Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова,
т. LIV, вып. 1, 1967 г.

УДК 622.233

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЕКТИВНОЙ ВЫЕМКИ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

М. Д. Коломийцов

Существующая технология выемки сланца предусматривает одновременную отпалку всей промышленной пачки сланца. Это обеспечивает наиболее быстрое и наименее трудоемкое разрушение сланца и позволяет в камерах-лавах при валовой выемке механизировать погрузку. Однако такой метод приводит к перемешиванию сланца и породы, а ручная выборка в лавах очень трудоемка и бесперспективна с точки зрения повышения производительности труда.

Валовая выемка горной массы в камерах-лавах обеспечивает высокопроизводительную механизированную работу погрузочных машин, но имеет следующие недостатки (на основании опыта работы шахты № 3).

1. Сложный процесс обогащения сланца. Работа обогатительного комплекса на поверхности недостаточно надежна и резко увеличивает переизмельчение сланца (выход класса 30 *мм* достигает 50% и более).

2. При выдаче прослойка известняка «плита» в общешахтный отвал нагрузка на транспорт увеличивается примерно на 30% (в 100 *т* горной массы содержится 30 *т* «плиты»).

3. В чистом виде «плита» является высококачественным сырьем для изготовления лучших марок цемента. Однако цементному заводу необходим чистый известняк без примесей сланца. При одновременной отпалке всей горной массы полностью отделить известняк от сланца трудно.

4. Производительность горных машин снижается и резко возрастает аварийность, особенно забойных машин. Они предназначены для работы в угольных шахтах и не приспособлены для погрузки и транспортирования известняка.

5. В процессе погрузки и транспортирования известняк дополнительно переизмельчает сланец, что ухудшает его сортность и калорийность.

Механизация раздельной выемки сланца и основного породного прослойка «плита» позволит полностью или частично ликвидировать эти недостатки валовой выемки.

Наиболее перспективной, но и более сложной задачей является создание комбайна, обеспечивающего селективную выемку промышленного пласта. Применение комбайна и отказ от взрывных работ позволят создать поточную выемку, оставить ложную кровлю в шахте, что обеспечит калорийность выдаваемой горной массы (трех слоев сланца и прослойка «кулак») свыше 2500 *ккал/кг*. Это даст возможность отказаться от последующего обогащения сланца. Создание комбайна для такой выемки осложнено высокой крепостью известняка, его вязкостью и абразивностью, а также крупностью (желательно выше 30 *мм*) сланца.

Первым этапом механизации селективной выемки является создание машин и механизмов, обеспечивающих раздельную выемку сланца и известняка с применением буровзрывных работ.

В 1965 г. на шахте № 3 была изготовлена двухбаровая машина на базе врубовой машины «Урал-33» (рис. 1). Она обеспечивала одновременную подрубку слоев I и II. Кафедра механизации горных работ Ленинградского горного института в процессе экспериментальных исследований по механизации селективной выемки сланца проверила работу двухбаровой машины, опробовала разработанную технологию раздельной выемки «плиты» и остальной промышленной пачки сланца. Порядок работ был следующим. После подрубки лавы двухбаровой машиной штыб грузили погрузочной машиной УП-3 на конвейер СП-63, установленный в 1 *м* от груди забоя. Затем бурили шпуры по глинистому прослойку в «плите», по ложной кровле и III слою сланца. Расстояние между шпурами 1,4 *м*, глубина шпуров 2,2 *м*, взрывчатое вещество — аммонит № 6 (800 *г* в каждый шпур). Взрывали шпуры породного прослойка. Примерно 50% «плиты» силой взрыва выкидывало

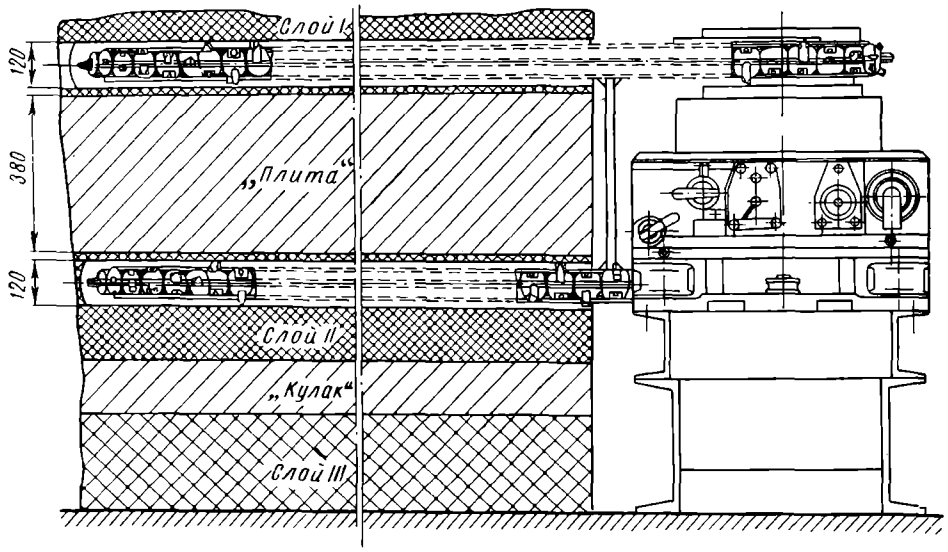


Рис. 1. Двухбаровая врубовая машина, испытанная на шахте № 3 комбината Сланцы.

