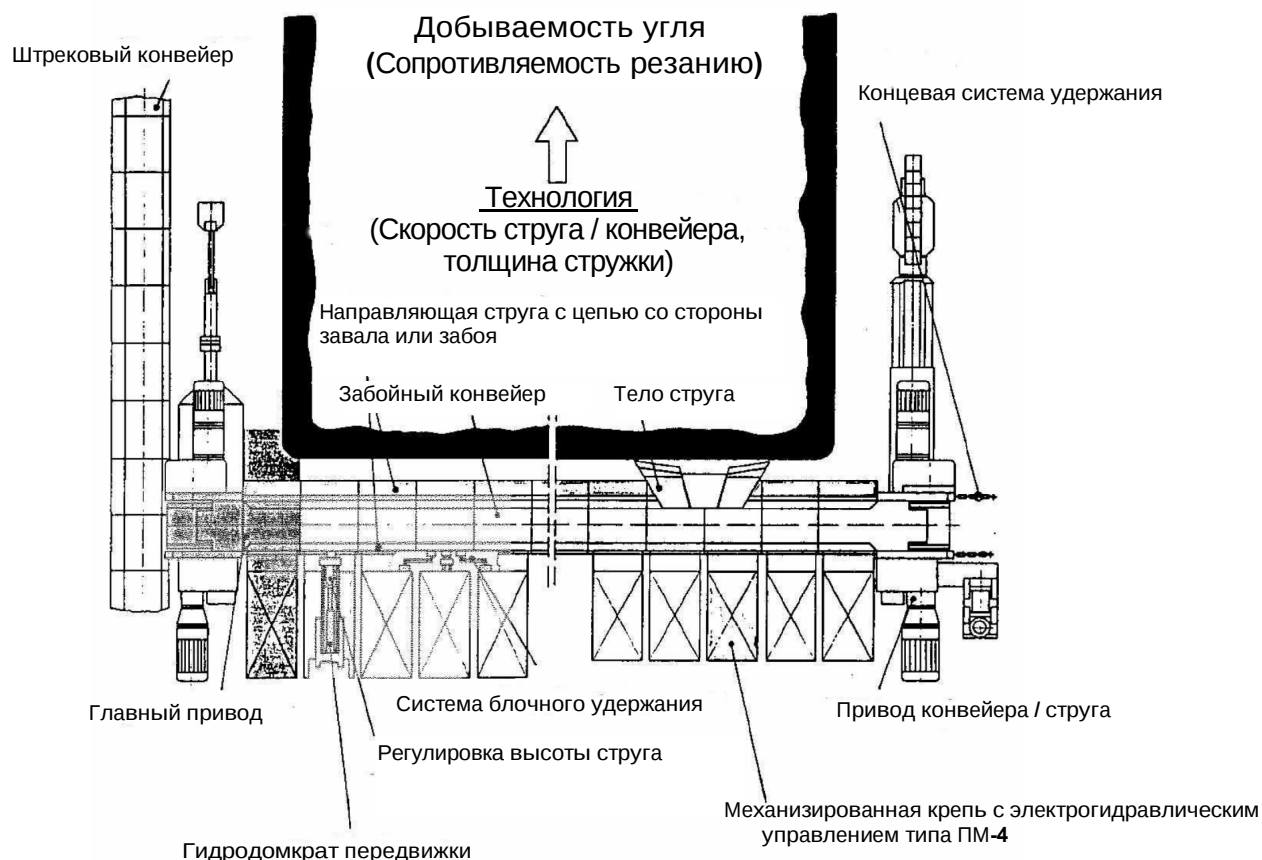


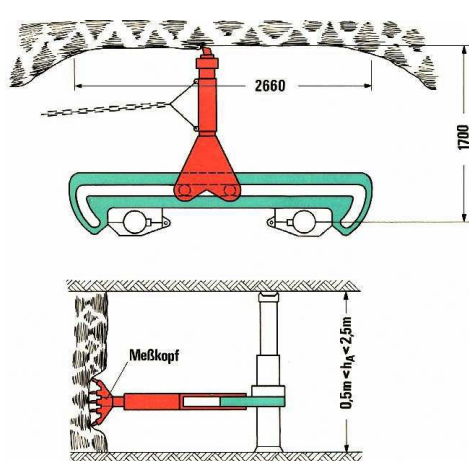


В этой брошюре приведено описание принципа работы автоматизированной струговой установки фирмы ДБТ, а также некоторые её важнейшие параметры, которые оказывают наибольшее влияние на производительность установки. Приводится описание рабочих условий, при которых возможно получение максимальной производительности.

