

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра философии

РЕФЕРАТ

«История развития выемочных машин в России»

Выполнил: аспирант 1-го года обучения / Нгуен Кхак Линь/
(подпись) (Ф.И.О.)

Научный руководитель: проф. д.т.н. / Габов В.В./
(подпись) (Ф.И.О.)

ОЦЕНКА: 100%

Дата: 31.03.17 ()

ПРОВЕРИЛ

Проверил: профессор кафедры философии / Микешин М.И./
(подпись) (Ф.И.О.)

khaclinhkhung@gmail.com

Санкт-Петербург

2017

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ I. МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАРУБКИ.....	5
1.1 Врубовая машина ГТК.....	5
1.2 Бар врубовой машины	7
1.3 Врубовая машина со сдвоенным баро	8
1.4 Врубовая машина со сдвоенным баро	9
1.5 Врубовая машина с кольцевым баром	9
РАЗДЕЛ II: ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНЫ	11
2.1 Комбайн «Донбасс»	13
2.2 Комбайн для тонких пласто	14
2.3 Угольный комбайн К-103.....	16
2.4 Комбайнов РКУ	18
2.5 Угольный комбайн К500	20
2.6 Очистной комбайн К500Ю.....	22
2.7 Очистной комбайн К600.....	23
2.8 Очистной комбайн К700/1140.....	24
2.9 Очистной комбайн К800/3300.....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27

ВВЕДЕНИЕ

К 1927 году объем добычи угля почти достиг уровня 1913 г., причем около 13% угля добывали с помощью машин.

Переход от ручного труда к машинному происходил ускоренными темпами. Прежде всего, механизировалось производство вруба, и по количеству добытого врубовыми машинами угля определялась степень механизации добычи угля в целом.

В настоящее время одним из главных направлений повышения эффективности работы отечественных угольных предприятий является концентрация горных работ и интенсификация производственных процессов на основе создания и использования новой высокопроизводительной, надежной и безопасной горной техники.

Особо следует отметить высокий технический уровень горных машин последнего поколения, созданных институтом Донгипроуглемаш совместно с другими научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями, с группой заводов угольного машиностроения, контролируемых крупнейшей в СНГ Научно-производственной компанией «Горные машины».

Горные машины в разных объемах изучают большинство студентов вузов горного профиля. Цель преподавания дисциплины - сформировать у будущих выпускников прочные базовые знания в области построения, функционирования и перспективных направлений развития современных горных машин, закрепить навыки к самостоятельной творческой работе, которые необходимы в дальнейшем при создании и эксплуатации техники новых поколений для подземной добычи угля.

РАЗДЕЛ I. МЕХАНИЗАЦИЯ ЗАРУБКИ

1.1 Врубовая машина ГТК

Несмотря на то, что первые попытки применения врубовых машин на шахтах Донбасса относятся к середине 70-х годов XIX в., механизация зарубки с их помощью началась практически в XX в. Первая отечественная врубовая машина была спроектирована и изготовлена в 1921-1925 гг. на Краматорском заводе. Широкое распространение врубового машиностроения тесно связано с Горловским машиностроительным заводом, начавшим в 1928 г. выпуск легкой врубовой машины типа ДЛ. Это легкие врубовые машины для подготовки забоев, которые по конструкции походили на машины, оставшиеся в наследство от дореволюционного периода. В этом же году заводом был освоен выпуск тяжелой врубовой машины типа ДТ.

Врубовые машины типа ДТК-2 (1933), ГТК-3 (1937), а затем ГТК-3М, выпускаемые Горловским заводом, вскоре вытеснили малопроизводительные машины старого типа и завоевали признание шахтеров (рис. 1.1). В 1945 году на Урале, на Копейском заводе им. Кирова, была создана врубовая машина КПМ-1, а затем машины КПМ-3 и МВ-60 мощностью от 22 до 60 кВт с повышенными усилиями и скоростью рабочего и холостого ходов. Эти машины имели цепную подачу, гидравлические вариаторы, скорости подачи, двухскоростное резание.

Мощные врубовые машины КПМ-3 и МВ-60 решили вопрос высокопроизводительной зарубки угольных и антрацитовых пластов с углями любой крепости и вязкости и вместе с тем легли в основу создания комбайнов «Донбасс», УКТ, КЦТТ и др.м

За создание и внедрение врубовых машин КПМ-3 и МВ-60 в 1948 г. инженерам Н.А. Шурису, А.И. Чевненко, А.И. Альшицу, Б.Ф. Братченко, И.А. Леоненко, А.М. Хонахбееву была присуждена Государственная премия СССР [1, 2]. Врубовые машины совершили переворот в процессе добычи угля на

наших шахтах. Достаточно сказать, что за 8 часов работы врубовая машина обычно подрубает угольный пласт на площади 180 м^2 , заменяя труд около 40



Рис. 1.1. Врубовая машина ГТК-3М

забойщиков. Поэтому создание врубовой машины оказалось решающим этапом на пути к полной механизации труда в угольной промышленности.

Производительность добычи угля значительно возрастает, если прорубить узкую щель, называемую врубом, на границе пласта с почвой ручным способом, а затем с помощью взрывчатых веществ обрушить угольный пласт, который распадается при этом на куски различной величины. Этот размельченный уголь надо доставить к откаточному штреку, погрузить в вагонетки, привезти к стволу и поднять на поверхность земли.

Наиболее трудоемким и тяжелым процессом было производство вруба, отделяющего угольный пласт от породы. Эта работа была тяжелой и малопродуктивной, когда уголь был крепкий. Еще более тяжелой она становилась, когда пласт был тонким и шахтеру, проводящему зарубку пласта обушком, приходилось работать лежа.

