

Р.Д. МАГОМЕТ

Н.А. МИРОНЕНКОВА

Narodowy Uniwersytet Mineralno-Surowcowy „Gornyj”, Sankt Petersburg, Rosja

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Россия

Tendencja rozwoju kompleksu paliwowo-energetycznego na przykładzie przemysłu wydobywczego węgla

Тенденции развития топливно энергетического комплекса на примере угледобывающей отрасли

Artykuł jest poświęcony ogólnej ocenie współczesnej sytuacji branży węglowej. Określono w nim perspektywy rozwoju wydobycia węgla, kierunki doskonalenia oraz długoterminowe tendencje modernizacji sektora górniczo-wydobywczego.

Статья посвящена оценке современного состояния угольной отрасли. Оцениваются перспективы развития добычи угля, направления совершенствования, долгосрочные тенденции модернизации горнодобывающей отрасли.

1. WPROWADZENIE

Analiza danych z ostatnich dziesięciu lat pokazuje znaczne zwiększenie wydobycia węgla na świecie. Wzrost wydobycia wyniósł 2,5 mld Mg, a w 2010 roku osiągnął wartość 7,1 mld Mg. Dla porównania, w minionym XX wieku, aby osiągnąć ten poziom wydobycia, potrzebne było 77 lat. Jednocześnie należy podkreślić również większy udział węgla w światowym bilansie paliwowo-energetycznym. W 2009 r. wyniósł on ponownie 30%. W byłym Związku Radzieckim i w Rosji przed 1990 r. wydobycie węgla stale i intensywnie rosło. Po kryzysie lat 90. minionego wieku w Rosji poziom wydobycia węgla sprzed kryzysu udało się osiągnąć tylko górnikom Kuzbasu.

2. ZASOBY WĘGLA I ICH LOKALIZACJA NA ŚWIECIE

Wydobycie i zużycie węgla w latach 2001-2011 (rys. 1) wzrosło dzięki krajom regionu Azji i Pacyfiku: w Chinach – o 2138 mln Mg/rok, w Indiach – o 246 mln Mg/rok, w Indonezji – o 233 mln Mg/rok, a w Australii – o 82 mln Mg/rok.

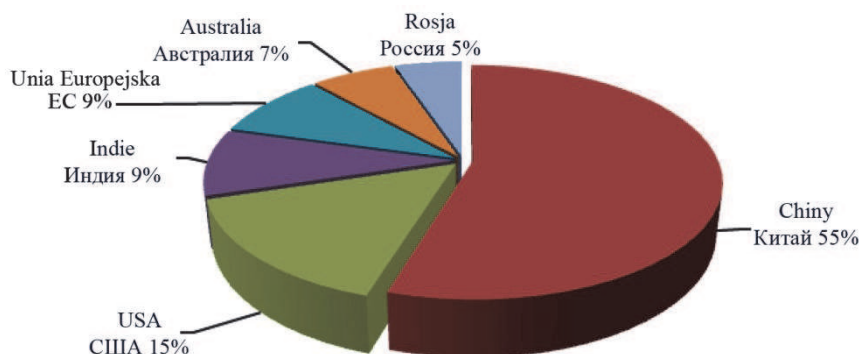
1. ВВЕДЕНИЕ

Изучение информационного поля последних десяти лет выявляет стремительное увеличение добычи угля в мире. Рост добычи составил 2,5 млрд. т и в 2010 г. Достиг цифры в 7,1 млрд. т. Для сравнения, в прошедшем XX веке для достижения такого уровня добычи угля понадобилось 77 лет. Одновременно необходимо отметить и возросшую роль угля в мировом топливно-энергетическом балансе. В 2009 г. она вновь достигла 30%. В Советском Союзе и в России до 1990 г. добыча угля постоянно и интенсивно возрастала. После кризиса 90-х годов прошлого века предкризисный уровень добычи угля в стране смогли выйти лишь горняки Кузбасса.

