

**И.В. Косарев, Г.В. Андреев, А.И. Ильин /к.т.н./**

*ГУ «Донецкий научно-исследовательский проектно-конструкторский и экспериментальный институт комплексной механизации шахт» (ДОНУГЛЕМАШ) (Донецк)*

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ И НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ РАБОТЫ**

*Рассмотрены результаты работы предприятий угольной промышленности, технология ведения очистных работ, структура парка очистного оборудования, направления повышения эффективности работы.*

**Ключевые слова:** уголь, очистной комбайн, механизированная крепь, скребковый конвейер.

### **Постановка проблемы**

Угольная промышленность Донецкой Народной Республики (ДНР) является одной из основных отраслей народно-хозяйственного комплекса, обеспечивающей энергетическую безопасность Республики, работу металлургических комбинатов, загрузку машиностроительных и ремонтных предприятий, сохранение рабочих мест.

Техническое перевооружение шахт новой техникой за последние пять лет практически не осуществлялось. Для обеспечения необходимых объемов добываемого угля с достаточным уровнем рентабельности, при объективной необходимости сокращения количества работающих предприятий, очистных забоев и обслуживающего персонала требуется обеспечить их эффективную работу за счет проведения на специализированных предприятиях качественного капитального ремонта горно-шахтного оборудования (ГШО).

В первую очередь это касается очистного оборудования комплексно-механизированных забоев с модернизацией под конкретные горно-геологические и горнотехнические условия их применения. Производить замену не подлежащего ремонту оборудования новым, ранее освоенным в производстве, и параллельно выполнять работы по созданию и освоению серийного производства нового высокоэффективного горно-шахтного оборудования.

### **Анализ последних исследований и публикаций**

В ДНР основным источником энергии был и остается уголь. Основные промышленные запасы угля сосредоточены в пластах мощностью от 0,7 до 2,0 м [1...4]. Среднединамическая мощность пластов составляет 1,15 м. В тонких пластах мощностью до 1,2 м находится более 70 % запасов угля.

Основными показателями, определяющими экономическую эффективность работы угледобывающих предприятий, являются объемы добычи угля и его качество.

Факторами, определяющими объемы добычи угля по предприятию, являются:

- технология отработки угольных запасов: столбовая система (с отработкой лав обратным ходом); сплошная система (с отработкой лав прямым ходом); комбинированная система. Наиболее эффективной является столбовая система отработки, исключая совмещение очистных и подготовительных работ, ограничивающее темпы продвижения линии очистного забоя;

- техническая оснащенность и состояние горно-шахтного оборудования, задействованного в основных технологических процессах добычи угля. В первую очередь это касается забойных машин добычного участка и оборудования транспортных линий;

- укомплектованность добычных и проходческих участков квалифицированным рабочим и инженерно-техническим персоналом.

Факторы, определяющие качество добываемого угля (зольность):

- присечка боковых пород из-за несоответствия очистной техники мощности обрабатываемого пласта;

- обрушение пород кровли в лаве и на сопряжении «лава – штрек» из-за потери несущей способности секций механизированных крепей;

- засоренность угля породой при совместной транспортировке угля из очистных забоев и горной массы от проведения и ремонта горных выработок.

При выполнении анализа работы угледобывающих предприятий учтены:

- объемы добычи;
- количество комплексно-механизированных забоев (КМЗ) и забоев с индивидуальным креплением;
- нагрузки на очистные забои;
- системы отработки;
- диапазоны мощностей обрабатываемых пластов;
- структура использования очистного оборудования в КМЗ по типам механизированных крепей, очистных комбайнов и скребковых конвейеров.

**Цель (задачи) исследования**

Целью настоящей работы является выполнение анализа работы предприятий угольной промышленности ДНР для определения направлений повышения экономической эффективности их работы.

**Основной материал исследования**

Анализ работы угледобывающих предприятий ДНР [1] показал, что в 2019 г. на 19-ти шахтах (табл. 1), из которых 15 имеют государственную форму собственности, в работе находилось 46 забоев, из которых 43 – комплексно-механизированных.

При определении направлений повышения эффективности работы угледобывающих предприятий рассмотрены варианты совершенствования технологии ведения очистных работ, результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по модернизации очистного оборудования при проведении его капитального ремонта; результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по созданию нового высокоэффективного очистного оборудования.

Общий объем добычи в 2019 г. составил 8086047 т.

Из 43-х комплексно-механизированных забоев, находившихся в эксплуатации в 2019 г., 14 работали по столбовой системе разработки, 6 – по комбинированной и 23 – по сплошной, что негативно сказывается на уровне добычи угля из-за совмещения очистных и подготовительных работ.

С нагрузкой более 1000 т/сутки работали в течение года 16 лав.

Среднесуточная нагрузка на КМЗ составила 785 т.

Из-за отсутствия средств на приобретение проходческой техники подготовка добычных участков в основном выполняется буровзрывным способом или с применением отбойных молотков, что определяет низкие темпы подготовки линии очистных

забоев и является одной из основных причин перехода шахт на работу с одной лавой.