Обычно вруб производится в нижней части угольного пласта. Однако когда эта часть пласта оказывается слишком крепкой, допускается производство вруба по мягким прослойкам, расположенным в средней или

верхней части пласта. Нижний вруб наиболее удобный и производительный, поэтому, прежде всего и стремились механизировать работы по его производству.

Механизированное производство вруба с помощью усовершенствованных и различных по конструктивным особенностям врубовых машин позволяет создавать вруб различной высоты, глубины и формы.

Врубовая машина по внешнему виду напоминает полураскрытый перочинный нож: корпус машины похож на ручку ножа, а исполнительный режущий механизм на лезвие с полукруглым концом. Режущий инструмент по принципу работы напоминает пилу. По раме, называемой баром, движется непрерывная цепь с укрепленными на ней стальными резцами. Этими резцами врубовая машина подрезает угольный пласт.

1.2 Бар врубовой машины

Врубовая машина состоит из подающего механизма, электродвигателя и режущего инструмента. Подающий механизм вращает барабан, на который наматывается стальной канат, передвигающий машину во время работы, при маневрах и спуске ее в исходное положение. Конец каната закрепляется на упорной стойке, располагающейся в забое, на некотором расстоянии впереди машины. Барабан наматывает канат и тянет врубовую машину к упорной стойке. В результате машина движется по очистному забою.

Электродвигатель приводит в движение подающий и режущий механизмы. Через редуктор режущего механизма приводится в движение режущая цепь исполнительного органа врубовой машины (бара).

Управление машиной осуществляется машинистом с помощью рукояток и кнопок.

Рабочий процесс начинается с зарезки, когда бар вырезает короткую полоску и заходит в пласт, далее включается барабан, и канат, натягиваясь, передвигает врубовую машину вдоль пласта, вырезая в угле длинную врубовую

щель и лишая массив нижней опоры. Когда машина дойдет до конца лавы, ее останавливают, а бар поворачивают так, что он составляет одну прямую с корпусом машины. Затем производят отбойку угля из подрубленного машиной пласта, навалку его на конвейер, параллельно крепят лаву крепью. Затем врубовую машину на холостом ходу передвигают в исходное положение, и процесс повторяется.

Врубовая машина производит вруб обычно высотой от 120 до 140 мм и глубиной 2 и более 2,5 метров. На рис. 1.2 показан бар врубовой машины.

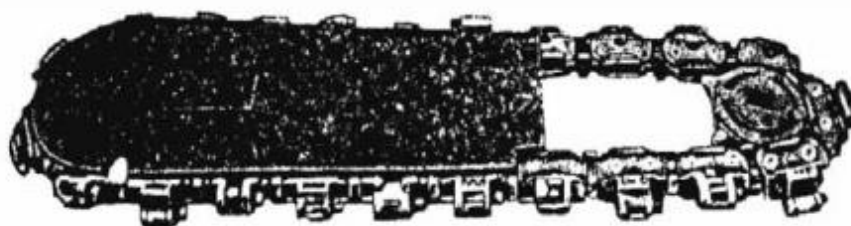


Рис. 1.2. Бар врубовой машины

1.3 Врубовая машина со сдвоенным баро

Образуемая врубовой машиной в пласте угля горизонтальная щель называется плоским врубом. Такие врубы могут быть сдвоенными, когда вместо одной глубокой горизонтальной выемки прорубаются две параллельные, одна над другой (рис. 1.3). Если расстояние между ними незначительное, врубы соединяются в один, образуя высокий вруб.

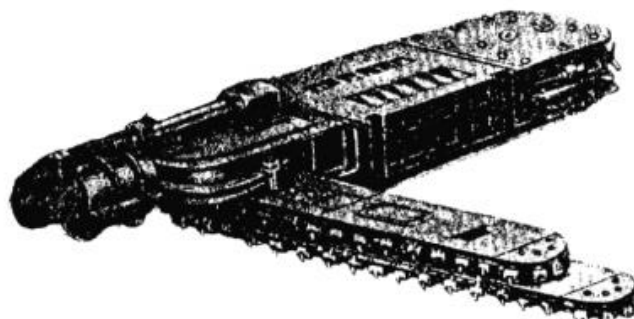


Рис. 1.3. Врубовая машина со сдвоенным баро

Высокий вруб удобен тем, что после него можно при слабом угле и устойчивой кровле обойтись без дополнительной отбойки пласта.

1.4 Врубовая машина со сдвоенным баром

В поисках более эффективных способов применения врубовых машин конструкторы создали врубовые машины с изогнутым и кольцевидным баром.

Изогнутый бар по форме напоминает букву Г (рис. 1.4). Врубаясь в пласт, он делает сразу две врубовые щели одну горизонтальную, внизу, а другую вертикальную, внутри угольного пласта. При таком врубе подрубленная часть пласта остается связанной с общим угольным массивом только сверху. Некрепкий уголь обрушивается под действием собственного веса.

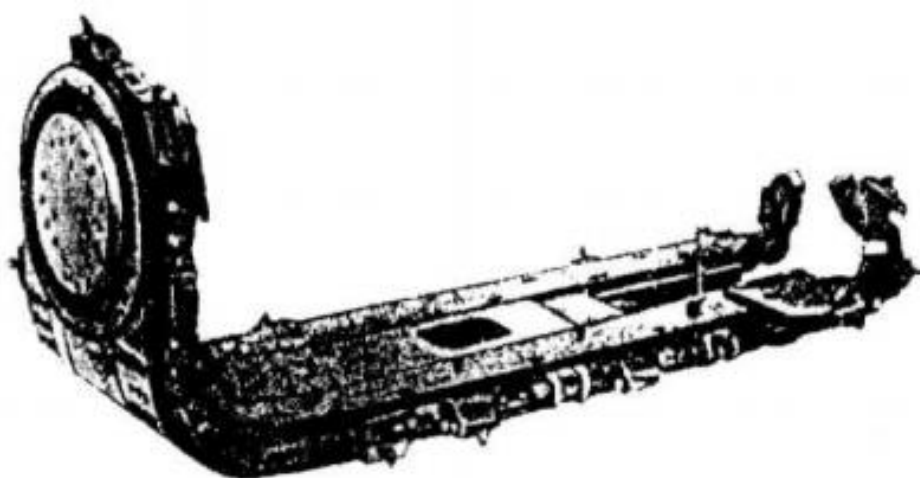


Рис. 1.4. Изогнутый бар врубовой машины

1.5 Врубовая машина с кольцевым баром

Кольцевой бар похож на букву П, лежащую горизонтально (рис. 1.5). Такой бар вырезает из угольного пласта огромный брусок, который разрушается на куски.