2. ЗАПАСЫ УГЛЯ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ В МИРЕ

Рост добычи и потребления угля в 2001-2011 гг. (рис.1.) произошел за счет стран Азиатско-Тихоокеанского региона: в Китае – на 2138 млн. т/год; в Индии – на 246 млн. т/год; в Индонезии – на 233 млн. т/год; в Австралии – на 82 млн. т/год.

Mimo powszechności występowania złóż węgla jego światowe zasoby są zlokalizowane są bardzo nierównomiernie. Jak widać na podstawie danych przedstawionych na rys. 2., ponad 62% wszystkich odkrytych zasobów węgla na świecie znajduje się w USA, Rosji i Chinach.



Rys. 1. Ilość węgla w mln t wydobywana przez kraje produkujące w przemyśle górniczo-wydobywczym [2]

Рис. 1. Добыча угля млн. т основными горнодобывающими странами [2]

Rosja dysponuje różnymi rodzajami węgla – brunatnym, kamiennym i antracytem. Całkowite geologiczne zasoby węgla wynoszą 6421 mld Mg, z czego zasoby bilansowe to 5334 mld Mg. Ponad 2/3 całkowitych zasobów przypada na węgiel kamienny. Paliwo technologiczne – węgiel koksowniczy – stanowi 10% całkowitej ilości węgla kamiennego.

Rozmieszczenie złóż węglowych na terytorium Rosji jest bardzo nierównomierne. Główna część wszystkich zasobów węgla skupiona jest w Tunguskim i Leńskim Zagłębiu Węglowym. Pod względem zasobów przemysłowych węgla wyróżniają się Zagłębie Kańsko-Aczyńskie i Kuźnieckie Zagłębie Węglowe.

Ze względu na wielkość wydobycia Rosja zajmuje piąte miejsce na świecie (po Chinach, USA, Indiach i Australii). Do produkcji energii i ciepła wykorzystywane jest 3/4 wydobywanego węgla, a 1/4 – w przemyśle hutniczym i chemicznym. Na eksport przeznaczona jest niewielka część – głównie do Japonii i Korei Południowej.

3. CHARAKTERYSTYKA WYDOBYCIA WĘGLA W ROSJI

Pod względem wielkości rocznego wydobycia można obecnie podzielić działające w branży węglowej rosyjskie kopalnie w następujący sposób:

- do 100 tys. Mg – 9 kopalń,
- 101-300 tys. Mg – 12 kopalń,
- 301-600 tys. Mg – 15 kopalń,
- 601-900 tys. Mg – 15 kopalń,
- 901-1200 tys. Mg – 9 kopalń,
- 1201-1500 tys. Mg – 5 kopalń,

Несмотря на широкую распространённость угольных месторождений, мировые запасы углей распределены крайне неравномерно. Как видно из представленных данных рисунке 2, более 62% всех разведанных запасов угля в мире находятся в США, России и Китае.

Россия располагает разнообразными типами углей – бурыми, каменными, антрацитами. Общие геологические запасы угля составляют 6421 млрд. т, из них кондиционные – 5334 млрд. т. Свыше 2/3 общих запасов приходится на каменные угли. Технологическое топливо – коксующиеся угли – составляют 1/10 от общего количества каменных углей.

Распределение углей по территории страны крайне неравномерно. Основная часть общегеологических запасов угля сосредоточена в Тунгусском и Ленском бассейнах. По промышленным запасам угля выделяются Канско-Ачинский и Кузнецкий бассейны.

По объемам добычи угля Россия занимает пятое место в мире (после Китая, США, Индии и Австралии), 3/4 добываемого угля используется для производства энергии и тепла, 1/4 – в металлургии и химической промышленности. На экспорт идет небольшая часть, в основном в Японию и Республику Корея.