В настоящее время уже восемь шахт имеют по одной лаве, и в силу отсутствия технического оснащения подготовительных забоев наблюдается устойчивая тенденция к сокращению количества лав на других предприятиях.

Работа предприятий по схеме «шахта – лава» связана с определенными рисками по прекращению добычи угля на длительный период из-за горно-геологических нарушений, горно-динамических явлений и других негативных факторов, присущих подземной добыче угля.

Общие сведения результатов анализа работы комплексно-механизированных забоев на угольных предприятиях ДНР в 2019 г. приведены в табл. 2.

Практически вся добыча шахт ДНР в 2019 г. (свыше 97 %) обеспечивалась очистными комплексами на базе четырехстоечных оградительно-поддерживающих щитовых механизированных крепей типа КД80 и КД90; двухстоечных оградительно-поддерживающих щитовых механизированных крепей типа ДМ и ВМВ; комплектных поддерживающих механизированных крепей типа МК98Д.

Табл. 1. Перечень угледобывающих предприятий ДНР

Наименование административной единицы	Шахты
ГП «ДУЭК»	им. Челюскинцев им. А.А. Скочинского
ПАО «Ш/у «Донбасс»	Щегловская-Глубокая Коммунарская
ГП «Макеевуголь»	Холодная Балка Калиновская-Восточная им. С.М. Кирова Ясиновская-Глубокая Иловайская им. М.И. Калинина
ГП «Горезантрацит»	Ш/у им. Л.И. Лутугина Вольнская Прогресс Заря Шахтерская-Глубокая
ГП «Шахта им. А.Ф. Засядько»	
ГП «Шахта «Комсомолец Донбасса»	
ПАО «Шахта «Ждановская»	
ЧПП «Горняк-95»	

Табл. 2. Результаты анализа работы комплексно-механизированных забоев в 2019 г.

Наименование показателя	Механизированные комплексы						
	1МКД80	1МКД90	2МКД90	3МКД90	МДМ	КМК98ДС	ВМВ
Объем применения, шт.	12	12	9	3	4	2	1
Среднедействующее количество,шт.	9,3	8,8	5,75	2,2	2,8	2,0	1,0
Мощность пластов, м геологическая / вынимаемая	0,90/ 1,09	1,04/ 1,18	1,34/ 1,43	1,5/ 1,5	1,19/ 1,30	1,0/ 1,1	1,34/ 1,35
Объем присечки боковых пород, %	21,1	42,0	6,7	0,0	9,2	10,0	0,0
Средняя длина очистного забоя, м	230	257	241	250	259	211	302
Угол падения пласта, град.	3-18	3-17	5-23	12-20	9-16	10-20	5

Диаграмма парка механизированных крепей приведена на рис. 1.

Парк углевыемочных машин очистных механизированных комплексов состоит из очистных комбайнов с цепной гидравлической системой подачи типа 1К101У, очистных комбайнов с бесцепной гидравлической системой по-

дачи типа 2ГШ68Б и РКУ10, очистных комбайнов с вынесенной системой подачи типа УКД200-250, очистных комбайнов с бесцепной частотно-регулируемой системой подачи МВ280Е, струговых установок типа УСТ2М. Диаграмма парка углевыемочных машин приведена на рис. 2.

