Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА
имени
А. А. Скочинского

В. И. ЯШВИЛИ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЛЕМЕХОВ ЗАБОЙНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

МОСКВА
1981

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР
Академия наук СССР
Ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени
Институт горного дела им. А. А. Скочинского

Лаборатория комбайновой
выемки и доставки угля

УТВЕРЖДЕНА
директором института
чл.-корр. АН СССР
А. В. ДОКУКИНЫМ
11 декабря 1979 г.

Инж. В. И. ЯШВИЛИ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЛЕМЕХОВ ЗАБОЙНЫХ КОНВЕЙЕРОВ



Москва
1981

УДК 622.647

В основу методики положен материал для инженерного расчета параметров лемехов погрузочно-зачистных устройств забойных конвейеров, обеспечивающих полную зачистку призабойного пространства при наличии на поверхности внедрения рыхлителя, снижающего сцепление погружаемой массы угля.

Методика составлена инженером В.И.Яшвили под руководством проф., докт.техн.наук А.Г.Фролова и канд.техн.наук Б.А.Эйдермана.

Методика предназначена для работников научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций угольного машиностроения.

© Институт горного дела им. А. А. Скочинского (ИГД им. А. А. Скочинского), 1981

I. ВВЕДЕНИЕ

Ликвидация трудоемких работ по зачистке почвы пласта после прохода выемочного комбайна осуществляется при установке лемехов на забойном передвижном конвейере. Наблюдаемая недодвижка лемехов забойных конвейеров приводит к работе с неполным захватом, к искривлению забоя и, как следствие этого, к снижению нагрузки на забой, а также к частым поломкам конвейеров, лемехов и домкратов [I].

Пассивные зачистные лемехи забойного конвейера по своим функциям подразделяются на два типа: I - служащие для погрузки и зачистки; II - служащие для погрузки, зачистки и одновременно являющиеся опорой и направляющей для тяжелых выемочных комбайнов.

В последнем случае ширина лемеха увеличивается (КМ-8I-02БМ, ЕКР-2, "*Halbach und Braun*", "Мекко"), при этом общий угол погрузки приближается к углу трения ρ. На первый взгляд, эффективность зачистки призабойного пространства при применении таких конструкций лемехов должна значительно повыситься. Однако этот целесообразный угол погрузки приводит к перемещению угля по углю, что снижает эффективность зачистки призабойного пространства [2, 3].

Пассивные зачистные лемехи, которые служат только для зачистки и погрузки угля, как установлено отечественными и зарубежными исследованиями, при изменении формы поверхности внедрения не дают улучшения погрузочной способности, так как общий угол погрузки превышает угол внутреннего трения.

К таким конструкциям погрузочных устройств относятся: СП-64-П2, СП-63М, СП-87П, СП-202, СП-205 - СССР; ЕКР-3, "Вестфалия-Люнен" - ФРГ; "Мекко" - Великобритания; "Симон" - Франция; ТН-30 - ЧССР (см.рис.I.I).

Изучение распространения полей напряжений, возникающих в зоне соприкосновения лемеха с погружаемой отбитой массой угля, на основе поляризационно-интерференционного метода дало возможность получить картины изохром при нагружении оптически активного материала поверхностью внедрения лемеха.