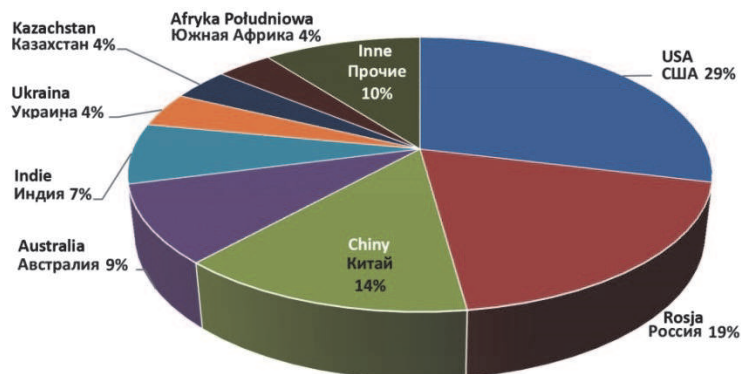
3. ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕДОБЫЧИ В РОССИИ

На сегодняшний день можно следующим образом распределить действующие в угольной отрасли шахты по объему годовой добычи:

- до 100 тыс. т – 9 шахт;
- 101-300 тыс. т – 12 шахт;
- 301-600 тыс. т – 15 шахт;
- 601-900 тыс. т – 15 шахт;
- 901-1200 тыс. т – 9 шахт;
- 1201-1500 тыс. т – 5 шахт;

- 1501-2000 tys. Mg – 12 kopalń,
- 2001-2500 tys. Mg – 5 kopalń,
- 2501-3000 tys. Mg – 3 kopalnie,
- 3001-3500 tys. Mg – 4 kopalnie,
- powyżej 3500 tys. Mg – 3 kopalnie.

- 1501-2000 тыс. т – 12 шахт;
- 2001-2500 тыс. т – 5 шахт;
- 2501-3000 тыс. т – 3 шахты;
- 3001-3500 тыс. т – 4 шахты;
- свыше 3500 тыс. т – 3 шахты.



Rys. 2. Lokalizacja zasobów węgla na świecie w 2011 roku [2]

Рис. 2. Распределение запасов угля в мире в 2011 году [2]

Niezależnie od zalegania pokładów węgla w Rosji w analizie porównawczej [2] dało się zauważyć, że obecnie całkowita wydajność wydobycia skalnych kopalin użytecznych w Rosji jest o 1,5-4 razy mniejsza niż w USA, wydajność pracy górników jest o 5-10 razy mniejsza niż w USA, a wydajność pracy górniczych oddziałów wydobywczych jest o 1,2-2,5 razy mniejsza niż w USA.

Powstałą sytuację można wyjaśnić, analizując duże przedsiębiorstwa górniczo-wydobywcze Kuzbasu [1]. Obecnie 28,2% całego rosyjskiego węgla jest wydobywane przez OAO „SUEK” [OAO «СУЭК»]. Koszt własny wydobycia SUEK jest o 2,2 razy mniejszy od średniej wartości w Federacji Rosyjskiej. Wzrost wydobycia w jednostce czasu z przodka wybierkowego ogólnie dla firmy OAO „SUEK” w okresie od 2007 roku wyniósł 148%.

Aby zachować obiektywizm, należy podkreślić, że tak wysokie wskaźniki osiągnięto pomimo pogorszenia warunków eksploatacji:

- średnia głębokość eksploatacji pokładów węgla metodą podziemną wzrosła z 310 m w 2000 r. do 425 m w 2010 r., udział kopalń niegazowych zmniejszył się z 23% w 2000 r. do 10% w 2010 r., a udział kopalń zagrożonych wybuchem metanu, pyłu węglowego i tąpnięciami wzrósł z 28% do 30%;
- współczynnik nakładu dla wyrobisk w kopalniach odkrywkowych wzrósł z 3,9 do 5,5 m³/Mg.

Analiza pokazała [2], że głównym czynnikiem hamującym zwiększenie wydobycia z przodka wybierkowego w kopalniach podziemnych stała się ilość wydzielanych gazów. Podczas gdy w 2005 r. nie stosowano kompleksowej degazacji (odmetanowania) pokładów, to w 2012 roku prace te były prowadzone już w siedmiu kopalniach.