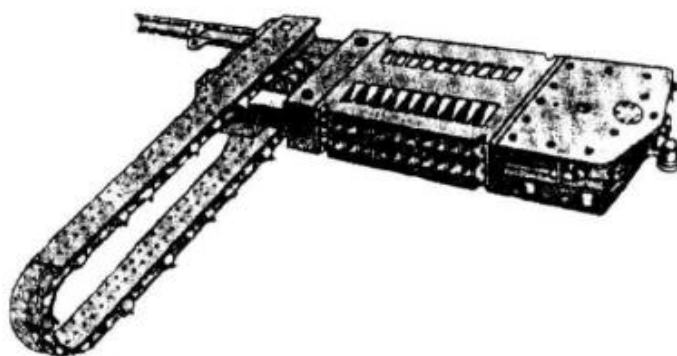


Рис. 1.5. Врубовая машина с кольцевым баром

Выпуском в начале 60-х годов более мощной, совершенной и долговечной врубовой машины «Урал-33» Копейский машиностроительный завод им. С.М. Кирова внес существенный вклад в развитие угледобывающих машин. На этой машине применена отдельная приставка между электродвигателем и подающей частью, в которой предусмотрены регулируемые аксиально-поршневые насос и гидродвигатель. Эта компоновка получила признание и в принципе применяется в большинстве конструкций современных комбайнов с гидроприводом поачи. Врубовая машина «Урал-33» имеет наряду с ручным автоматическим управлением механическую заводку – электродвигатель мощностью 93 кВт [4, 5, 6].

Долгое время единственным орудием для отбойки угля был шахтерский обушок. После 1920 г. отбойка угля на пластах пологого и наклонного падения стала производиться взрывчатыми материалами. Ручной

труд забойщика был механизирован. Чтобы заложить взрывчатое вещество в толщу угольной массы, необходимо в пласте пробурить шпур.

Прежде это делалось ручным буром, затем бурильщики стали работать ручными легкими электросверлами.

При разработке крутопадающих пластов на смену обушку пришли механические инструменты – пневматические отбойные молотки. Именно отбойным молотком в 1935 г. Алексей Стаханов установил свой мировой рекорд производительности.

РАЗДЕЛ II: ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНЫ

В ставшей уже привычной врубовой машине советские изобретатели сумели разглядеть новую, еще не родившуюся машину, способную принести огромную пользу. На свет появился, а вскоре и завоевал общее признание первый в мире угольный комбайн. Угольный комбайн – это комбинация врубовой машины с добавочными механизмами, осуществляющая отбойку и навалку угля. Проблема создания горных комбайнов для подземной добычи в нашей стране занимала инженерную мысль еще в конце XIX в. Однако только к концу 20-х годов в специально организованном при объединении «Донуголь» конструкторском бюро по созданию угледобывающего комбайна для работы в длинных очистных забоях, а затем в таком же бюро Горловского машиностроительного завода начал накапливаться опыт их проектирования. К решению этой задачи были привлечены А.М. Терпигорев, И.Я. Белецкий и другие ученые, организовавшие первые всесоюзные конкурсы на лучший угольный комбайн (1931-1932). Они положили начало научному обобщению первого опыта в горном комбайностроении. В 1930-1932 гг. в СССР было предложено около 50 конструкций угледобывающих комбайнов. В числе реализованных: Б-1, сконструированный главным механиком треста «Кадиевуголь» Первомайского рудоуправления А.И. Бахмутским; ЯР-1, предложенный коллективом механизаторов того же треста, работавшим под руководством В.Г. Яцких и Г.И. Роменского; С-24 – автор А.К. Сердюк. Комбайн конструктора А.И. Бахмутского имел помимо режущей цепи, взятой от врубовой машины, еще и отбойную штангу. Он отличался тем, что кроме горизонтального бара у него был еще вертикальный режущий механизм для отрезания угля [2, 5]. Конструкторы первых комбайнов применяли для отбойки угля одно и то же устройство – особый механизм в виде штанги. Это не давало нужного эффекта. Для отбойки угля приходилось останавливать комбайн. Но конструкторская мысль продолжала работать. Авторы новых комбайнов, сохраняя основные конструктивные принципы, шли по пути устранения явных недостатков первых образцов. В целях более продуктивной отбойки угля