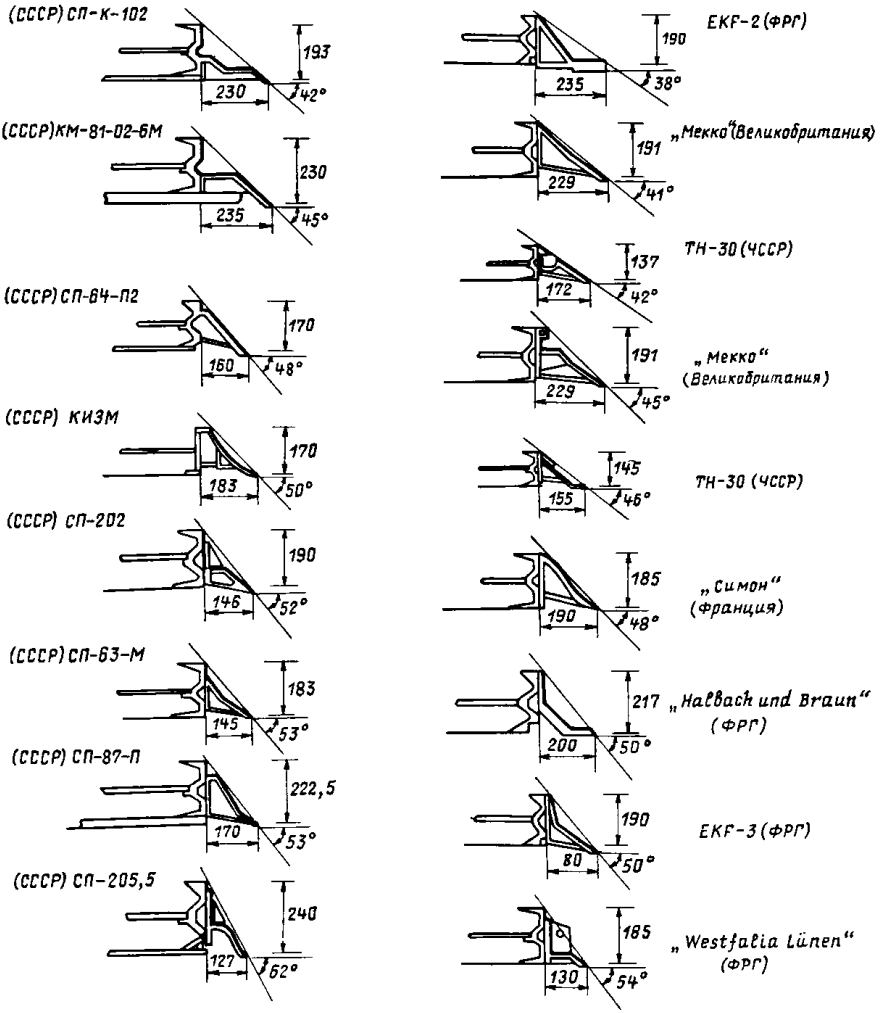


Рис. I.I. Конструкции погрузочно-зачистных лемехов

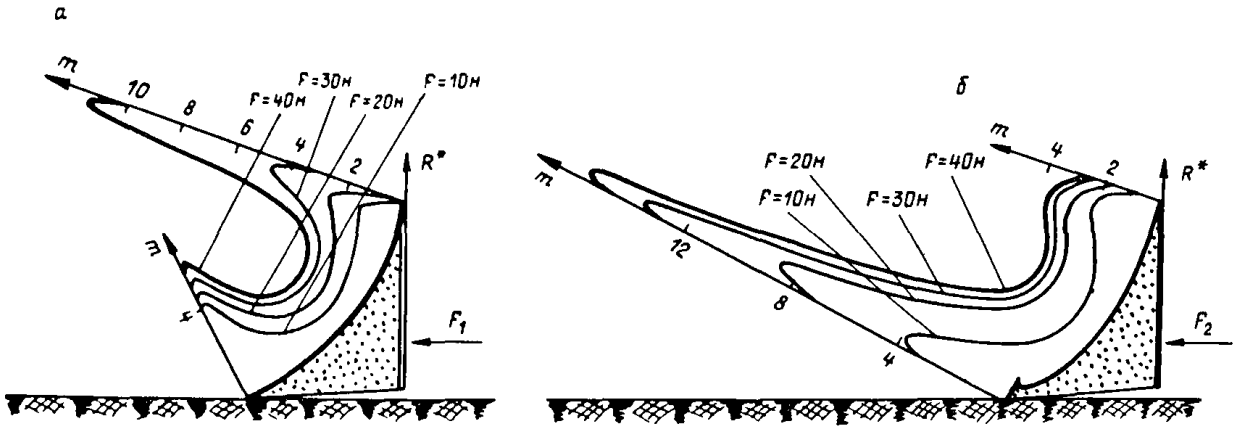


Рис. I.2. Эпюры напряжений на поверхности внедрения лемеха, взаимодействующего с моделью погружаемой массы угля:

а – серийного; *б* – с рыхлителем;
m – порядок полос

Построением эпюр контурных нормальных напряжений к поверхностям внедрения серийного лемеха и лемеха, снабженного у основания рыхлителем, установлено, что концентрация напряжений в основном происходит по краям поверхности внедрения. Причем в вершине серийного лемеха напряжения вдвое превосходят напряжения у основания (рис. I.2).

2. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПОГРУЗОЧНО-ЗАЧИСТНОГО ЛЕМЕХА С РЫХЛИТЕЛЕМ

Отправной точкой для расчета параметров зачистного лемеха забойного конвейера, как известно, является высота погрузки $H_л$. Так как наиболее благоприятной линией скольжения является логарифмическая спираль, то и сечение поверхности внедрения зачистного лемеха должно соответствовать этой кривой. Изготовить из металла такую конструкцию практически невозможно, так как технология проката накладывает свои ограничения. Поэтому основной профиль поверхности внедрения принят из двух стыкующихся линий скольжения: верхней, расположенной под углом $\beta_1 = \pi/4 - \rho/2$ к высоте погрузки, и нижней - под углом ρ.

Это обосновывается тем, что в вершине лемеха масса перемещаемого на конвейер угля значительно разуплотнена по сравнению с массой, находящейся у основания (см. рис. I.2). Правда, такое положение возможно только для лемехов, оснащенных рыхлителем. Итак, величина угла наклона β_1 верхней части поверхности внедрения лемеха выбрана на основе предельной величины энергетического угла, под которым угольная масса еще может подниматься вверх по слою угля, прилипшему к поверхности внедрения.

Величина угла наклона нижней части поверхности внедрения обосновывается необходимостью, с одной стороны, разгона погружаемой массы, с другой - плотностью этой массы (см. рис.I.2).

Учитывая, что для устойчивого перемещения лемеха к забою необходимо прикладывать к нему нагрузку на высоте I/3 $H_л$, определяем рациональную ширину лемеха b, т.е. расстояние от борта конвейера до носка лемеха:

$$b = \frac{2}{3} H_л \cdot tg(\pi/4 - \rho/2) + \frac{1}{3} H_л \cdot tg(\pi/2 - \rho) . \qquad (2.I)$$

Периодическое разрыхление погружаемой массы угля, т.е. поддержание ее в состоянии сыпучей среды [7], как установлено, снижает напорные усилия в 2-4 раза (рис.2.I), поэтому сначала необходимо выяснить величину угла наклона поверхности рыхлителя. Эта величина зависит от максимального энергетического угла наклона линий скольжения погружаемого материала. Экоперимента льно установлено, что угол наклона к горизонтали поверхности внедрения рыхлителя должен быть не менее $\pi/4 - \rho/2 \cong 63^0$, иначе лемех может врезаться в земник. Увеличение же этого угла более чем на $5\text{-}10^0$ нежелательно, так как возможно всплывание лемеха на штыбовую подушку.

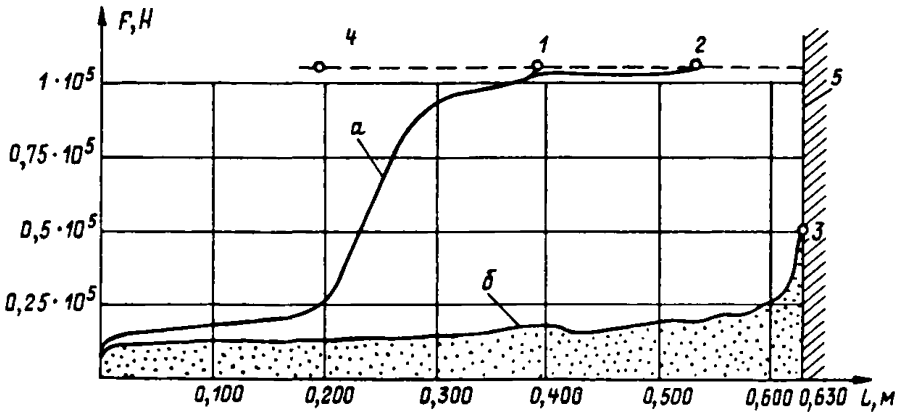


Рис. 2.I. Изменение усилий передвижки в зависимости от глубины внедрения лемеха:

а - серийного; *б* - с рыхлителем; I - подштыбовки нет; недодвижка 240 мм; 2 - подштыбовка 70-80 мм; недодвижка 60 мм; деформация замковых соединений рештаков; 3 - подштыбовки и недодвижки нет; 4 - максимальное усилие передвижки, обеспечиваемое насосными станциями; 5 - поверхность забоя

Для создания условия мгновенного принятия разрыхленного штыба большого объема и его эвакуации вверх наиболее благоприятна форма циклоиды. Так как при разрыхлении угольных уплотнений в первую очередь получается штыб класса 0-6 мм, то максимальный радиус круга, перемещающегося без скольжения по горизонтали и описывающего циклоиду, равен 3 мм.

Уравнения обыкновенной циклоиды (рис.2.2) в параметрической форме выглядят так:

$$x^* = -a(t - \sin t); \tag{2.2}$$

$$y^* = -a(1 - \cos t), \tag{2.3}$$

где x^* - координата перемещаемого круга по оси абсцисс;
y^* - координата перемещаемого круга по оси ординат;
a - радиус перемещаемого круга;
t - угол поворота.

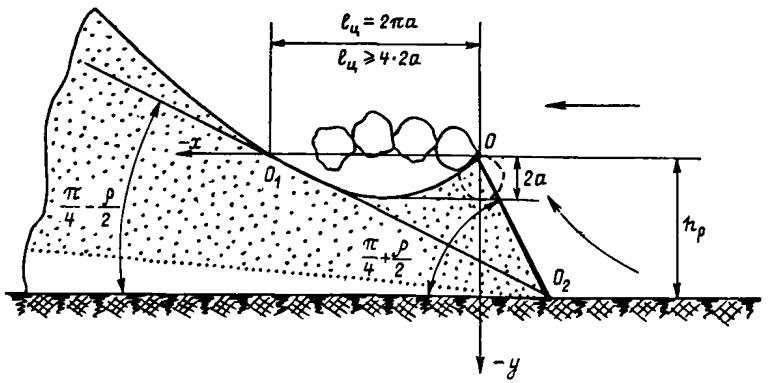


Рис. 2.2. Расчетная схема для определения высоты рыхлителя h_p и длины углубления $\ell_ц$

На основании уравнения циклоиды, а также соотношения

$$\frac{\ell_ц}{\sin\left[\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2}\right) - \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right)\right]} = \frac{\ell_p}{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right)}, \tag{2.4}$$

полученного из теоремы синусов при условии обеспечения неустойчивости свода над отражателем-циклоидой, определяем базис циклоиды $\ell_ц$:

$$\ell_ц = \frac{h_p \cdot \sin\left[\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2}\right) - \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right)\right]}{\cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right)}, \tag{2.5}$$

где ℓ_p – величина гипотенузы уплотненного ядра, равная

$$\frac{h_p}{\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)} \cdot \qquad (2.6)$$

Однако, как видно из полученного уравнения, необходимо определить еще один параметр рыхлителя, а именно h_p – высоту рыхлителя. С этой целью составляем систему уравнений:

$$\left.\begin{aligned} z &= H_л - H^1; && (2.7)\\ z &= H'' + h_p; && (2.8)\\ y &= B - B^1 + B'', && (2.9) \end{aligned}\right\}$$

где z – расстояние от основания лемеха до точки пересечения поверхности кривой логарифмической спирали, образованной ядром уплотнения перед рыхлителем и развернутой под углом $\pi/2$ к поверхности скольжения для данной высоты погрузки;

$H_л$ – высота погрузки;

H^1 – расстояние по вертикали от максимальной точки погрузки до конца максимального радиуса логарифмической спирали,

$$H^1 = y \cdot tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right); \qquad (2.10)$$

H'' – расстояние по вертикали от верхней точки рыхлителя до конца максимального радиуса логарифмической спирали;

$$H'' = R \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right); \qquad (2.11)$$