из забоя, остальная часть выгружалась вручную. «Плиту» оставляли в выработанном пространстве или грузили на конвейер и выдавали из шахты на анализ, которым определялась ее пригодность для цементного завода. Затем взрывали остальные шпуры и всю горную массу грузили машиной УП-3 на конвейер.

Двухбаровая машина дала вполне удовлетворительные результаты по производительности, нагрузкам и устойчивости. Применяемая технология обеспечивала раздельную выемку и позволяла механизировать все операции.

На основании анализа экспериментальных работ можно сделать следующие выводы.

1. Указанная технология обеспечивает механизированную раздельную выемку «плиты» и остальной промпачки сланца.

2. Длительность цикла при раздельной выемке примерно в 2 раза выше, чем при валовой, и в дальнейшем может быть снижена в 1,5 раза.

3. Выдаваемая «плита» содержала большой процент органической примеси и была непригодна для цементного завода. Для получения известняка «плиты» без примеси сланца необходимо верхний вруб производить по верхней части «плиты», содержащей прослоек глинистого сланца. Экспериментальные работы на шахте № 2 показали возможность такой подрубки. Нижний вруб должен осуществляться при этом или по II слою сланца на контакте с породой, или по известняку.

4. Качественные показатели выдаваемой горной массы неудовлетворительны (увеличился процент мелочи, возросли на 8—10% потери сланца). Увеличение выхода мелочи объясняется наличием двух врубовых щелей общей высотой 25 *см* и неудовлетворительным паспортом буровзрывных работ. При обычной технологии добычи (применяемой на шахте № 3) 25% мелочи образуется после подрубки и буровзрывных работ. В нашем случае 25% мелочи получается только после буровзрывных работ. Следовательно, улучшая паспорт буровзрывных работ, можно снизить выход мелочи до 10—12%.

Осуществляя верхний вруб по «плите» и нижний по II слою сланца тонким баром, можно рассчитывать, что общий выход мелкого сланца класса 0—30 *мм* не будет превышать 20%. Для уменьшения потерь необходимо регулировать положение баров по высоте в пределе 10—15 *см*, чтобы обеспечить вруб строго по границе порода — сланец. При раздельном извлечении известняка и оставлении его в шахте уменьшается на 30% общее количество выдаваемой горной массы и на 20% — содержание породы в выдаваемой горной массе. Соответственно повышается калорийность горной массы с 1702 *ккал/кг* (при существующей технологии) до 2248 *ккал/кг* (при отделении «плиты»).

Учитывая вышеизложенное, для селективной выемки сланца целесообразна двухбаровая врубовая машина, которая может производить оба вруба: 1) по плите, 2) по сланцу, верхний вруб по «плите», нижний по II слою сланца (рис. 2). В первом случае она будет двигаться на салазках *1* высотой 90 *мм*, во втором и третьем — по почве. Машина создается на базе «Урал-33» и имеет распорную вертикальную колонку *2*, на которой жестко крепится верхний тонкий бар *3*. Этот бар с применением пятилинейной режущей цепи обеспечивает получение врубовой щели высотой 90 *мм*. Бар *4* крепится жестко на нижней колонне *5*, в которую входит верхняя раздвижная колонна *2* с баром.

Регулировка верхнего бара по высоте необходима при переходе от нижнего вруба по слою II к врубу по «плите» (машина поднимается на салазки). В этом случае верхний бар опускается на 90 *мм*. Для погрузки штыба слоя II сланца на забойный конвейер предусматривается установка под нижним баром направляющего устройства *6*. Поскольку штыб верхнего вруба представляет смесь известняка с глинистым сланцем и подлежит удалению за конвейер, предусматривается установка под верхним баром ленточного питателя *7* Такой питатель оправдал себя во врубовой машине «Урал-36».

Исполнительный орган машины представлен двумя плоскими барами высотой 76 *мм*. Они позволяют уменьшить до 90 *мм* высоту врубовой щели (при использовании существующих режущих цепей) и, следовательно, снизить выход мелочи и нагрузку на машину.