инженер А.К. Сердюк сконструировал комбайн с гидравлической отбойкой. Он изменил режущий механизм врубовой машины, сделав бар изогнутым. В вертикальной части изогнутого бара был установлен гидропатрон. Действующий под высоким давлением гидропатрон отделял подрубленный уголь от пласта. Однако гидравлическая часть комбайна Сердюка оказалась конструктивно несовершенной, и производство таких комбайнов не было организовано. Комбайны Бахмутского и Сердюка были изготовлены нашими заводами до Великой Отечественной войны и использовались в Донецком каменноугольном бассейне. Вплоть до начала Великой Отечественной войны шла напряженная работа по совершенствованию и созданию промышленных образцов других комбайнов. Основная задача конструкторов заключалась в создании исполнительного органа комбайна, обеспечивающего отбойку угля транспортабельными фракциями, и в разработке конструкции погрузочного органа комбайна для производительной навалки отбитого угля на забойный конвейер без перебивки стоек крепи, установленных перед конвейером. Перед началом и в годы войны нашли промышленное применение на шахтах Донбасса и Караганды широкозахватные комбайны Б-6-39 конструкции А.И. Бахмутского. Механик из Донбасса С.С. Макаров, эвакуированный в Караганду в 1942 г., создал комбайн, известный в угольной промышленности под его именем. Машина КМ была комбайном нового типа. За его разработку С.С. Макаров в 1948 г. был удостоен Государственной премии. Оказалось, что наряду с достоинствами комбайн Макарова имеет и недостатки. Большое количество рабочих органов комбайна увеличило размеры машины. Комбайн мог работать только на некрепких, легко разрыхляющихся углях. Большие размеры комбайна заставляют производить перебивку стоек крепления, расположенных между забоем и конвейером. Отсутствие в комбайне органа, разрушающего пачку угля между 53 врубами, вызывает потерю времени на разбивку вручную неотвалившихся пачек угля. Самым же большим недостатком является сильное измельчение угля резцами и вследствие этого образование большого количества угольной пыли. К концу войны в отрасли

были накоплены определенный опыт создания комбайнов, появились ценные идеи, которые требовали обобщения и умелого использования. Для вязких, неслоистых угольных пластов с неустойчивой кровлей был нужен комбайн с малым числом режущих исполнительных органов и надежным отбойным механизмом при небольших габаритах. Такой комбайн был создан группой конструкторов под руководством А.Д. Гридина. Гридин назвал свой комбайн врубоотбойной машиной, или сокращенно ВОМ. При конструктивном воплощении своей идеи он положил в основу принцип режущего инструмента врубовой машины, поставив этот режущий механизм бар в другое положение.

2.1 Комбайн «Донбасс»

Активизации и ускорению работы по конструированию угольных комбайнов способствовал объявленный в 1947 году Всесоюзный конкурс на лучшие угольные комбайны. Лучшие из 60 прошли промышленную проверку. В числе них широкозахватные комбайны АМВ-1, ВНАТ, УКА (автор Е.Т. Абакумов). Но вот в биографии комбинированной угольной машины начинается период, который можно назвать периодом зрелости. Этот период представлен замечательной машиной, с помощью которой на ряде шахт осуществлялась механизация выемки угля угольным комбайном «Донбасс».

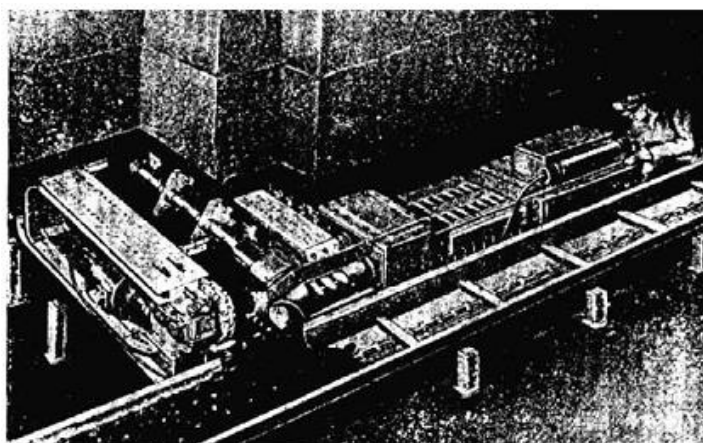


Рис. 2.6. Комбайн «Донбасс»

Его сконструировали лауреаты Государственной премии 1949 года А.Д. Сукач, В.Н. Хорин, М.Ф. Горшков (рис. 2.6). Режущий орган комбайна «Донбасс» имеет вид продолговатого кольца с непрерывно движущейся цепью,

снабженной острыми и крепкими зубками. Помимо кольцевого бара комбайн имеет вращающуюся штангу с режущими дисками. Помещенная сзади кольцевого бара штанга с дисками представляет собой как бы один общий с баром режущий механизм. Особенностью этого комбайна является также то, что сзади штанги установлен специальный погрузочный механизм, состоящий из непрерывной кольцеобразной цепи с выступающими длинными скребками. Комбайн «Донбасс» отделяет уголь от массива кольцевым баром, разбивает его вращающейся штангой с режущими дисками и перемещает скребками кольцевого погрузчика на конвейер. Комбайн применялся для выемки пласта мощностью 0,8-1,5 м. За создание и внедрение комбайна «Донбасс» разработчики были удостоены Государственной премии за 1949 год.

Ряд последующих модификаций «Донбасс-4», «Донбасс-2 К», «Донбасс-3», «Донбасс-7» расширили область применения комбайна на пластах крепких и вязких углей мощностью до 2,7 м с неустойчивой кровлей. Был совершен переход с канатной на цепную подачу и гидравлическую подающую часть.

2.2 Комбайн для тонких пластов

В Донецком угольном бассейне постепенно вырабатывались пласты, удобные для разработки, и оставались тонкие пласты. Добывать уголь при разработке тонких пластов чрезвычайно трудно. Крупного успеха добилась группа конструкторов «Гипроугольмаша», руководимая Е.И. Кудряшовым, впервые создавшая комбайн (УКТ-1) для выемки весьма тонких (0,5-0,8 м) пологих пластов. Это был широкозахватный буровой комбайн с канатной подачей, работающий с почвы пласта в «лоб» уступа забоя по двухсторонней схеме (рис. 2.7). Идея конструкторов, воплощенная в новой машине, известна под определением «крупный скол открытого забоя». Процесс скола угля с поверхности пласта более экономичен, чем процесс резания. Рабочий орган комбайна не только отделяет уголь от пласта, но и производит навалку угля на конвейер. В комбайне УКТ не предусмотрено специальное навалочное устройство, это позволило сделать его компактным по размерам он не больше

врубной машины. Конструкция комбайна УКТ позволяет ему работать в лаве снизу вверх и сверху вниз без холостых перегонов. Вынув уголь из массива при движении в одном направлении, комбайн после несложной, занимающей 20 минут операции разворота короткой рабочей части продолжает выбирать уголь из пласта, продвигаясь теперь уже в обратном направлении.