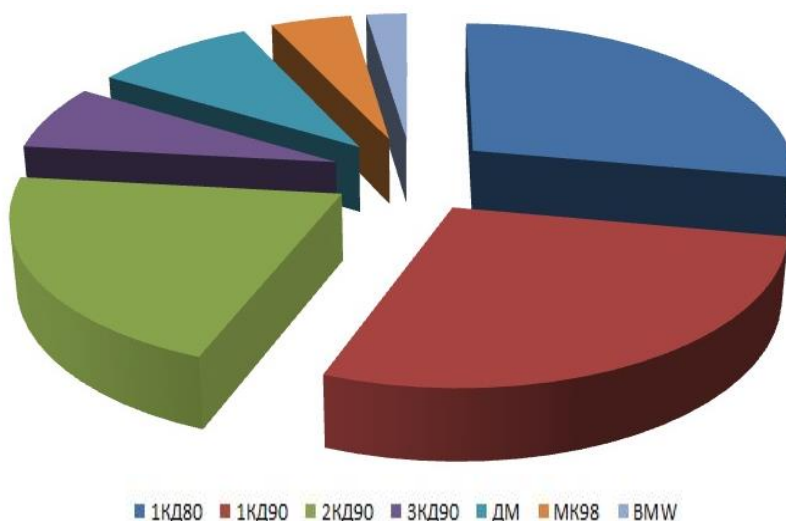


Рис. 1. Диаграмма парка механизированных крепей

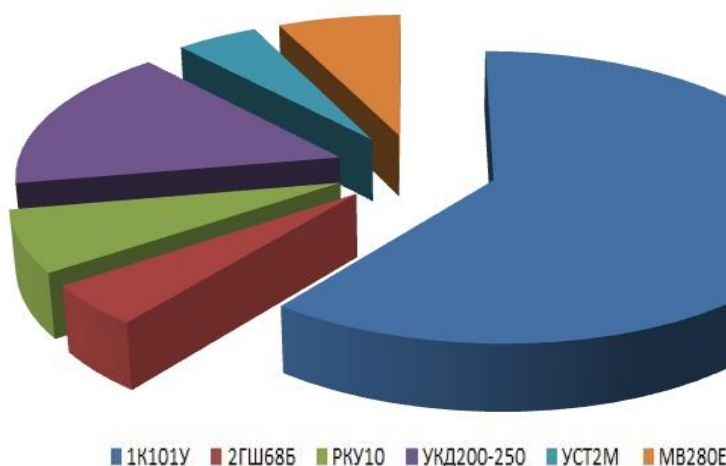


Рис. 2. Диаграмма парка углевыемочных машин

Скребокковые конвейеры, обеспечивающие увязку забойных машин в комплексе, можно классифицировать по исполнению тягового органа с цепями, расположенными в направляющих рештчатного става типа СП250, СП26, СП251, СП26У, СП326, УСТК-2М и с центрально-сдвоенными цепями типа СПЦ163, СПЦ271, СЗК190, СЗК228.

Диаграмма парка скребокковых конвейеров приведена на рис. 3.

Техническое переоснащение очистных забоев новой очистной техникой за последние пять лет практически не осуществлялось. За истекший период только один скребокковый конвейер СП26У (изготовления ГП «Донецкгормаш») и один очистной комбайн 1К101У (изготовления ГП «Горловский машзавод») были поставлены в ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГП «ДУЭК». Парк очистных комбайнов, от которых во многом зависит нагрузка на очистной забой, находится в весьма плохом состоянии. Из-за длительного срока эксплуатации очистные комбайны прошли от 3-х до 5-ти капитальных ремонтов и по состоянию корпусных узлов и деталей трансмиссий подлежат списанию. Их высокая аварийность определяется еще и тем фактом, что капитальные ремонты в основном осуществляются на неспециализированных предприятиях или в условиях шахт, которые не располагают соответствующим парком станочного оборудования и стендовой базой для выполнения электрогидравлических и силовых испытаний машин.

Для повышения качества капитальных ремонтов очистных комбайнов ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» разработана ремонтная конструкторская документация на корпуса, узлы и детали очистного

комбайна 1К101У [2] с модернизацией, повышающей ресурс и эксплуатационные показатели комбайна, являющегося основной выемочной машиной на шахтах ДНР.

При разработке ремонтной конструкторской документации соблюдены условия взаимозаменяемости основных составных частей – корпусов, узлов и деталей, при проведении текущих и капитальных ремонтов с ограничением только по использованию модернизированных зубчатых передач, которые должны заменяться парами. При этом обеспечена возможность использования ремонтного фонда корпусов комбайна.

Кроме того, ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» также разработана конструкторская документация, включая 3D-модели, на корпуса комбайнов 1ГШ68, 2ГШ68Б, РКУ10 [3] с модернизацией, повышающей их ресурс. Это позволит обеспечить их изготовление, в том числе с использованием ремонтного фонда при проведении капитальных ремонтов, а также при изготовлении новых машин.

Ремонтная конструкторская документация на корпуса, узлы и детали очистного комбайна 1К101У и конструкторская документация на корпуса комбайнов 1ГШ68, 2ГШ68Б, РКУ10 переданы ГП «Горловский машиностроительный завод».

Основной единицей, определяющей жизнеспособность очистного механизированного комплекса, является гидравлическая механизированная крепь.

На шахтах ДНР практически все КМЗ, кроме двух лав, работающих с комплектной поддерживающей крепью МК98Д, оснащены четырех- и двухстоечными щитовыми гидравлическими крепями оградительно-поддерживающего типа.

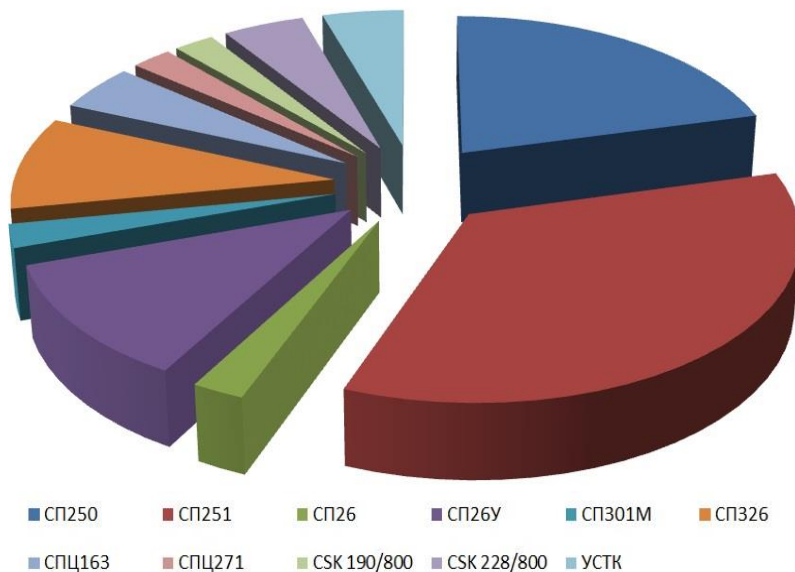


Рис. 3. Диаграмма парка скребокковых конвейеров

Металлоконструкция этих крепей рассчитана на 20...25 лет службы и позволяет производить текущий и капитальный ремонты только с заменой узлов силовой и управляющей гидравлики, вновь изготовленных или прошедших капитальный ремонт.