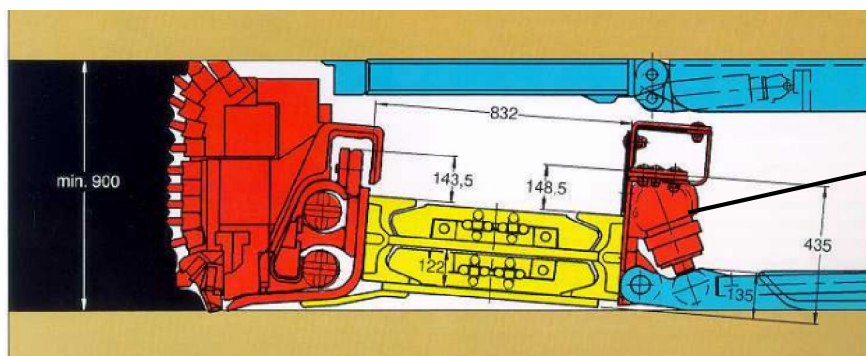


Принцип струговой выемки длинными забоями заключается в «снятии стружки», т.е. полосы угля толщиной до 250 мм с угольного массива по всей длине забоя (отсюда и выражение «срезать стружку угля»). Рабочий орган струга приводит в действие бесконечная цепь, укрепленная на сопряжении лавы со штреком, при этом между конвейером и забоем не должно быть стоек крепи.

Для определения крепости угля при струговой выемке независимый немецкий научно-исследовательский институт DMT разработал специальную методику замера усилия резания - так называемое измерение обрабатываемости резанием, т.е. величины, обратной усилию резания. При этом всегда производится сравнение показателя обрабатываемости резанием с измеренной фактической глубиной резания. ДБТ использует эту методику для проектирования струговых установок применительно к различным условиям месторождений за рубежом и для предварительной установки мощности привода. Можно рассчитать доступную глубину резания для различных конфигураций приводов и геологических условий. С другой стороны, можно рассчитать параметры струговой установки для обеспечения заданной производительности (мощность привода, скорость струга и т.д.). Это позволяет определить все машинно-технические параметры струговой и конвейерной установок. После чего с помощью системы электрогидравлического управления «PM4» могут быть определены параметры конкретного очистного забоя.

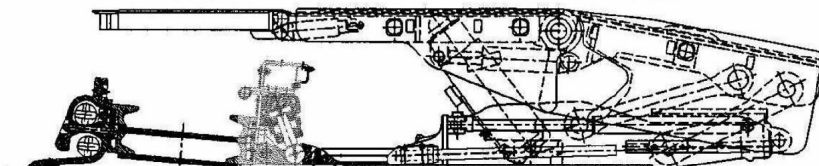


Для того, чтобы техника могла работать и по пласту с волнистым залеганием, необходимо эффективное управление высотой струговой установки. Иначе головка струга будет присекать массу боковых пород, что ведет к повышенному износу и излишней затрате мощности, а также к повышенному пылеобразованию. Все струги фирмы ДБТ имеют четыре ступени регулировки по высоте напочвенных резцов. Т.к. для перестановки резцов требуется перерыв в работе струга, было разработано рычажное управление перестановкой резцов для предотвращения таких простоев.

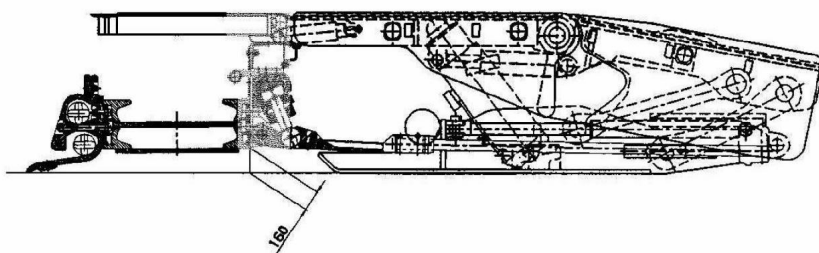


Работа управления возможна благодаря домкратам, установленным в призабойном пространстве между забойным конвейером и стойками крепи. Домкраты эти позволяют поднимать и опускать отбойную головку струговой установки, для чего включаются соответствующие клапаны. Домкратами управления можно управлять и с помощью электрогидравлики, что открывает возможности для автоматического управления наклоном отбойной головки.