Nesмотря на имеющиеся преимущества в наличии угольных ресурсов, при сравнительном анализе можно отметить, что на сегодняшний день общая производительность при добыче твердых полезных ископаемых в России в 1,5-4 раза ниже, чем в США, производительность труда горнорабочих в 5-10 раз ниже, чем в США, производительность труда горнорабочих добычных участков в 1,2-2,5 раза ниже, чем в США.

Сложившуюся ситуацию можно раскрыть, анализируя передовой опыт горнодобывающих предприятий Кузбасса [1]. На сегодняшний день 28,2% всего российского угля добывает OAO «СУЭК». Себестоимость добычи СУЭК в 2,2 раза ниже средней по РФ.

Рост нагрузок на очистной забой в целом по компании OAO СУЭК за период с 2007 года составил 148%.

Для объективности необходимо отметить, что подобные высокие показатели достигнуты на фоне ухудшения условий разработки:

- средняя глубина отработки пластов подземным способом выросла с 310 м в 2000 г. до 425 м в 2010г.; доля негазовых шахт снизилась с 23% в 2000 г. до 10% в 2010г.; доля шахт опасных по взрывам метана, угольной пыли и горным ударам выросла с 28% до 30%;
- коэффициент вскрыши на разрезах вырос с 3,9 куб.м/т до 5,5 куб.м/т.

Анализ показал [2], что сновным сдерживающим фактором повышения нагрузок на очистной забой стали объемы газовыделения. Если в 2005 комплексная дегазация пластов не применялась, то в 2012 году эти работы ведутся уже на 7 предприятиях.

4. ZAGROŻENIE METANOWE W ROSYJSKICH KOPALNIACH

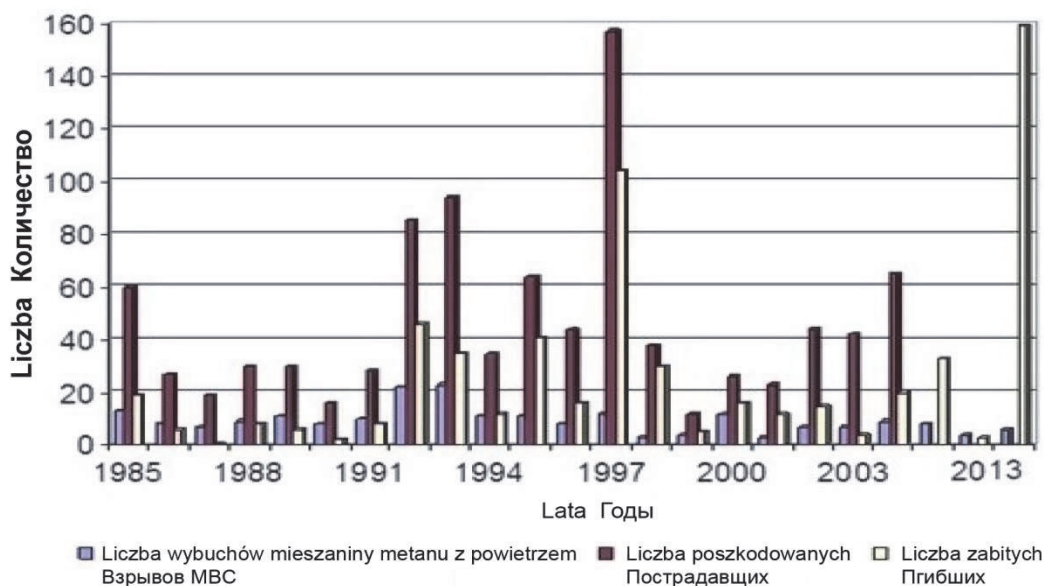
Metan jest formą gazu naturalnego, który znajduje się w pokładach węgla. Jest to jeden z istotnych czynników ryzyka w procesie eksploatacji kopalń. Z reguły zawartość metanu wzrasta wraz z głębokością zalegania węgla. Właśnie dlatego ryzyko awarii związanych z wybuchami w kopalniach będzie wzrastać w miarę wydobywania pokładów węgla zalegających na większej głębokości.