Если опыт эксплуатации машины типа «Урал-36» показал, что при верхнем расположении бара машина может оказаться неустойчивой в работе, то двухбаровая машина устойчива даже при максимальных нагрузках.

Таким образом, в конструкции новой двухбаровой машины должны быть предусмотрены: 1) расстояние от основания машины до основания верхнего бара — минимальное 740 *мм*, максимальное 1000 *мм*, т. е. раздвижка верхнего бара 260 *мм*; 2) нижний бар, не регулируемый по высоте относительно корпуса машины; расстояние от основания машины до основании нижнего бара 530 *мм*; 3) ленточный перегружатель длиной 1500 *мм*, обеспечивающий подачу штыба за конвейер; 4) нижнее направляющее устройство длиной 500 *мм*, обеспечивающее подачу штыба на конвейер; 5) верхнее и нижнее штыбонаправляющие устройства должны автоматически поджиматься к забою во избежание просыпания штыба; 6) верхний и нижний бары — двухметровой длины, обеспечивающие получение врубовой щели высотой 90 *мм* с использованием существующей режущей цепи машины «Урал-33»; 7) изменение скорости резания от 1,6 до 2,32 *м/сек*; 8) нагрузка на машину 80—100 *квт* при скорости подачи 0,5—0,6 *м/мин*, поэтому двигатель типа ЭДКО.

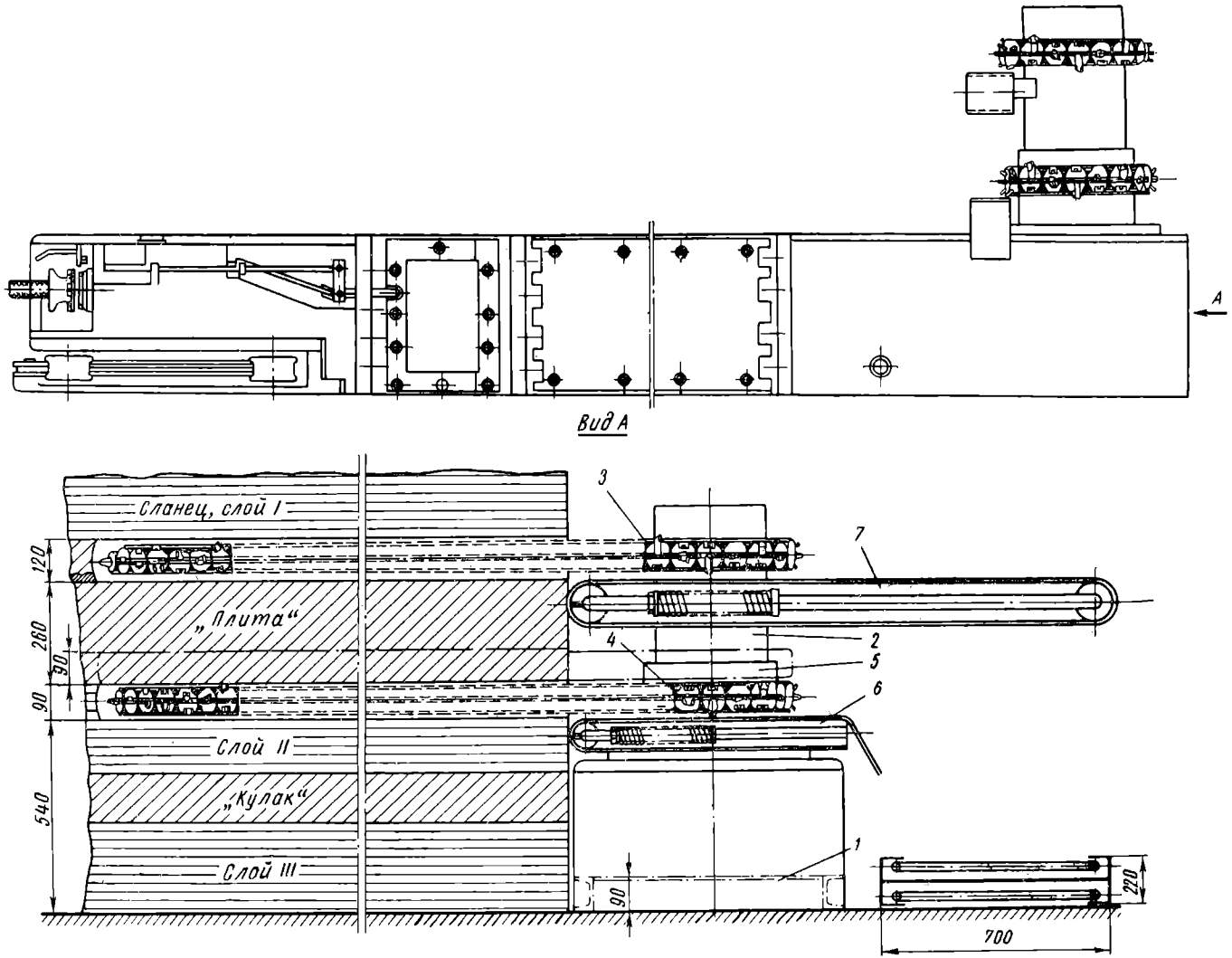


Рис. 2. Общий вид рациональной конструкции двухбаровой врубовой машины.