R – максимальный радиус логарифмической спирали,

$$R = R_{min} \cdot e^{\pi/4 \cdot tg\rho} = \frac{h_p}{\sin\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)} e^{\pi/2 \cdot tg\rho}, \qquad (2.12)$$

$$R_{min} = \ell_p,$$

где y – расстояние от борта конвейера до конца максимального радиуса логарифмической спирали;

B – расстояние от борта конвейера до носка лемеха по горизонтали;

B' – ширина рыхлителя, равная

$$B' = h_p \cdot tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right); \qquad (2.13)$$

B'' – величина проекции максимального радиуса логарифмической спирали на горизонтальную плоскость;

ρ – угол трения для угля, равен примерно 37^0;

$\pi/4-\rho/2$ – предельный минимальный угол линии скольжения для угля, равный 26°30';

$\pi/4+\rho/2$ – предельный максимальный угол линии скольжения для угля, равный 63°30'.

Построение профиля поверхности внедрения начинается с построения заданной высоты погрузки $H_л$ угля из призабойного пространства на став конвейера (рис. 2.3). Далее из вершины гипотетического лемеха проводим линию скольжения под предельным углом $\beta_1=\pi/4-\rho/2$ до пересечения ее с горизонталью, перпендикулярной $H_л$, равной $1/3 H_л$ основания, так как усилия от домкратов передвижки концентрируются именно в этой точке.

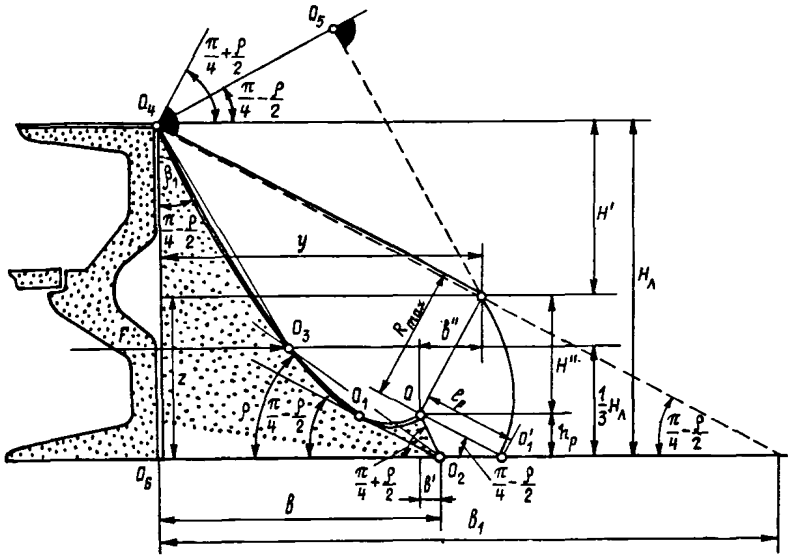


Рис. 2.3. Расчетная схема для определения эффективной конструкции погрузочно-зачистных лемехов

Из полученной точки пересечения под углом $\pi/2-\rho$ к вертикали проводим линию скольжения до пересечения с перпендикуляром, восстановленным из основания лемеха. Величина этого перпендикуляра будет являться рациональной шириной лемеха. Последняя линия скольжения построена из предположения, что на одну треть высоты погрузки материал будет подниматься под углом трения ρ.

После определения рациональной ширины лемеха из вершины основания проводится линия скольжения под предельным углом $\pi/4 + \rho/2$, являющаяся основой для расчета высоты рыхлителя h_p, обеспечивающего эффективную зачистку всего призабойного пространства.

Как известно [4], перед штампом, вдавливаемым в массу, образуется уплотненное ядро определенной конфигурации, размеры которого можно точно определить [5]. В нашем случае необходимо только выяснить величину луча видимости в уплотненном ядре, т.е. длину линии скольжения ℓ_p, проведенной под углом $\pi/4 - \rho/2$ к вершине рыхлителя. Тогда, основываясь на этой величине, можно рассчитать максимальный радиус логарифмической спирали по Прандтлю, т.е. величину радиуса, повернутого на угол $\pi/2$.