Substancja węglowa gromadzi metan w różnych formach. Ilość wolnego metanu w szczelinach i porach w naturalnych warunkach zalegania wynosi 2-12%, w adsorbowanym gazie – 8-16%, w gazie sorbowanym chemicznie – 1-2%. Największa ilość metanu – w granicach 70-80% – znajduje się w przestrzeni międzycząsteczkowej i jest utrzymywana dzięki siłom cząsteczkowym. Podstawowa ilość gazu jest uwalniana do atmosfery kopalni z węgla podczas jego wydobywania i transportu po wyrobiskach górniczych [3]. Na rys. 3. przedstawiono liczbę i skutki zdarzeń związanych z wybuchem mieszaniny metanu z powietrzem.

4. МЕТАНООПАСНОСТЬ В РУССКИХ ШАХТАХ

Метан угольных пластов представляет собой форму природного газа, содержащегося в пластах угля. Это один из существенных факторов риска в процессе эксплуатации шахт. Как правило, содержание метана растет с увеличением глубины залегания угля. Именно поэтому риск аварий, связанных со взрывами на шахтах, будет нарастать по мере выработки пластов угля нижнего залегания.

Угольное вещество накапливает метан в различных формах. Количество свободного метана внутри трещин и пор в естественных условиях залегания составляет 2-12%; адсорбированный газ – 8-16%; химически сорбированный газ – 1-2%. Наибольшее количество метана – в пределах 70-80%, находится в межмолекулярном пространстве и удерживается молекулярными силами. Основное количество газа десорбируется в шахтную атмосферу из угля при его добыче и транспортировке по горным выработкам [3]. На рисунке 3 представлена динамика происшествий, связанных со взрывом метановоздушной смеси.



Rys. 3. Dynamika wybuchów mieszaniny metanu z powietrzem i liczba poszkodowanych [3]
 Рис. 3. Динамика взрывов метановоздушной смеси и пострадавших [3]

Technologia odmetanowania pokładów węgla z ich wcześniejszym szczelinowaniem hydraulicznym obejmuje trzy podstawowe etapy: oddziaływanie hydrodynamiczne, wykonanie odwiertów i pozyskanie gazu z pokładów węgla oraz odpompowanie gazu z przestrzeni wyrobiska po wykonaniu prac wybierkowych z odwiertów szczelinowanych hydraulicznie.

Технология дегазации угольных пластов с предварительным их гидрорасчленением (ГРП) включает три основных этапа: гидродинамическое воздействие; освоение скважин и извлечение газа из угольных пластов, а также отсос газа из выработанного пространства после подработки скважин ГРП очистными работами. Гидрорасчле-

Metodzie szczelinowania hydraulicznego z jednego odwiertu mogą być poddane pokłady i warstwy węgla o grubości powyżej 0,2 m oraz skały gazonośne i trudno urabialne. Obecnie w większości przypadków głównym rodzajem oddziaływania pozostaje oddziaływanie hydrauliczne, które w szeregu warunków jest wspomagane dodatkowym pomocniczym oddziaływaniem.

5. ZWIĘKSZANIE EFEKTYWNOŚCI WYDOBYCIA

Aby zrekompenzować pogarszające się warunki górniczo-geologiczne i zachować efektywność produkcji zakładu wydobywczego, konieczne jest zwiększenie skuteczności operacyjnej. Od 2005 roku dla podziemnych prac górniczych stosuje się szereg zasadniczych ulepszeń operacyjnych, które pozwalają istotnie obniżyć wpływ negatywnych czynników:

- zwiększenie długości ściany z 200 do 300 m – pozwala do 30-50% zwiększyć zasoby pola eksploatacyjnego i, odpowiednio, zmniejszyć liczbę ponownych „wyzbrajań” i „zbrojeń” wyrobisk ścianowych i strat wydobywania w okresie takiego wymuszonego przestoju,
- zwiększenie długości pól eksploatacyjnych – również daje możliwość zmniejszenia liczby przejść ze ściany do ściany, daje przyrost zapasów i możliwość istotnego zmniejszenia zakresu prowadzenia wyrobiska, który jest niezbędny do przygotowania zapasów do wybierania,
- przejście na system technologiczny kopalnia-ściana – prowadzenie wydobywania z jednego przodka pozwala:
 - skoncentrować zasoby materialne i ludzkie w jednym oddziale wydobywczym,
 - zwiększyć ilość podawanego powietrza do przodków wybierkowych i przygotowawczych, zwiększając tym samym bezpieczeństwo pracy w kopalniach gazowych i dopuszczalne obciążenie sprzętu,
 - zlikwidować (częściowo lub całkowicie) skomplikowane podziemne systemy transportowe, co zwiększy techniczną sprawność ciągów transportowych,
- modernizacja linii transportowych, tj.: zwiększenie szerokości taśmy przenośników; rezygnacja z zastosowania niebezpiecznych (szynowych – linowych) systemów transportu i ich wymiana na jednoszynowy transport z napędem Diesla; rezygnacja z przewozów z zastosowaniem lokomotywy i przejście na całkowicie przenośnikowe systemy transportu; zastosowanie przetworników częstotliwości, pozwalających na płynne uruchomienie łańcucha przenośników zgrzebłowych, zmianę

нению из одной скважины могут быть подвергнуты пласты угля мощностью свыше 0,2 м, а также труднообрушаемые и газоносные породы. В настоящее время в большинстве случаев базовым воздействием остаётся гидравлическое воздействие, которое в ряде условий необходимо подкреплять дополнительными и вспомогательными воздействиями.

5. УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОБЫЧИ

Для компенсации ухудшающихся горно-геологических условий и сохранения прибыльности бизнеса для горнодобывающего предприятия жизненно необходимо повышение операционной эффективности. С 2005 года на подземных горных работах был принят ряд принципиальных операционных улучшений, позволивших существенно снизить влияние отрицательных факторов:

- увеличение длины лавы с 200 до 300 м позволяет до 30-50% увеличить запасы выемочного поля, и, соответственно, сократить число переключений и потери добычи в период вынужденного простоя;
- увеличение длин выемочных столбов также дает возможность сократить число переходов из лавы в лаву, дает прирост запасов и возможность существенно уменьшить объемы проходки, необходимые для подготовки запасов к выемке;
- переход на технологическую схему шахта-лава. Переход на ведение добычи одним забоем позволяет:
 - сконцентрировать материальные и людские ресурсы на одном добычном участке;
 - увеличить количество подаваемого воздуха в очистные и подготовительные забои, тем самым повысив промышленную безопасность на газовых шахтах и повысив допустимые нагрузки на оборудование;
 - частично или полностью избавиться от сложных подземных транспортных систем, повысив техническую готовность транспортных цепочек.
- модернизация транспортных линий: увеличения ширины ленты конвейеров, отказ от использования опасных рельсовых канатных систем доставки и замена их на монорельсовый дизелевозный транспорт, отказ от локомотивной откатки и перевод на полную конвейеризацию, использование частотных преобразователей, позволяющих осуществлять плавный запуск конвейерной цепочки, изменять скорость движения ленты

prędkości ruchu taśmy przenośników taśmowych w zależności od intensywności przepływu ładunku i – w rezultacie – wydłużenie o 20% okresu eksploatacji urządzeń i agregatów oraz zmniejszenie o 30% zużycia energii elektrycznej – pozwoliły istotnie zwiększyć wydajność ciągów transportowych (przenośnikowych) i dostosować ją względem wydajności przodka wybierkowego,

- modernizacja infrastruktury systemów wentylacji – związana zarówno z zaostreniem wymagań organów kontroli, jak i z tym, że graniczne obciążenia na sprzęt wydobywczy są bezpośrednio uzależnione od stanu atmosfery w kopalni.