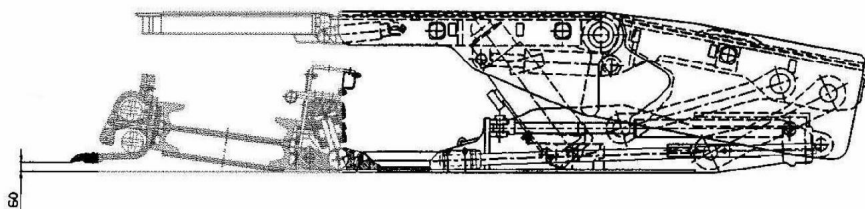
Нормальное рас-
положение



Разворот вниз



Разворот вверх

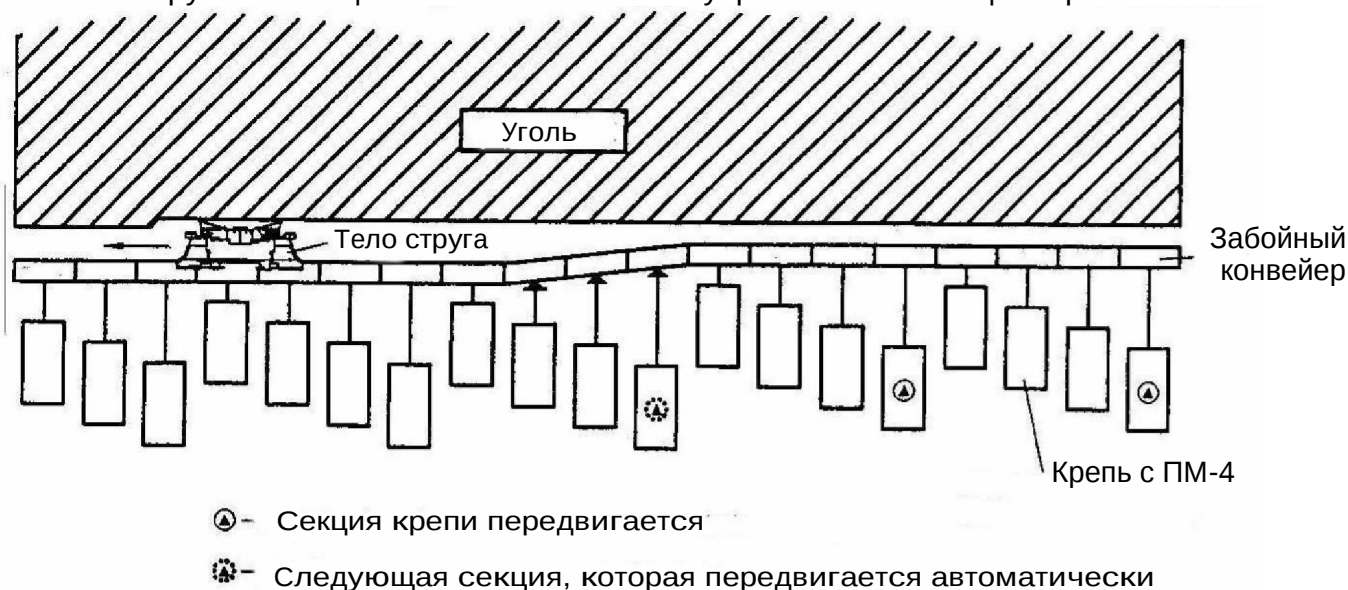


Затем регулируют направление усилия в домкратах между забойным конвейером и крепью (при пологом залегании только на приводах) для согласования направления усилия прижима.

Главными требованиями к высокопроизводительным струговым установкам являются автоматическое регулирование глубины резания и сохранение прямолинейности очистного забоя. Это возможно благодаря струговой системе фирмы ДБТ с «дозированной» выемкой, т.е. с настройкой струга для обработки отдельных участков по длине лавы, что в дальнейшем позволит сделать лаву полностью автоматизированной.

Забойный конвейер после прохода струга передвигается вперёд с максимальной силой (высокое давление жидкости в гидросистеме) согласно карте управления (блоки управления «PM4», установленные на каждой секции крепи, включают электромагнитные клапаны, контролируя величину передвижения по ходу штока датчика), чтобы для следующего прохода струга при крепком угле или углях с переменной крепостью или с включениями породных прослоек обеспечить установленную глубину резания. Для предотвращения зажима струга забойный конвейер передвигается за стругом с соблюдением программируемого интервала. Та же программная логика применяется при реверсировании струга (например, у сопряжения лавы со штреком).

Управление автоматической перемещением отбойной головки струга от привода к приводу посредством длинных цепей осуществляет центральный электронный процессор (MCU), который может быть установлен находится в штреке или на поверхности. Положение струга, главный параметр для передвижки конвейера, постоянно снимается с редуктора, уточняется синхронизирующим переключателем на решетках струга и сообщается всем элементам управления на секциях крепи.