Основными предприятиями, осуществляющими капитальный ремонт механизированных крепей и другого горно-шахтного оборудования для шахт ДНР, являются ОП «Горезский ремонтно-механический завод» ГП «Горезантрацит» и ОП «Макеевский ремонтно-механический завод (РМЗ)» ГП «Макеевуголь».

ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» имеет гидролабораторию с аттестованной стендовой базой, которая позволяет оценивать техническое состояние как гидрооборудования, находящегося в эксплуатации и вновь изготовленного, так и прошедшего капитальный ремонт, включая стендовые испытания, в т.ч. испытания на ресурс.

При подготовке оборудования для вновь вводимых очистных забоев иногда возникает

необходимость увеличения или уменьшения диапазона обслуживаемого пласта при использовании имеющегося в наличии ремонтного фонда механизированных крепей.

ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» по заявкам угольных или ремонтных предприятий может разработать ремонтную конструкторскую документацию с модернизацией, предусматривающей изменения диапазона раздвижности механизированной крепи, а также производить капитальный ремонт управляющей гидравлики на своей экспериментальной базе.

На рис. 4 и 5 приведен вариант перевода крепи ЗКД90 в типоразмер 2КД90 при проведении капитального ремонта в ОП «Макеевский РМЗ» для условий ОП «Шахта им. М.И. Калинина» ГП «ДУЭК».

Модернизация произведена за счет замены гидростоек крепи, изготовления нового звена многозвенника и изменения конструкции перекрытия и щита с использованием соответствующих узлов крепи ЗКД90.

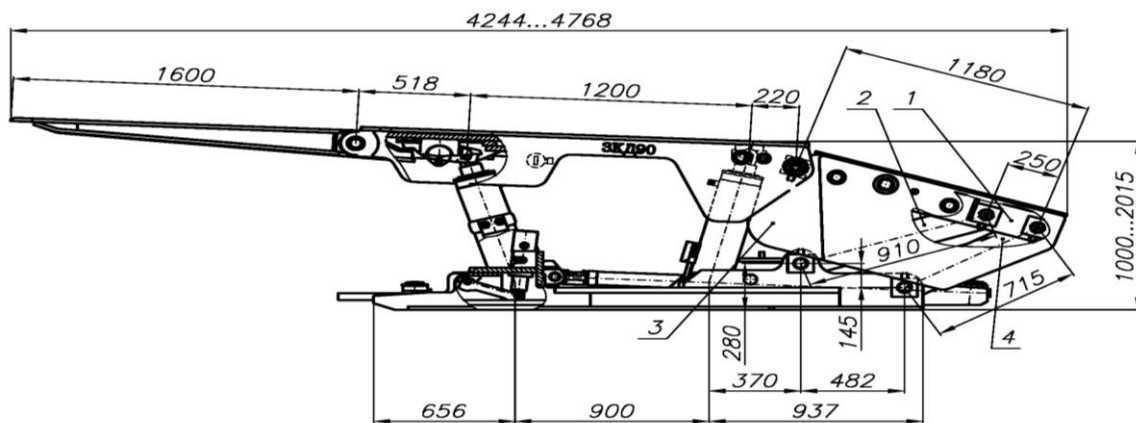


Рис. 4. Секция крепи ЗКД90.60.00.000:

- 1 – перекрытие ЗКД90.39.09.000; 2 – траверса ЗКД90.12.00.050;  
3 – щит ЗКД90.39.00.130; 4 – траверса ЗКД90.12.00.020

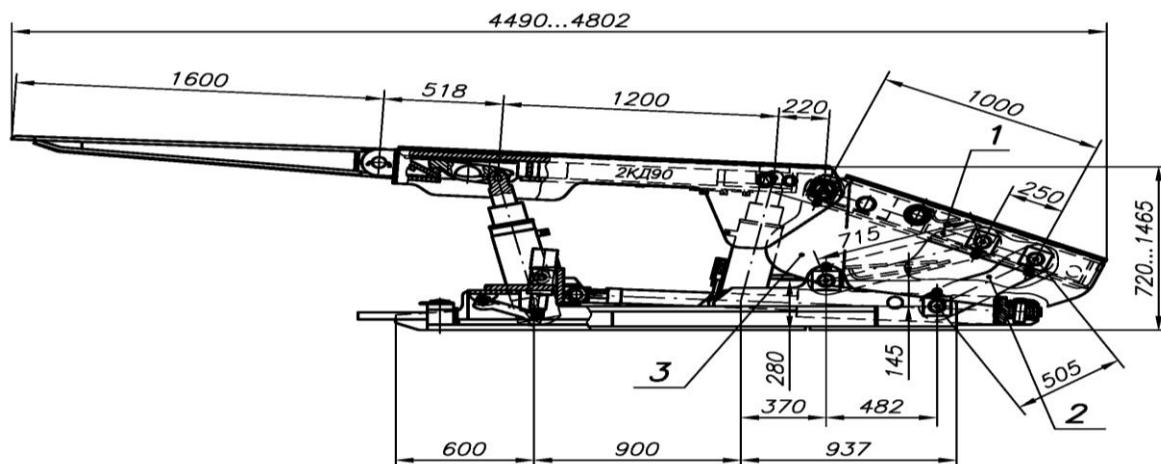


Рис. 5. Секция крепи 2КД90К.16.00.000:

- 1 – перекрытие 2КД90К.16.09.000; 2 – звено 2КД90К.16.00.001, 2шт.;  
3 – щит 2КД90К.16.00.130, 130-01

На рис. 6 представлен вариант модернизации крепи 2КД90 в типоразмер 3КД90 для условий ОП «Шахта «Шахтерская-Глубокая» ГП «Торезантрацит», разработанный ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» для капитального ремонта в условиях ОП «Торезский РМЗ». Модернизация осуществляется за счет применения гидростоек 2КД90 с надставками и проставок на основание. Это техническое решение позволяет увеличить раздвижность секции механизированной крепи по заднему ряду стоек с 1470 до 1665 мм, а по переднему ряду – с 1650 до 1990 мм.

Качество угля в основном зависит от присечки боковых пород, особенно при отработке тонких пластов в диапазоне 0,9...1,2 м. Присечка зачастую закладывается на этапе взаимной увязки оборудования очистного комплекса. При этом решающим фактором, определяющим вписываемость в пласт, является высота корпуса очистного комбайна от опорной плоскости конвейера в зоне крепи. Минимизацию присечек обеспечивает применение комбайна УКД200-250 (рис. 7) с расположением основного корпуса у груди забоя.

Это позволяет снизить присечку пород на 100...150 мм, а соответственно, и зольность угля на 10...15 % по сравнению с применением очистного комбайна 1К101У (рис. 8), с расположением корпуса над ставом конвейера. Имеется большой практический опыт эксплуатации ком-

байна УКД200-250 в вынимаемой мощности пласта 0,95...1,05 м.

Сокращение зольности на 3...4 % добываемого угля может быть достигнуто за счет применения бункер-конвейеров [4], в т.ч. модульных, позволяющих осуществлять раздельную транспортировку угля и породы из подготовительных выработок.

Бункер-конвейер также предназначен для оснащения добычных участков в качестве аккумулирующего устройства для увеличения нагрузок на очистные забои за счет сокращения простоев лавы при остановке общешахтных транспортных цепей. Технологическая схема ведения очистных и подготовительных работ с применением модульных бункер-конвейеров приведена на рис. 9.

Следующим направлением по снижению зольности является уменьшение вывалообразований в лаве и на участках сопряжения с подготовительными выработками за счет качественного крепления кровли. Как правило, за исключением наличия геологических нарушений и зон ложной кровли, вывалообразования происходят вследствие плохого технического состояния секций механизированных крепей, в части потери их несущей способности, и отсутствии на сопряжениях механизированных средств крепления в виде специальных концевых секций и крепей сопряжения.

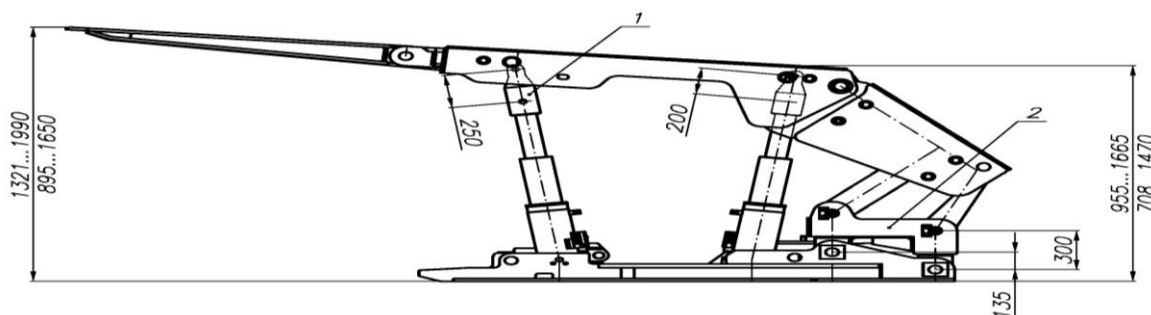


Рис. 6. Секция крепи 2КД90 с надставками на стойки и проставками на основание: 1 – надставка; 2 – проставка