Na rys. 4. przedstawiono zakres zmiany liczby przodków wybierkowych przy zwiększeniu długości przodków wybierkowych i pól eksploatacyjnych.



Rys. 4. Zakres zmiany liczby przodków wybierkowych przy zwiększeniu długości przodków wybierkowych i filarów eksploatacyjnych [2]

Рис.4. Динамика изменения количества очистных забоев при увеличении длины очистных забоев и выемочных столбов [2]

6. PODSUMOWANIE

Za priorytety rosyjskiego przemysłu węglowego uważa się kontynuację modernizacji potencjału produkcyjnego, zwiększenie wielkości wydobywania, zmianę struktury geograficznej produkcji, rozwój eksportu węgla.

Do 2030 roku zaplanowano stu procentową modernizację potencjału produkcyjnego branży. Wprowadzenie restrukturyzacji wydobywania zapewni 505 mln Mg wydobywania, ubędzie 380 mln Mg. W kraju pozostaną 64 kopalnie podziemne (91 w 2010 roku) i 82 kopalnie odkrywkowe (137 w 2010 roku). Zmieni się struktura geograficzna wydobywania węgla. Na część Syberii Wschodniej będzie przypadać 32% (zamiast 25,8% na początku drugiej dekady XXI w.). Nowymi ośrodkami wydobywania węgla będą złoża: Elgińskie [Elginskoye] (Jakucja), Mieżegejskie [Mezhegeyskoye] (Tuwa) i Apsackie [Apsatskoye] (Kraj Zabajkalski).

w zależności od intensywności gruzopотока i, как результат, на 20% увеличить срок службы узлов и агрегатов и на 30% сократить расход электроэнергии - позволила существенно увеличить производительность конвейерных цепочек и привести ее в соответствие с производительностью добычного забоя.

- модернизация инфраструктуры систем вентиляции связана как с ужесточением требований контролирующих органов, так и с тем, что предельные нагрузки на добычное оборудование непосредственно связаны с состоянием рудничной атмосферы.

На рисунке 4 представлена динамика изменения количества очистных забоев при увеличении длины очистных забоев и выемочных столбов.

6. РЕЗЮМЕ

Приоритетами российской угольной промышленности считается продолжение обновления производственного потенциала, увеличение объемов добычи, изменение географической структуры производства, дальнейшее развитие экспорта угля.

К 2030 году запланировано стопроцентное обновление производственного потенциала отрасли. Ввод новых мощностей по добыче составит 505 млн т. Выбытие – 380 млн т. В стране останется 64 шахты (91 в 2010 году) и 82 разреза (137 в 2010 году). Изменится географическая структура добычи угля. На долю Восточной Сибири будет приходиться 32 % (вместо 25,8% в начале 2010-х годов). Новыми центрами угледобычи станут Эльгинское (Якутия), Межэгейское (Тува), Элегестское (Тува) и Апсатское (Забайкальский край) месторождения.

Udoskonalenie procesów wydobywania węgla będzie odbywać się poprzez realizację innowacyjnych technologii, których wprowadzenie planuje się w latach 2015-2020. Są to przede wszystkim technologie cykliczno-ciągłe, technologie ciągłe, robotyzacja, hydrauliczne technologie wydobywania i transportu węgla oraz technologie selektywne.

Planowany jest rozwój nietypowych technologii wydobywania węgla, a w szczególności: technologii przewierćów ślimakowych (największą popularnością obecnie cieszy się ona za granicą – kopalnia „Southland” firmy Thyssen Mining Group Australia), urządzeń hydraulicznych nowego poziomu technologicznego, hydraulicznej technologii wykonywania odwiertów i ich kombinacji.