За создание комбайна УКТ-1 в 1951 г. Е.И. Кудряшов, А. Д. Гридин, А.А.

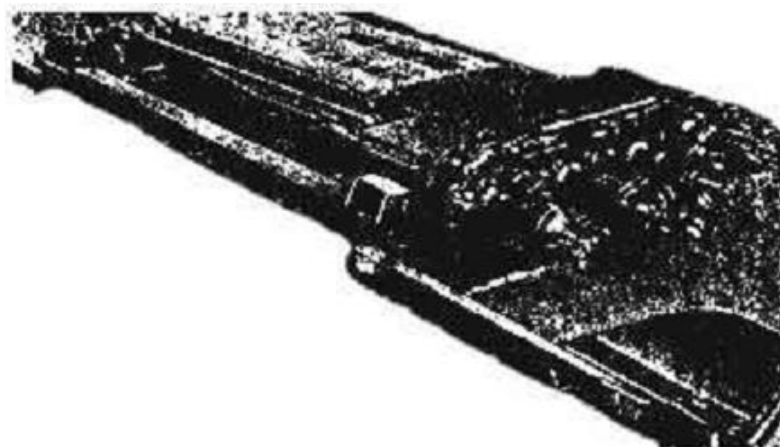


рис. 2.7. Комбайн для тонких пластов

Пичугин, И.Я. Бурцев получили Государственную премию СССР. На последующих модификациях этого комбайна (КЦТ) впервые была освоена подача очистного комбайна по цепи, протянутой по всей длине лавы. Модификация бурового комбайна для весьма тонких пластов (2КЦГТ) выпускается Горловским машиностроительным заводом. Для выемки тонких пластов наряду с буровым комбайном создавались широкозахватные комбайны «Горняк» для пластов мощностью 0,65-0,9 м «Кировец» - для пластов мощностью 0,55-0,9 м и другие комбайны. Широкозахватные гусеничные комбайны К-56 М и К-56МГ с коническим шнеком на концах стреловидных рукоятей, разработанные институтом «Гипроугольмаш», позволили механизировать селективную выемку крепкого и вязкого угля, содержащего валуны, и внедрять механогидравлическую добычу угля в узких забоях в гидрошахтах Кузбасса. С помощью широкозахватных комбайнов была механизирована выемка угля на тонких пологих и наклонных пластах. При

этом применяли переносной конвейер и индивидуальную крепь. Работы в очистном забое велись по циклической технологии. Проведенные в 50-х годах экспериментальные работы по комплексной механизации очистных забоев с использованием передвижного конвейера и механизированной крепи при выемке угля широкозахватными комбайнами не дали положительных результатов. Многолетний опыт использования на шахтах Подмосковского бассейна узкозахватного комбайна ВОМ, созданного еще в 1944-1945 гг., показал, что такая задача может быть решена при ширине вынимаемой полосы не более 0,8-1,0 м комбайнами, не требующими отдельной дороги перед забойным конвейером при условии обязательного поддержания кровли над ним.

2.3 Угольный комбайн К-103

Работы по созданию узкозахватной техники проводились в нескольких направлениях. Во второй половине 50-х и в начале 60-х годов создаются комбайны сначала с барабанным, а затем и шнековым на горизонтальной оси исполнительными органами 2К-52 и К-101 (главные конструкторы Г.Н. Самсонов и Ф.З. Масович, «Гипроуглемаш»), комбайн КШ1КГ (главный конструктор В.Д. Потапов, ПНИУИ); комбайн с барабанным исполнительным органом на вертикальной оси вращения МК-67, буровые БК-52 и БКТ, бурошнековые БШ. Все эти комбайны совмещали в своих исполнительных органах отбойку и погрузку угля.

Производственники отдали предпочтение двухшнековым комбайнам, вынимающим пласт на полную мощность с возможностью регулирования извлекаемой мощности пласта в широком диапазоне, и более простым по конструкции комбайнам со шнековыми исполнительными органами, расположенными у нижнего конца корпуса (2К-52, 1К-101, КШ1КГ). Эти комбайны для пластов мощностью 0,8-2,8 м обеспечивали эффективную выемку угля и хорошо согласовывались как с механизированной, так и с индивидуальной крепями.

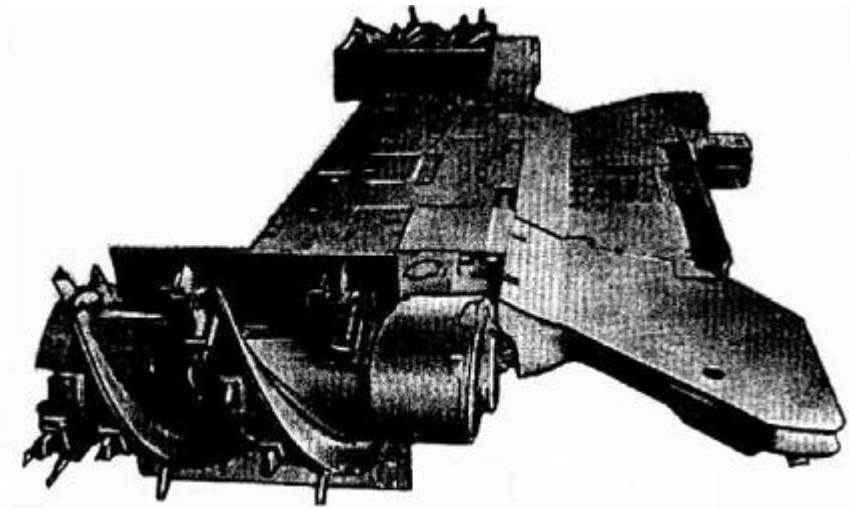


Рис. 2.8. Угольный комбайн К-103

Для ликвидации и уменьшения длины предварительно вынимаемых ниш в концах очистного забоя стало необходимо оснащать комбайны шнеками в обоих концах корпуса. Для шахт с высокой производственной мощностью потребовалось создание комбайнов с повышенной энерговооруженностью. Комбайны этого типа – ГШ-68 Горловского машиностроительного завода и типа КШ-3 ПНИУИ (энерговооруженность соответственно 300 и 400 кВт) в модернизированном варианте успешно применялись и применяются на пластах мощностью от 1,4 до 4,5 м.