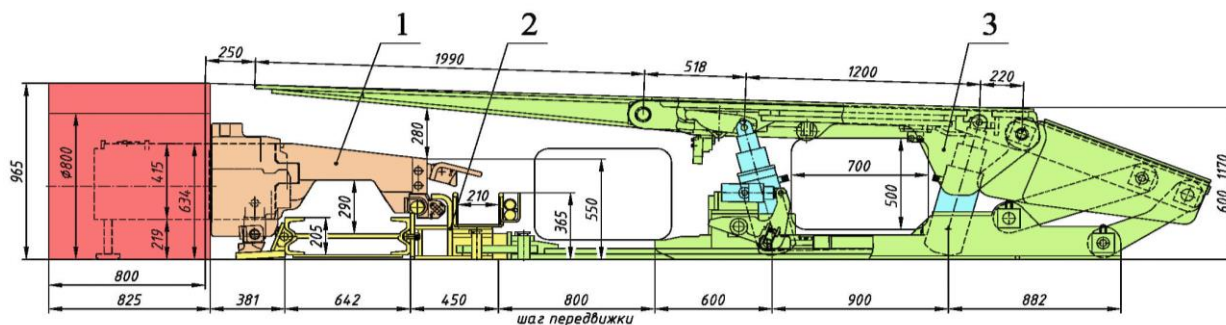


Рис. 7. Увязка очистного комбайна УКД200-250 в составе механизированного комплекса 1МКД90: 1 – очистной комбайн УКД200-250; 2 – скребковый конвейер СП26У (СП251); 3 – механизированная крепь 1КД90



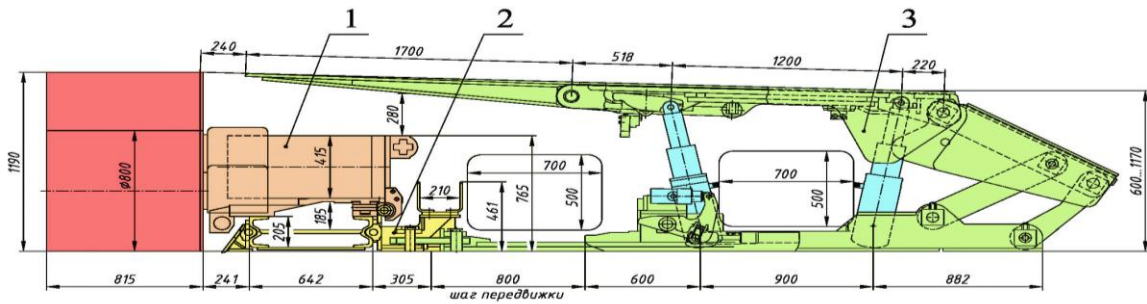


Рис. 8. Увязка очистного комбайна 1К10У в составе механизированного комплекса 1МКД90:  
 1 – очистной комбайн 1К101У; 2 – скребковый конвейер СП26У (СП251);  
 3 – механизированная крепь 1КД90

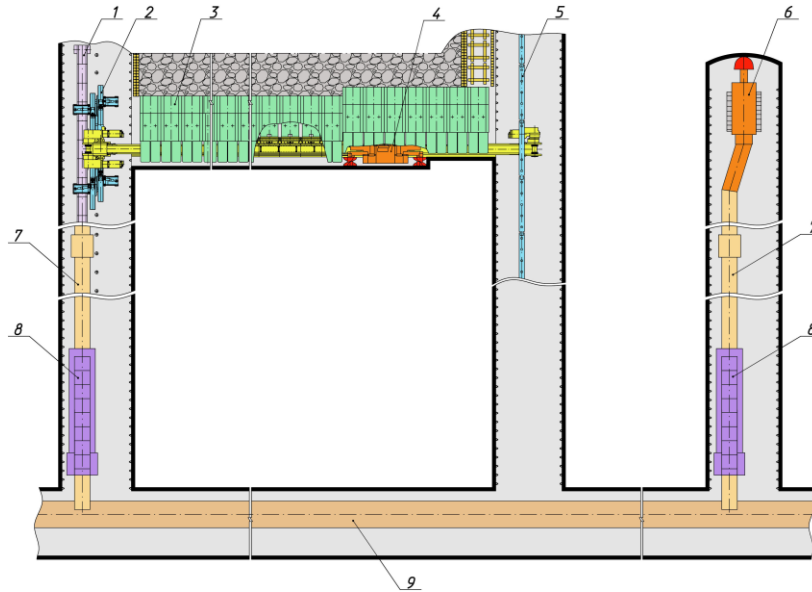


Рис. 9. Технологическая схема очистных и подготовительных работ с применением модульного бункер-конвейера:

- 1 – перегружатель скребковый; 2 – крепь сопряжения; 3 – крепь механизированная;
- 4 – комбайн очистной; 5 – крепь усиления; 6 – комбайн проходческий;
- 7 – конвейер ленточный участковый; 8 – бункер-конвейер модульный;
- 9 – конвейер ленточный магистральный

По статистическим данным, зольность угля за счет вывалообразований увеличивается на 2...3 %. Исключение этих факторов засорения угля породой позволит снизить зольность добываемого угля на 15...20 % и обеспечить реализацию значительной части энергетического угля на электростанции с зольностью до 28 % без обогащения.

Максимальный результат по снижению пресечек боковых пород и повышению эффективности отработки тонких пластов может быть достигнут при применении разработанного ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» комплекса ОКД [4], не имеющего аналогов в мировой практике (рис. 10).

