Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LVI, вып. 1, 1968 г.

УДК 622 : 233.2

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УГОЛЬНОГО КОМБАЙНА С РЕГУЛИРУЕМЫМ И НЕРЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ ПРИ РАЗРУШЕНИИ УГЛЯ ПЕРЕМЕННОЙ КРЕПОСТИ

С. А. Штединг

Одной из предпосылок повышения производительности угольного комбайна является рациональное использование его двигателя, когда при минимальных затратах мощности достигается отделение от массива максимального количества угля.

Условия работы исполнительного органа в оптимальном режиме при разрушении угля [Берон, Позин, 1963] заключаются в поддержании определенной толщины среза, предшествующей началу режима заштыбовки цепного исполнительного органа. Это соответствует минимальной удельной энергии разрушения и минимальному измельчению угля. Толщина среза h должна оставаться постоянной при изменении разрушаемости угля и затупления режущего инструмента.

Стремление к полному использованию мощности двигателя при изменении крепости угля приводит к необходимости изменения скорости подачи $v_п$ и резания $v_р$ так, чтобы $\frac{v_р}{v_п} = \text{const}$, т. е. к необходимости иметь регулируемый привод комбайна. Нерегулируемый привод с постоянной скоростью резания может обеспечить работу исполнительного органа в оптимальном режиме с полным использованием мощности двигателя при одной определенной крепости угля. При меняющейся крепости угля нерегулируемый привод либо не обеспечивает работы исполнительного органа в оптимальном режиме, либо не позволяет использовать полностью мощность двигателя комбайна.

Сравним основные показатели работы угольного комбайна при разной крепости угля для регулируемого (при постоянной мощности двигателя P) и нерегулируемого приводов. Так как зависимости, связывающие мощность двигателя, скорость подачи и показатель сопротивляемости угля разрушению строго не обоснованы, рассмотрим зависимость мощности двигателя от скорости подачи $P = A + Bv_п$ для различных классов крепости угля [Киклевич, 1963]. При постоянной скорости резания $v_р = 2{,}14$ *м/сек*: $P_{III} = 25 + 35v_п$; $P_{IV} = 32 + 42v_п$; $P_V = 40 + 50v_п$; $P_{VI} = 50 + 60v_п$; $P_{VII} = 60 + 70v_п$.

Рассмотрим в качестве примера исполнительный орган, оптимальный режим для которого определен в соответствии с рекомендациями А. И. Берона и др. [1962]. При развернутой длине врубовой щели $L = 4{,}2$ *м* и расстоянии между зубками одной линии резания $l = 1{,}05$ *м* критическая толщина среза

$$h_{кр} = 2{,}4\frac{l}{L} = 2{,}4\,\frac{1{,}05}{4{,}1} = 0{,}6\ см,$$

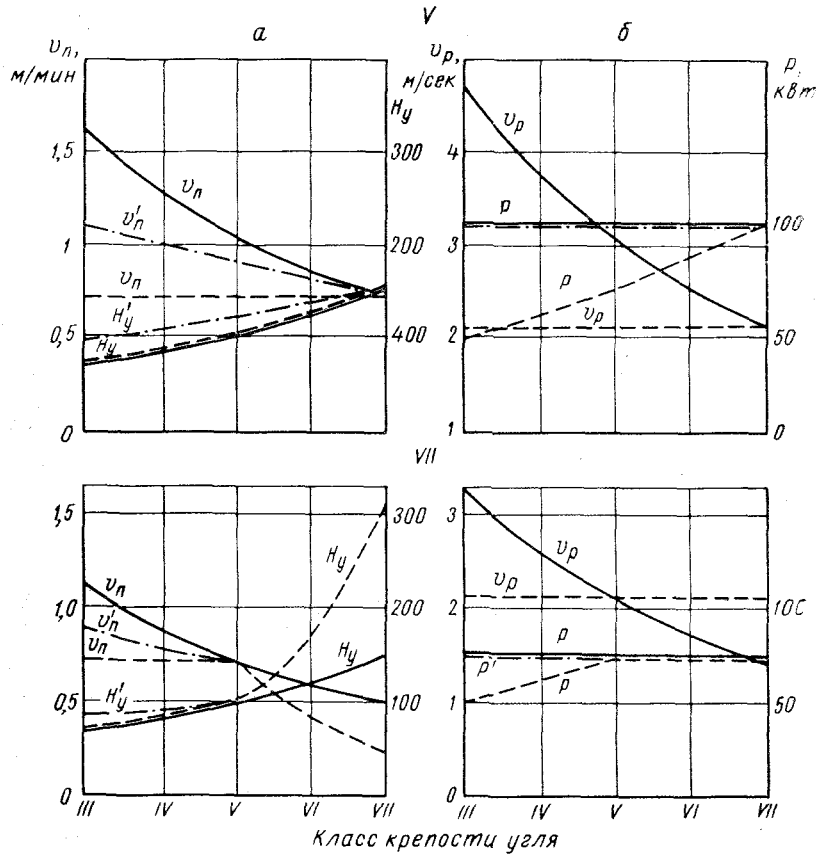
критическая скорость подачи

$$v_{п\,кр} = \frac{h_{кр}v_р}{1{,}67l} = \frac{0{,}6 \cdot 2{,}14}{1{,}67 \cdot 1{,}05} = 0{,}73\ м/мин.$$