Механизация раздельной выемки известняка и сланца предполагает последующую выемку «плиты» буровзрывным способом. Бурение шпуров по «плите» ручными электросверлами практически невозможно. Перспективным следует считать бурение взрывных скважин по «плите» со штреков станками типа ГП-1. Для бурения можно использовать алмазные коронки.

Поскольку двухбаровая врубовая машина усложняет технологический процесс добычи многооперационностью, описанную схему следует считать первым этапом механизации селективной выемки сланца.

Вторым этапом является создание комбайна, извлекающего сланец I слоя (без ложной кровли), а также II и III слоев с прослойком «кулака».

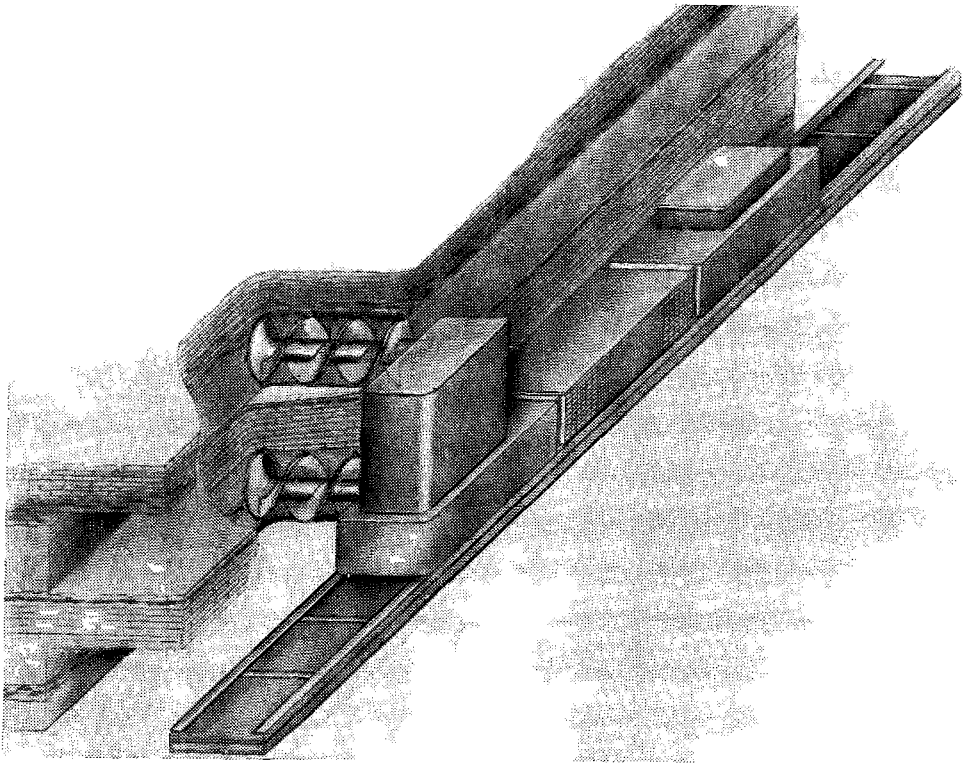


Рис. 3. Двухшнековый комбайн для селективной добычи сланца.

Извлечение прослойка известняка «плита» производится буровзрывными работами. В качестве выемочных машин следует ориентироваться на комбайны со скалывающим исполнительным органом типа «Урал-2М» или К-52Ш. Схема добычи сланца может быть следующей. Двухшнековый комбайн типа К-52Ш (рис. 3) с шириной захвата 0,8—1 *м*, перемещаясь по раме конвейера типа СП-63, извлекает сланец I, II и III слоев совместно с прослойком «кулака» и грузит его на конвейер. Затем конвейер перемещается под «плиту», которая взрывом выбрасывается в выработанное пространство. При необходимости выдачи «плиты» для цементного завода необходимо после комбайна пустить двухбаровую машину для очистки «плиты» от сланца и вырубки глинистого прослойка «плиты».

Третьим этапом является создание комплекса, механизирующего выемку сланца и «плиты». Для выемки сланца можно использовать шнековые исполнительные органы, а для разрушения известняка нужны специальные исполнительные органы (например, исполнительный орган комбайна Карагандинского научно-исследовательского угольного института).