1. Контроль за положением, скоростью и направлением струга на редукторе.
2. Центральный процессор с помощью приборов управления «PM4» на каждой секции крепи определяет положение отбойной головки и производит точечную передвижку забойного конвейера.
3. Система дистанционного управления с встроенной синхронизирующей подсистемой обеспечивает прямолинейность очистного забоя.
4. Как только остающийся ход штока домкрата передвижки конвейера станет меньше, чем следующий необходимый шаг передвижки конвейера, автоматически выполняется передвижка соответствующей секции крепи.
5. Управление стругом может осуществляться, по выбору, автоматически одним только центральным процессором.
6. Индикация положения секций крепи, местонахождения струга, длины лавы и других важных данных выводится на экран центрального процессора.
7. При автоматическом режиме работы в лаве не требуется присутствия персонала.

Каждая секция крепи, у которой оставшийся ход штока домкрата передвигки конвейера меньше следующего необходимого, автоматически выполняет полный процесс своей передвигки (в произвольном порядке). Щиты секций крепи при этом выглядят (в плане) как зубцы пилы, поскольку две соседние секции крепи никогда одновременно не передвигаются. Контроль за этим производится посредством расположенных на стойках датчиков давления. Главный и вспомогательный приводы передвигаются таким же образом. У приводов струг обычно производит двойной срез для обеспечения прямолинейности забоя. Центральный процессор струговой установки не только управляет работой всего комплекса машин и механизмов, но и дает графическое изображение процесса на своем мониторе: положение конвейера, актуальная загрузка забойного конвейера, позиция щитовой крепи, давление в стойках, ход штока домкрата передвигки, положение струга и т.д.).



Изображение стругового забоя на экране центрального компьютера

МЕТОДЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ СТРУГА

Автоматическая струговая выемка почти всегда производится одним из ниже описанных методов. При этом необходимы многоскоростные двигатели с переключением направления вращения для обеспечения снижения скорости струга у сопряжения лавы со штреком. Только таким образом можно избежать того, чтобы струг на высокой скорости подошёл к самому приводу, что возможно уже при небольших неточностях контроля положения струга.

Метод опережения*

При этом методе струг движется по лаве с большей скоростью, чем забойный конвейер. Соотношение скоростей «струг : конвейер» находится в диапазоне 2:1 и 3:1, при соотношении 3:1 является оптимальным. При методе опережения на забойный конвейер загружаются несколько «слоёв» угля друг на друга (обычно три слоя). Поэтому данный метод применяется только на тонких пластах (менее 1,4 м) и при более крепких углях, на которых толщина стружки обычно уменьшена. Ход работ следующий:

- 1 Струг производит срез от одного привода к другому на большой скорости.
- 2 Струг при подходе к сопряжению лавы со штреком (примерно на 15 м) и снижает скорость движения и продолжает двигаться до сопряжения.
- 3 Затем струг останавливается и медленно начинает (реверс) движение в обратном направлении к началу участка торможения, и потом вновь – к области сопряжения лавы со штреком, чтобы завершить двойной срез (петля).

4 Струг выполняет второй срез в направлении другого привода с большой скоростью.

Комбинированный метод*

При таком методе струг работает в лаве в направлении снизу вверх (к вспомогательному приводу) с большей скоростью и работает сверху вниз (к главному приводу) с меньшей скоростью, чем забойный конвейер. При комбинированном методе на забойный конвейер погружается всегда только один «слой» угля. Этот метод применяется для выемки более мощных пластов (обычно более 1,4 м) или на более мягких углях, когда возможно увеличить толщину стружки. Ход работ при комбинированном методе следующий:

- 1 Струг выполняет срез от главного привода к вспомогательному приводу с большой скоростью.
- 2 При достижении стругом области сопряжения лавы со штреком (примерно 15 м), струг продолжает движение до сопряжения лавы со штреком с меньшей скоростью
- 3 Струг затем останавливается и начинает медленное движение в обратном направлении (реверс) к началу участка сопряжения лавы со штреком, чтобы начать двойной срез (петлю).
- 4 Струг останавливается опять и реверсирует медленно назад к сопряжению лавы со штреком, чтобы завершить двойной срез (петлю).
- 5 Струг производит второй срез на более медленной скорости в обратном направлении к главному приводу.

Для описанных методов имеет решающее значение следующий факт. Каждый раз, когда происходит остановка и реверс струга, возникают потери времени на торможение, переключение и ускорение. Эти потери времени учитываются в расчетах производительности струга (расчетное время базируется на замерах фактического времени). Т.к. область сопряжения лавы со штреком, независимо от длины лавы, всегда имеет относительно постоянный размер, то доля указанных выше потерь времени тем больше, чем короче лава. Это означает, что при одной и той же скорости струга и одной и той же толщине стружки часовая производительность струговой установки в короткой лаве меньше, чем в более длинной лаве.

Version 1.2
DBT/M-TE, 19. August 1999

* терминология DBT

Редакция: КРАТЕР © 2009