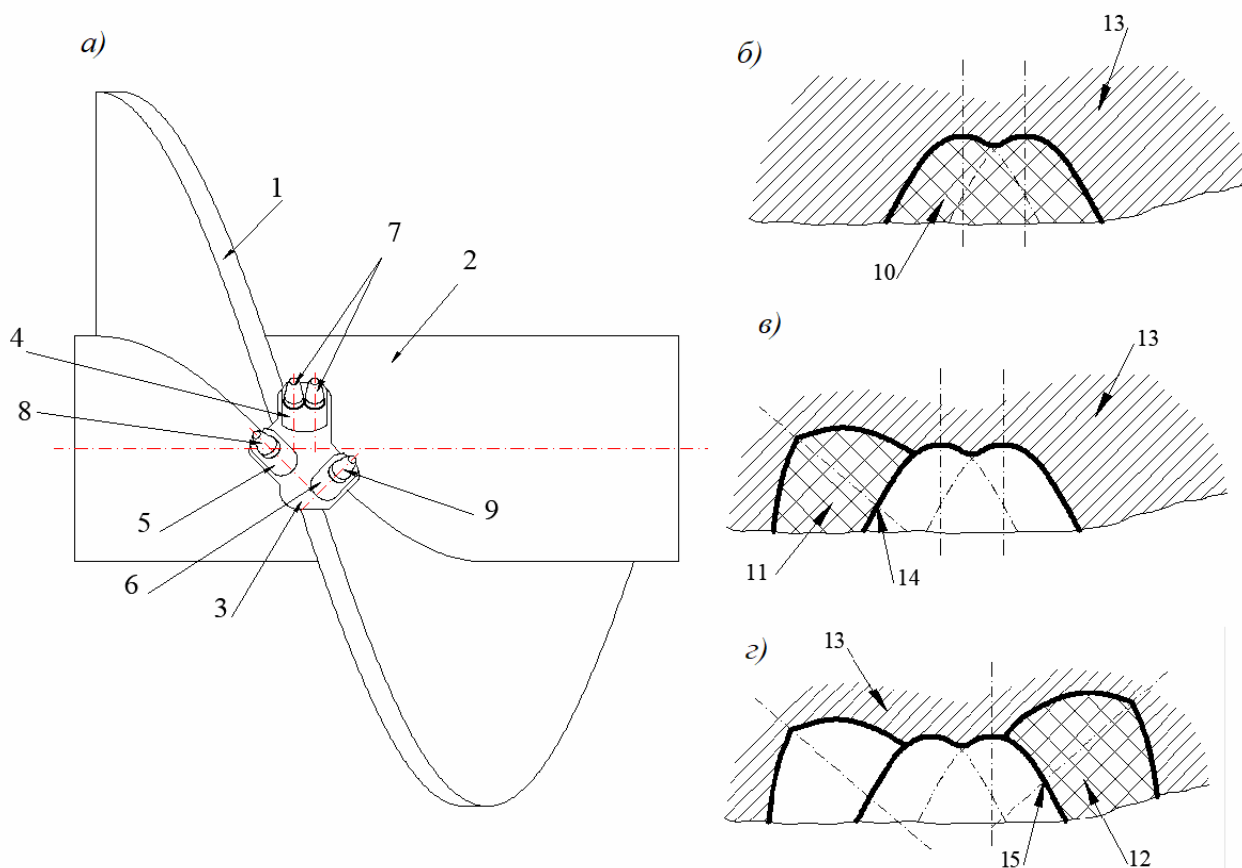


Рис. 2. Схема расстановки резцов в группе (а) и формирования сечения (б, в, г)

Резцедержатели 3 выполнены с четырьмя гнездами для установки группы резцов, причем опережающее гнездо парных резцов 4 выполнено для установки в параллельных плоскостях вращения сближенных, без опережения друг друга, парных резцов 7. Последующие левый резец 8 и правый резец 9 установлены в гнезде левого резца 5 и в гнезде правого резца 6 (рис. 2,а) нормально к соответствующим боковой левой поверхности борозды парного среза 14 (рис. 2,в) и боковой правой поверхности борозды парного среза 15 (рис. 2,г) опережающего парного среза 10 (рис. 2,б) и с отставанием от опережающего резца не менее чем на половину радиального вылета резца.

Использование энергоэффективных подрезных, парных и групповых срезов с общим для каждого полем напряжений в подрезцовом пространстве массива, создающих благоприятные условия для скалывания целиков тангенциальными резцами, позволяют уменьшить пылеобразование, выход мелких классов угля и удельный расход энергии, улучшить гранулометрический состав добываемого угля и снизить ограничение по производительности [5, 6]. Технико-экономическая эффективность технического решения заключается: в увеличении выхода крупных фракций в процессе добычи угля шнековыми очистными комбайнами; в снижении удельного расхода энергии, интенсивности пылеобразования и выхода мелких классов в процессах отделения угля от массива забоя шнековыми исполнительными органами очистных комбайнов; в увеличении толщины среза и шага расстановки резцов на исполнительных органах; в увеличении площади сечения срезов использованием эффекта парности сколов и формированием групповых и комбинированных срезов.

## **Выводы**

1. Традиционные схемы расстановки резцов на шнековых исполнительных органах очистных комбайнов не соответствуют современным требованиям по гранулометрическому составу, удельному расходу энергии и выходу мелких классов угля и пыли.

2. Повышение эффективности отделения угля от массива шнековыми исполнительными органами очистных комбайнов может быть достигнуто комплексным техническим решением, включающим:

– использование в схемах расстановки резцов энергоэффективных видов срезов: подрезных, парных и групповых;

– обоснование рациональных последовательно групповых схем расстановки резцов на шнековых исполнительных органах;

– разработку методики выбора рациональных параметров последовательно групповых схем расстановки резцов на шнековых исполнительных органах.

## **Список литературы**

1. Солод В.И. Горные машины и автоматизированные комплексы / В.И. Солод, В.И. Зайков, К.М. Первов. – М.: Недра, 1981. – 502с.
2. Позин Е.З. Разрушение углей вымочными машинами / Е.З. Позин, В.З. Меламед, В.В. Тон. – М.: Недра, 1984. – 288 с.
3. Захаров Ю.Н. Повышение эффективности процесса выемки силвинита путем скалывания межрезцовых целичков / Ю.Н. Захаров, Т.П. Щерба // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. №3. С. 81-84.
4. Патент №190549 РФ. Шнековый исполнительный орган / Габов В.В., Нгуен В.С., Нгуен К.Л., Лыков Ю.В. – Оpubл. 2019, Бюл. №19.
5. Габов В.В. Схема расстановки резцов на шнековых исполнительных органах с подрезными, парными и групповыми срезами / В.В. Габов, В.С. Нгуен, Д.А. Задков, И.В. Ключник, Д.Ч. До // Горный информационно аналитический бюллетень. 2020. №4. С. 3-14.
6. Nguyen V.X. Increasing the coarse coal fractions yield during coal mining using shearer cutting drums / V.X. Nguyen, K.L. Nguyen, V.V. Gabov, Y.V. Lykov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019. Vol. 378, 012022, pp. 1-8.

## **Сведения об авторах:**

*Габов Виктор Васильевич* – д.т.н., профессор, Горный университет, Санкт-Петербург;

*Нгуен Ван Суан* – аспирант, Горный университет, Санкт-Петербург;

*Задков Денис Александрович* – к.т.н., доцент, Горный университет, Санкт-Петербург.