Комплекс предназначен для выемки пластов мощностью 0,8...1,1 м и состоит из механизированной крепи КД500, очистного комбайна УКМ240 и скребкового конвейера КСТ. Комбайн

УКМ240 имеет высоту корпуса (портала) в зоне крепи 450 мм, что на 100 мм меньше, чем у комбайна УКД200-250, и на 215 мм, чем у комбайна 1К101У. Размер по осям шнеков составляет всего 4000 мм, что значительно, на 1880 мм, меньше, чем у УКД200-250. Строительная высота четырехстоечных щитовых секций крепи составляет 520 мм (вместо 580 и 600 мм в крепях 1КД80 и 1КД90), что обеспечивается за счет расположения двух проходов для рабочего персонала между конвейером и забойным рядом стоек, при минимизации габаритов перекрытия и основания.

Основной особенностью конвейера КСТ является размещение тяговой цепи вынесенной системы подачи со стороны забойной части конвейера, что не только снижает нагрузки на основные узлы комбайна, но и повышает уровень безопасности работ в лаве.

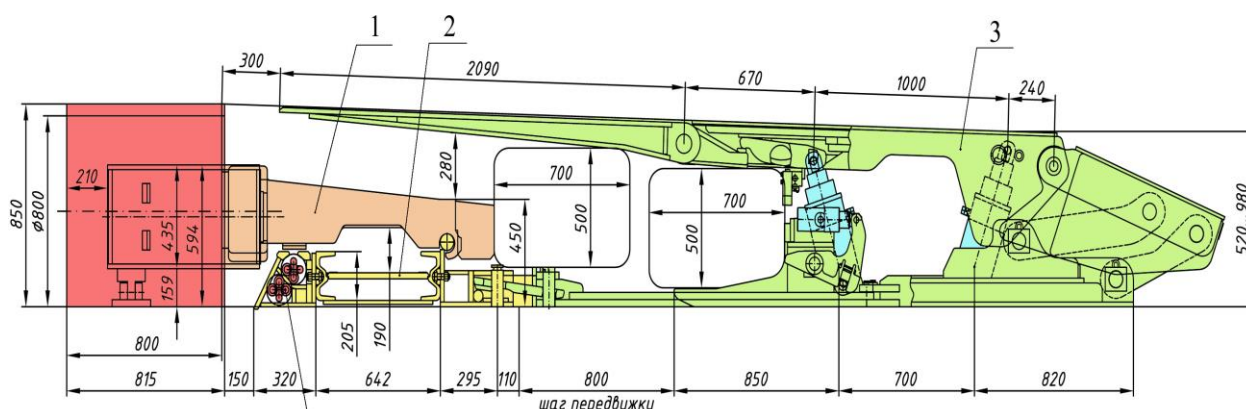


Рис. 10. Очистной механизированный комплекс ОКД:  
 1 – очистной комбайн УКМ240; 2 – скребковый конвейер КСТ;  
 3 – механизированная крепь КД500

Комбайны УКД200-250 и УКМ240 имеют вынесенную систему подачи (ВСП). Для повышения ее эксплуатационных качеств – снижения габаритов, повышения тягового усилия и надежности ГУ «ДОНУГЛЕМАШ» выполняются работы по созданию вынесенной системы подачи с частотно-регулируемым приводом – ВСПЧ [5].

В силу сложившейся в 2019 г. финансово-экономической ситуации на угольных предприятиях заказы по ремонту и изготовлению горношахтного оборудования на основные машиностроительные заводы государственной формы собственности, такие как ГП «Донецкгормаш» и ГП «Горловский машиностроительный завод», практически приостановлены. Аналогичная ситуация и на предприятиях государственной и негосударственной форм собственности, изготавливающих и производящих капитальный ремонт ГШО.

При наличии финансирования можно обеспечить:

- по ГП «Донецкгормаш»: изготовление скребковых и ленточных конвейеров в количестве 5...7 ед., стационарного оборудования, скребковых перегружателей, лебедок и другого индивидуального оборудования;

- по ГП «Горловский машиностроительный завод»: изготовление и капитальный ремонт очистных комбайнов в объеме 12...15 ед., насосных станций для механизированных крепей до 15 ед., индивидуального оборудования и комплектов запасных частей к очистным комбайнам.

В целом имеющиеся производственные мощности ремонтных и машиностроительных предприятий ДНР государственной и частной форм собственности позволяют, при наличии финансирования, обеспечить угледобывающие

предприятия Республики капитально отремонтированным с модернизацией и качественным новым ГШО в необходимых объемах.

### Выводы

С учетом результатов анализа работы угледобывающих предприятий ДНР, повышение экономической эффективности работы шахт, обеспечивающее их рентабельное производство, может быть реализовано при наличии финансовых средств, в том числе инвестиций за счет:

- технического переоснащения шахт капитально отремонтированным, в т.ч. с модернизацией на специализированных предприятиях, и новым оборудованием, максимально адаптированным к горно-геологическим и горнотехническим условиям применения;

- увеличения нагрузок на очистные забои и темпов подготовительных работ, обеспечивающих своевременную подготовку добычных участков с отработкой лав длинными столбами на обратный ход;

- повышения качества рядового угля с уменьшением зольности на 15...20 % за счет минимизации присечек боковых пород очистными комбайнами, снижения вывалообразований в лаве и на сопряжениях «лава – штрек», отдельной транспортировки угля и породы;

- создания и освоения серийного производства нового высокоэффективного горно-шахтного оборудования;

- подготовки и укомплектованности угольных предприятий рабочим и инженерно-техническим персоналом.