Zakłada się budowę zakładów zajmujących się wydobywaniem węgla, które będą eksploatować złoża węgla kombinowaną metodą odkrywkowo-podziemną przy użyciu narzędzi hydraulicznych. NPO „Gidrougol” i Państwowy Uniwersytet Górniczy w Moskwie mają duże doświadczenie w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji zakładów górniczych wydobywających węgiel w oparciu o mechanizację i technologie hydrauliczne zarówno metodą podziemną (kopalnie „Nagornaya-1”, „Nagornaya-2”, „Anzherskaya-Yuzhnaya-3”), jak i odkrywkowo-podziemną (wzrostki „Listvyanskiy”, „Kedrovskiy”). Istnieją także doświadczenia zagraniczne w zakresie wydobywania węgla metodą odkrywkowo-podziemną (w Australii w zakładzie górniczym „Ulan” węgiel jest wydobywany metodą odkrywkową, podziemną i mieszaną).

Literatura

1. Berezikov S.A., Tsukerman V.A.: *Technologicznoje razwitiye ekonomiki regionow sewera mineralno-syriewoj napravlenosti: sostojanie, problemy i perspektivy*. Górniczy Biuletyn Informacyjno-Analityczny (czasopismo naukowo-techniczne) „Gornaya Kniga”, Moskwa 2011, nr 8, s. 317-322.
2. Burchakov V.A.: *Metodiceskij podchod k ocenke urownia ispolzowanija potenciala ugledobывajuszczego predpriyatija*. Górniczy Biuletyn Informacyjno-Analityczny (czasopismo naukowo-techniczne) „Gornaya Kniga”, Moskwa 2012, nr 4, s. 365-369.
3. Voloshinovskiy K.I.: *Izmeritelnyje kompleksy uceta objomnogo rashoda i raboczich parametrov metana i prirodno go gaza*. Górniczy Biuletyn Informacyjno-Analityczny (czasopismo naukowo-techniczne) „Gornaya Kniga”, Moskwa 2012, nr 4, s. 178-183.

Artykuł został zrecenzowany przez dwóch niezależnych recenzentów.

Совершенствование процессов добычи угля будет осуществляться путем реализации инновационных технологий, освоение которых намечается до 2015-2020 гг. Это в основном, циклично-поточные, поточные технологии, роботизированные технологии, гидротехнологии добычи и транспортирования угля, а также селективные технологии:

- развитие нетрадиционных технологий угледобычи, а именно: бурошнековой, гидравлической нового технологического уровня, скважинной гидравлической технологии и их комбинаций. В настоящее время бурошнековая технология находит все большее применение за рубежом (шахта «Саутленд» компании «Тиссен Майнинг Групп Австралия»).
- Строительство угледобывающих предприятий для отработки свиты угольных пластов комбинированным открыто-подземным способом на основе гидромеханизации. В НПО «Гидроуголь» и МГГУ накоплен значительный опыт проектирования, строительства и эксплуатации угледобывающих предприятий на основе механогидравлических технологий как для подземной угледобычи (шахты «Нагорная-1», «Нагорная-2», «Анжерская-Южная-3»), так и открыто-подземным способом (разрезы «Листвянский», «Кедровский»). Имеется и зарубежный опыт открыто-подземного способа добычи угля (в Австралии на угледобывающем предприятии «Улан» добыча угля осуществляется открытым, подземным и комбинированным способом).

Литература

1. Бerezиков С.А., Цукерман В.А. Технологическое развитие экономики регионов севера минерально сырьевой направленности: состояние, проблемы и перспективы. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) // «Горная книга», Москва, 2011, №8, 317-322 с.
2. Бурчаков В.А. Методический подход к оценке уровня использования потенциала угледобывающего предприятия. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) // «Горная книга», Москва, 2012, №4, 365-369 с.
3. Волошиновский К.И. Измерительные комплексы учета объемного расхода и рабочих параметров метана и природного газа. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) // «Горная книга», Москва, 2012, №4, 178-183 с.

Статья прорецензирована двумя независимыми рецензентами.

DEVELOPMENT OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX ON THE EXAMPLE OF THE COAL-MINING INDUSTRY

The article is devoted to the assessment of modern condition of coal branch. Evaluate prospects for the development of coal mining, areas for improvement, long-term tendencies of modernization of the mining industry.