Важный вклад в мировую практику создания узкозахватного комбайна для тонких (0,6-0,9 м) пластов внесли конструкторы комбайна К-103 (рис. 5.8) (главный конструктор Ф.З. Масович. «Гипроуглемаш»).

Корпус этого комбайна расположен между шнеками, а привод цепной подачи вынесен в штрек.

Оригинальна также конструкция комбайна КА-80 («Донгипроуглемаш») для тонких пластов. Он располагается рядом с конвейером со стороны выработанного пространства и имеет два рабочих органа барабанного типа, расположенных на концах корпуса.

Для повышения эффективности использования угольных комбайнов в 60-х годах начались работы по автоматизации регулирования скорости подачи

комбайнов, использовались гидравлические и электрические тиристорные системы, автоматическая укладка кабелей и водоводов. Переход на бесцепные системы подачи обеспечил безопасность и более стабильный режим резания угля.

2.4 Комбайнов РКУ

Совершенствовалась система пылеподавления. Для сокращения выхода мелких фракций угля проводились исследования по оптимизации расстановки резцов на рабочем органе, были созданы радиальные резцы с большим вылетом и тангенциальные. Совершенствовались конструкции шнеков для повышения их нагрузочных способностей. В 70-х годах было принято решение разработать унифицированный ряд очистных комбайнов, основанный на модульном принципе сборки.

Унифицированные комбайны РКУ-10, РКУ-13, РКУ-20, РКУ-25 (главный конструктор В.Г. Старовойтов) для пластов мощностью от 1 до 4,5 м созданы совместно «Гипроуглемашем», ПНИУИ и Горловским машиностроительным заводом (рис. 2.9).

Комбайн типа РКУ состоит из энергоблока 12, включающего в себя электродвигатели и аппаратуру управления; гидровставки 11; двух гидравлических механизмов подачи бесцепной системы; двух основных редукторов 10 и 13, передающих крутящий момент от электродвигателя на гидровставку 11 и поворотные редукторы 9 и 14 исполнительных органов (шнеков) 8 и 15, регулируемых по мощности пласта двумя гидроцилиндрами; погрузочных устройств, каждое из которых включает в себя поворотный щит 7, тягу 19, цепь 18 и гидроцилиндр 17 поворота щита; двух кронштейнов 2 и 6 бесцепной системы подачи с лыжами 3 и 5, предназначенными для передачи тягового усилия от приводного колеса подачи на рейку ЗБСП, закрепленную на конвейере; стяжки 4 для стягивания стыков корпуса комбайна; кронштейна кабелеукладчика 16; системы пылеподавления электрооборудования.

Комбайн перемещается по ставу забойного конвейера, расположенного на почве пласта параллельно забою.