Полагая оптимальный режим работы комбайна целесообразным при работе по углю крепости класса V, необходимая мощность двигателя

$$P_V = 40 + 50v_{п_{кр}} = 40 + 50 \cdot 0{,}73 = 76 \text{ квт}.$$

Эта величина мощности поддерживается на постоянном уровне на комбайне с регулируемым приводом. Определяя скорость подачи комбайна при этом, зависимость $P = A + Bv_п$ пересчитаем исходя из предположения, что при скорости резания, отличной от 2,14 *м/сек*, коэффициент A



Основные показатели работы угольного комбайна при мощности двигателя, выбранной по V и VII классам крепости угля. *а* — $H_у = f(v_п)$; *б* — $P_2 = f(v_р)$.

пропорционален отношению $\frac{v_р}{2{,}14}$, а коэффициент B остается постоянным при постоянной крепости угля, т. е.

$$P = A\frac{v_р}{2{,}14} + Bv_п.$$

Для сравнения энергоемкости разрушения угля при обоих типах привода воспользуемся условной величиной энергоемкости — отношением необходимой мощности к скорости подачи $H_у = \frac{P}{v_п}$, $\frac{квт \cdot мин}{м}$.

В соответствии с изложенным определим скорость подачи, мощность двигателя, скорость резания и условную энергоемкость (см. рисунок) для разных классов крепости угля. При этом за номинальную мощность двигателя примем мощность, необходимую при работе комбайна по углю крепо-

сти класса V. При этой крепости все показатели, естественно, одинаковы для обоих типов привода, так как скорости подачи и скорости резания одинаковы. При уменьшении крепости угля скорость подачи у комбайна с нерегулируемым приводом по условиям заштыбовки увеличивать нельзя. В этих условиях исполнительный орган работает в оптимальном режиме, энергоемкость разрушения минимальная, но мощность двигателя полностью не используется. Однако и в этом случае можно работать с постоянной мощностью в режиме частичной заштыбовки исполнительного органа (см. рисунок, кривые H'_y и $v'_п$), хотя работа в таком режиме может быть неустойчивой.

При возрастании крепости угля, вследствие отклонения от оптимального режима работы исполнительного органа, резко увеличивается разрушение. При регулируемом приводе исполнительный орган работает в оптимальном режиме с постоянной толщиной среза, энергоемкость разрушения минимальная во всем диапазоне изменения крепости угля. При этом необходимый диапазон изменения скорости резания без учета влияния затупления режущего инструмента составляет 2,2. При резании угля затупленными резцами необходимый диапазон регулирования скорости возрастает дополнительно в 1,3—1,4 раза и в общем составит 2,9—3,1. Двигатель угольного комбайна, мощность которого выбрана по максимальной крепости угля, обеспечивает работу исполнительного органа в оптимальном режиме и при нерегулируемом приводе во всем диапазоне изменения крепости угля. При этом обеспечивается постоянная производительность комбайна при минимальной энергоемкости разрушения угля.

Таким образом, регулируемый привод обеспечит работу исполнительного органа комбайна в оптимальном режиме при любой крепости угля в пределах четырех классов при диапазоне регулирования скорости от 2,2 до 3,1.

При одинаковой мощности двигателя производительность комбайна с регулируемым приводом выше, чем с нерегулируемым. Эта разница тем выше, чем больше отличается режим работы исполнительного органа от оптимального.

Чтобы нерегулируемый привод обеспечивал работу исполнительного органа в оптимальном режиме с минимальной энергоемкостью при постоянной производительности, средней производительности при регулируемом приводе и колебании крепости угля в пределах четырех классов, мощность его двигателя должна быть в 1,3—1,4 раза выше.

ЛИТЕРАТУРА

Берон А. И. и др. Резание угля. Госгортехиздат, 1962.

Берон А. И., Позин Е. З. Принципы автоматического регулирования режимов работы угледобывающих машин. Уголь, № 1, 1963.

Киклевич И. А. Электропривод и автоматика в горной промышленности. Электричество, № 1, 1963.