### Список литературы

1. Научно-техническое сопровождение работ в области механизации основных технологи-



- ческих процессов угледобычи, оказание технической помощи при изготовлении, ремонте, модернизации и внедрении горно-шахтного оборудования, исследование режимов работы и технического состояния горных машин, разработка нормативно-технических документов и оперативных технико-технологических мероприятий по устранению аварийных ситуаций и негативных факторов, влияющих на стабильность добычи угля, его качество, себестоимость и условия труда подземного персонала: Отчеты о НИР / ГУ «ДОНУГЛЕМАШ», № ГР 118D000074; Инв. № А/0009. – Донецк, 2019. – 182 с.; Инв. № А/0053. – Донецк, 2020. – 75 с.
2. Выполнить научно-исследовательские работы по анализу и обобщению опыта эксплуатации очистных комбайнов 1К101У с целью определения причин типовых отказов методом моделирования процессов нагружения в подсистемах комбайна. Разработать ремонтную конструкторскую документацию на корпуса, узлы и детали комбайна, с модернизацией, повышающей ресурс и эксплуатационные показатели комбайна: Отчет о НИР (заключительный) / ГУ «ДОНУГЛЕМАШ»; № ГР 118D000070; Инв. № А/0050. – Донецк, 2019. – 111 с.
  3. Выполнить научно-исследовательские работы по анализу и обобщению опыта эксплуатации очистных комбайнов 1ГШ68, 2ГШ68Б, РКУ10 с целью определения причин типовых отказов методом моделирования процессов нагружения корпусов комбайнов. Разработать конструкторскую документацию на корпуса комбайнов с модернизацией, повышающей ресурс и эксплуатационные показатели комбайнов: Отчет о НИР (заключительный) / ГУ «ДОНУГЛЕМАШ»; № ГР 118D000071; Инв. № А/0051. – Донецк, 2019. – 125 с.
  4. Косарев, И.В. Инновационные направления в создании горно-шахтного оборудования, обеспечивающего повышение эффективности добычи угля // Вестник Донецкого национального технического университета. – 2016. – №6(6). – С. 12-18.
  5. Косарев, И.В. Повышение производительности очистных комбайнов с вынесенной системой подачи / И.В. Косарев, А.В. Мезников // Вестник Донецкого национального технического университета. – 2016. – №6(6). – С. 19-23.

**I.V. Kosarev, G.V. Andrieiev, A.I. Ilin /Cand. Sci. (Eng.)/**

*Donetsk Research, Design and Experimental Institute of Complex Mine Mechanization (Donetsk)*

### ANALYSIS OF THE WORK OF COAL MINING ENTERPRISES OF DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC AND WAYS TO IMPROVE THEIR EFFICIENCY

**Background.** *The results of the analysis of the work of coal mining enterprises of the Donetsk People's Republic and possible directions for improving the efficiency of their work are considered.*

**Materials and/or methods.** *Analyzed: the current coal mining enterprises of the DPR and their treatment faces in operation in 2019; production volumes by year and for previous periods; factors affecting the volume and quality of coal produced; the structure of the cleaning equipment fleet, including mechanized supports, cleaning combines and scraper conveyors, and their technical condition; possible options for equipment modernization during major repairs and the use of new equipment. Research methods are analytical and statistical.*

**Results.** *Proposed: to expand the use of coal seam mining technology for reverse mining; to provide high-quality capital repairs at specialized enterprises with modernization, which provides an increase in resource and operational indicators, as well as maximum adaptation to specific mining and geological and mining conditions of treatment faces; to replace the equipment that has run out of life with previously mastered in production and newly developed high-performance equipment; to improve the quality of the extracted coal by reducing ash content by reducing side rock leaks with optimally selected cleaning equipment, eliminating clogging of coal with rock associated with the collapse of rocks in the face and at the junctions, as well as from sinking operations.*

**Conclusion.** *The introduction on DPR coal mining enterprises of the overhauled mining equipment with modernization that increases reliability and operational indicators as well as newly manufactured equipment will increase the load, labour safety and reduce operating costs and optimize the*

number of enterprises and longwalls. Improving the quality of coal produced by reducing the ash content by 15...20 % will make it possible to supply it to power plants without enrichment.

**Keywords:** coal, cleaning combine, mechanized support, scraper conveyor.

**Сведения об авторах**

**И.В. Косарев**

Телефон: +380 (71) 331-29-27  
Эл. почта: donuglemash@mail.ru

**Г.В. Андреев**

ORCID iD: 0000-0002-7105-815X  
Телефон: +380 (71) 334-40-03  
Эл. почта: dgum-mtp@yandex.ru

**А.И. Ильин**

Телефон: +380 (71) 336-00-69  
Эл. почта: donuglemash@mail.ru

Статья поступила 07.09.2020 г.

© И.В. Косарев, Г.В. Андреев, А.И. Ильин, 2020

Рецензент д.т.н., проф. О.Е. Шабаев