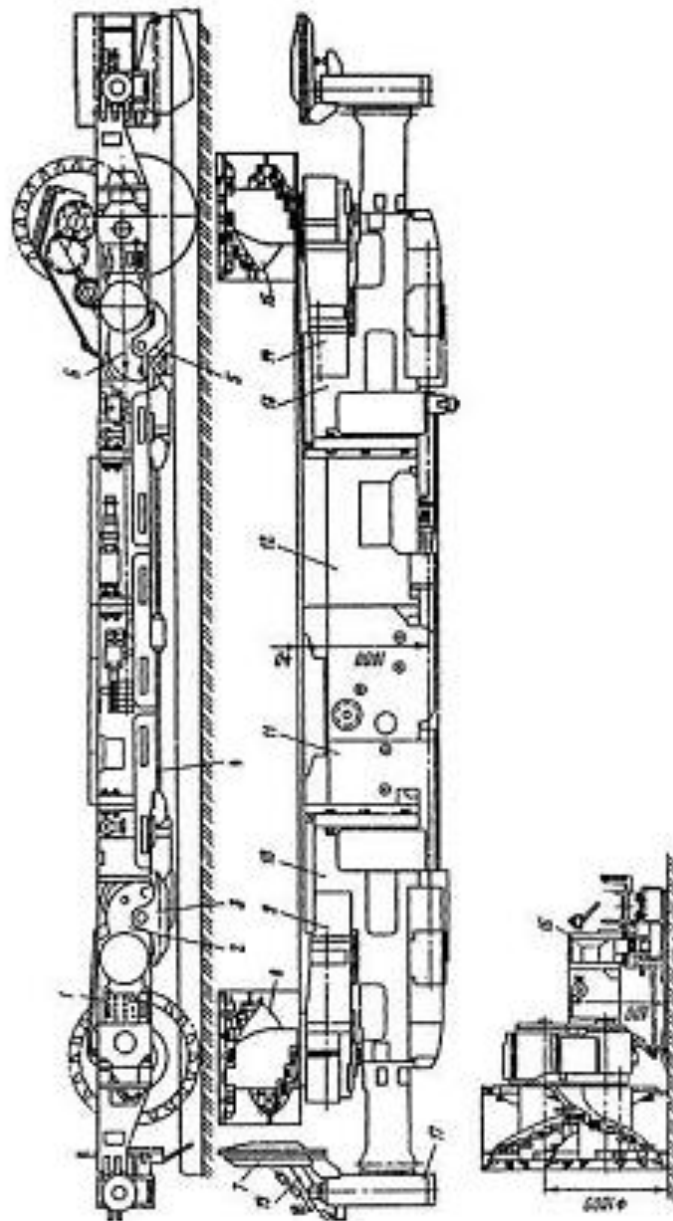


Рис. 2.9 комбайнов РКУ-10

Перемещение комбайна осуществляется обкатыванием двух цевочных колес по неподвижному речному ставу, закрепленному на конвейере. Цевочные колеса приводятся в движение двумя механизмами подачи. Каждое цевочное колесо устанавливается в литом корпусе кронштейна² или б лыжи³ и⁵ с обратными захватами, предотвращающими сход комбайна с направляющих конвейера.

Унифицированный ряд комбайнов (РКУ-10, РКУ-13, РКУ-16, РКУ-20, РКУ-25) наряду с чисто электрическим комбайном 1КШЭ представляет комбайны нового технического уровня. Такие комбайны являются наиболее совершенными из всех выпускаемых на машиностроительных заводах стран СНГ [4, 5, 6].

2.5 Угольный комбайн K500

Конструкции ОАО «ОМТ» (см. рис. 1.10) является машиной, выполненной по перспективной блочно-модульной схеме с поперечным расположением всех электродвигателей, исключающей применение конических зубчатых передач в редукторах блоков приводов шнеков и редукторах безцепных механизмах подачи [9].

Комбайн предназначен для механизированной выемки угля в длинных очистных забоях пологих и полого-наклонных пластов мощностью 1,6 - 3,5 м при работе по простиранию с углом падения до 35° при сопротивляемости угля резанию до 360 кН/м. Впервые в отечественном выемочном комбайне применены:

- В поворотных рукоятях вращающиеся погрузочные щиты с гидромеханическим управлением;
- Гидроуправляемые верхние оградительные щиты, а также высоконапорное орошение. В блоке привода шнеков установлены торсионные валы, снижающие низкочастотные колебания нагрузки и одновременно являющиеся предохранительными элементами.

Нижегородский завод ОАО «НМЗ» изготовил первый опытный образец комбайна в 1996 г. который прошел полный объем стендовых испытаний на Малаховском экспериментальном заводе, был принят приемочной комиссией и направлен для эксплуатационных испытаний на шахту «Западная» ПО «Интауголь».



Рисунок 1.10 – Очистной комбайн К500 конструкции ОМТ

Испытания проводились в 1997 г. на пласте мощностью 1,6 – 1,7 м с углом залегания до 19° в составе комплекса ЗКМ138И.

В результате проведенных испытаний полностью подтвердились преимущества конструктивной схемы комбайна с поперечным расположением электродвигателей, которая обеспечивает доступ к оборудованию со стороны выработанного пространства, а также ряд основных технических решений.

После проведения испытаний Гипроуглемашем была произведена корректировка чертежей. Кроме упрочнения деталей ряда узлов на модернизированном комбайне была установлена новая аппаратура управления – КУУК500, созданная Тульским машзаводом под руководством заведующего отделом А и Э Гипроуглемаша Г.Д. Мисаилова. Модернизированный комбайн был приобретен в 2000 г. шахтой «Воргошорская» и прошел промышленные испытания. После чего комбайн оставлен на шахте для дальнейшей эксплуатации. Приемочная комиссия рекомендовала комбайн К500, систему управления КУУК500 и все электротехнические изделия к промышленному производству. Последующие комбайны этой серии, изготовленные по заказам шахт Нижегородским машзаводом, эксплуатируются в Печорском угольном бассейне и постоянно совершенствуются Гипроуглемашем и заводом.

2.6 Очистной комбайн K500Ю

ОАО «ОМТ» совместно с ООО «Юргинский машзавод» разработал рабочий очистной комбайн K500Ю проект комбайна K500. Впоследствии Юргинский завод принял решение заниматься комбайном самостоятельно и первый опытный образец комбайна своего производства K500Ю (см. рис. 1.11) направил в 1997 г. на шахту «Зыряновская» в г. Новокузнецк.

За последние годы в российском угольном машиностроении произошли существенные изменения, в результате которых изменился объем и номенклатура выпускаемого очистного оборудования. Производство машин становится индивидуальным, учитывающим конкретные горно-геологические и горнотехнические условия эксплуатации. На современных высокопроизводительных угольных предприятиях проявилась тенденция к концентрации горных работ,



Рисунок 1.11 Очистной комбайн K500Ю конструкции Юргинского машзавода

угольных предприятиях проявилась тенденция к концентрации горных работ, уменьшению количества добычных забоев вплоть до организации работ по системе «шахта-пласт» или «шахта-лава». Осуществление этой идеи

невозможно без увеличения производительности угледобывающих комплексов, а, следовательно, и отдельных машин, в том числе угледобывающих комбайнов.

2.7 Очистной комбайн К600

Изучение требований эксплуатационников на передовых предприятиях показало необходимость создания отечественного комбайна в первую очередь для пластов средне мощности и мощных, обеспечивающих стабильную нагрузку на уровне 10 тыс. тонн в сутки и способных конкурировать по техническому уровню, надежности и цене с комбайнами ведущих зарубежных фирм.

На основе вышеизложенного ОАО «ОМТ» в 2003 г. приняло решение о создании новой модели комбайна для отработки пластов мощностью 2,2 – 4,3 м –К600.

При разработке комбайна К600 (см. рис. 1.12) использовался опыт создания комбайна К500 блочно-модульной компоновки, находящегося в производстве на Нижегородском и Юргинском машиностроительных заводах. При создании комбайна Гипроуглемашем использовался также опыт эксплуатации в России комбайнов иностранных фирм: – JOY; – Eickhoff и других.

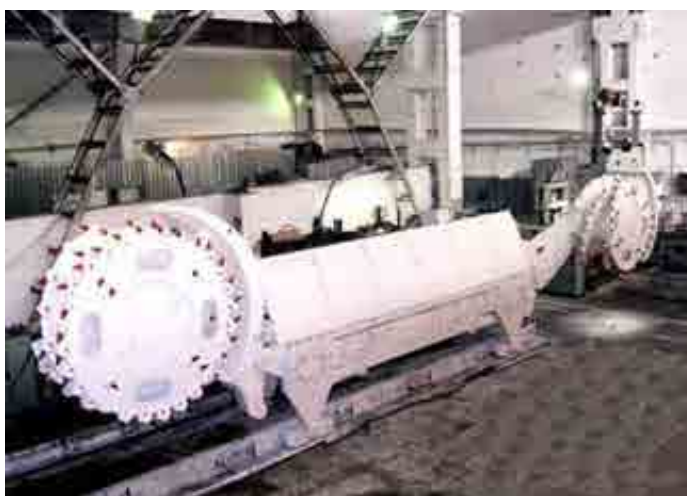


Рисунок 1.12 – Очистной комбайн К600 конструкции ОМТ

Сегодня поставщиком комбайна К600 является ОАО «ОМТ». Все комплектующие узлы и детали поступают в г. Киселевск, где на заводе горношахтного оборудования «ОМТ» осуществляется сборка комбайна, и проводятся стендовые испытания узлов и машины в целом. Первый образец комбайна К600 был изготовлен в 2005 г.

2.8 Очистной комбайн К700/1140

Следующий экземпляр доработки конструкции комбайна К600 – очистной комбайн К700 (см. рис. 1.13). Очистные комбайны типа К700/1140 ОМТ предназначены для отработки угольных пластов мощностью 1,8...4,2 м с углами наклона до 35° по простиранию и до 10° по восстанию и падению, с сопротивляемостью угля резанию до 420 кН/м, опасных по пыли и газу. Комбайны оснащены механизмами подачи с электроприводом на базе электромагнитных тормозов. Редукторы резания и подачи защищены от динамических нагрузок [7, 8].



Рисунок 1.13 – Очистной комбайн К700/1140 конструкции ОМТ

Комбайны имеют блочную конструкцию основных узлов, местное и дистанционное управление по радиоканалу, аппаратуру управления, обеспечивающую:

- контроль питающего напряжения и правильность чередования фаз;

- диагностику механизмов и режимов работы комбайна;
- хронологическую информацию (по кодовому запросу) о режимах работы;
- фиксирование аварийных режимов в блоке “Черный ящик”.

2.9 Очистной комбайн K800/3300

В январе 2012 года в Киселевском филиале ОАО «Объединенные машиностроительные технологии» состоялась презентация нового очистного комбайна K800/3300 (см. рис. 1.4), разработанного, сконструированного и изготовленного на этом заводе. Уникальность очистного комбайна K800/3300 заключается в том, что здесь применяется напряжение 3300 В, которое позволяет повысить надежность работы коммутационного электрооборудования за счет снижения токовых нагрузок.



Рисунок 1.14– Очистной комбайн K800/3300 конструкции ОМТ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный образец был доставлен для последующего использования на шахту в Ростовской области. Анализ **история развития выемочных машин в России** показал, что:

- высокий уровень унификации, возможность компоновки и ремонта агрегатно-узловым методом обеспечиваются рамными конструкциями машин при их симметрии;

- оптимальными по компоновке являются двух шнековые очистные комбайны с расположением шнеков с индивидуальным электрическим приводом по концам корпуса и электрической бесцепной системой подачи с частотным регулированием скорости;

- для надежного удержания очистных комбайнов на пологих и наклонных пластах при вынужденных остановках или аварийном обесточивании электросети блоки двигателя должны оснащаться нормально замкнутыми тормозами;

- двух шнековые очистные комбайны с оптимальной компоновкой практически не имеют ограничения по энерговооруженности до 1000 кВт/т;

- в перспективе целесообразно повышать их энерговооруженность с учетом резервирования от 15 до 30% мощности их приводов [10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилевский В.В. Русская техника. – Л.: Лениздат, 1948.
2. Остромецкий А.А. Очерки по истории русской горной механики. – М.: Углетехиздат, 1953.
3. Мельников Н.В. Горные инженеры. - М.: Наука, 1981.
4. Яцких В.Г., Спектор П.А., Кучерявый А.Г. Горные машины и комплексы. – М.: Недра, 1984.
5. Гетопанов В.Н., Гудилин Н.С., Чугреев Л.И. Горные и транспортные машины и комплексы. – М.: Недра, 1991.
6. Научно-техническому горному обществу 100 лет. / Под общей ред. К.К. Кузнецова.– М.: Недра, 1986.
7. Хорешок А.А., Цехин А.М., Борисов А.Ю. Влияние условий эксплуатации горных комбайнов на конструкцию их исполнительных органов // «Горное оборудование и электромеханика» №6. – М.: Изд-во «Новые технологии», 2012 – С. 2 – 5
8. Старичнев В.В., Шабловский В.З. Угледобывающая техника института «Гипроуглемаш» и ее создатели. – М., «Дизайн-бюро «Альянс-А». 2005. – 128 с.
9. Локшинский С.Г., Гордиенко Ю.И., Исачкин В.В. и др. Обзорная информация. Направления разработки и внедрения электрических систем подачи очистных комбайнов. М.: ЦНИЭИуголь, 1991, 46 с.
10. Козлов С.В. Разработка методов расчета и создание высоконагруженных очистных машин для угольных шахт. Автореферат докт. дисс., Москва, АООТ «РУМ-СЕРВИС», 1999, 40 с.