Считая, что основная масса угля в процессе погрузки на став конвейера будет двигаться по линии скольжения, проведенной к вершине лемеха под углом $\pi/4 - \rho/2$, необходимо, чтобы эта линия скольжения стала касательной к логарифмической спирали в точке ее максимального радиуса.

Подставляя вышеприведенные значения в систему уравнений, получаем

$$z = \frac{h_p}{\cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2}\right)} e^{\pi/2 \cdot tg\rho} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right) + h_p ; \qquad (2.14)$$

$$z = H_\Lambda - y \cdot tg\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right); \qquad (2.15)$$

$$y = B - h_p\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right) + \frac{h_p}{\cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\rho}{2}\right)} e^{\pi/2 \cdot tg\rho} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right). \qquad (2.16)$$

Так как $z = H_\Lambda - H' = H'' + h_p$, (2.17)

то $$H_\Lambda - y \cdot tg\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right) = R_{min} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right) + h_p ; \qquad (2.18)$$

$$H_\Lambda - (B - B' + B'') tg\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right) = \ell_p e^{\pi/2 \cdot tg\rho} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}\right) + h_p ; \qquad (2.19)$$

$$H_л-\left[b-h_p\cdot tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)+R_{min}\sin\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\right]tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)= \tag{2.20}$$
$$=\frac{h_p}{\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)}e^{\pi/2\cdot tg\rho}\cdot\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)+h_p\ ;$$

$$h_p\left[tg^2\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)-tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)e^{\pi/2\cdot tg\rho}\cdot\sin\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)-e^{\pi/2\cdot tg\rho}\cdot\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)-\right.$$
$$\left.-\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)\right]=-H_л\cdot\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)+b\cdot tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right). \tag{2.2I}$$

Тогда высота рыхлителя равна

$$h_p=\frac{\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)\left[H_л-b\,tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\right]}{e^{\pi/2\cdot tg\rho}\left[tg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\sin\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)+\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\right]+\cos\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\rho}{2}\right)\left[1-tg^2\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\rho}{2}\right)\right]}\ . \tag{2.22}$$

3. РАСЧЕТ ВЫСОТЫ РЫХЛИТЕЛЯ ЛЕМЕХА ЗАБОЙНОГО КОНВЕЙЕРА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ СЫПУЧЕЙ СРЕДЫ

Из положений теории предельного равновесия сыпучей среды, а также механики грунтов также можно с достаточной точностью определить величину h_p.

Так как интенсивное нарастание сопротивлений зачистки начинается при подходе лемеха к забою на расстояние, равное длине уплотненного клина, необходимо сдвинуть (разрушить) его перед лемехом (рис. 3.I). Система уравнений, определяющая нарушение предельного равновесия в зоне уплотненного клина, следующая:

$$\left.\begin{aligned}
&\sigma_y=\gamma F\frac{f_\omega}{h_p}\ ; && (3.I)\\
&\sigma_{z_1}=\gamma H_1\ ; && (3.2)\\
&\sigma_{z_2}=\gamma H_2\ ; && (3.3)\\
&\sigma_{z_3}=\gamma H_3\ ; && (3.4)\\
&\gamma F\frac{f_\omega}{h_p}>\frac{\gamma H_1}{K_п}+\frac{\gamma H_2}{K_л}+\gamma H_3 f_{с.т}\ , && (3.5)
\end{aligned}\right\}$$

где σ_y – сдвигающее напряжение;

$\sigma_{z_1}, \sigma_{z_2}, \sigma_{z_3}$ – напряжения в подпорных зонах;

γ – объемная масса уплотненной зоны насыпного груза;

F – площадь сыпучего тела в сечении осей координат;

f_ω – коэффициент трения сыпучего тела по почве;

H_1 – средняя высота первой подпорной зоны (над клином рыхлителя);

H_2 – средняя высота второй подпорной зоны (над плоскостью лемеха);

H_3 – средняя высота подпорного борта на направляющей решетка;

h_p – высота рыхлителя;

$K_п$ – коэффициент подвижности;

$K_л$ – коэффициент изменения напряжений в зоне плоскости лемеха;

$f_{с.т}$ – коэффициент трения сыпучего тела по направляющей решетка.

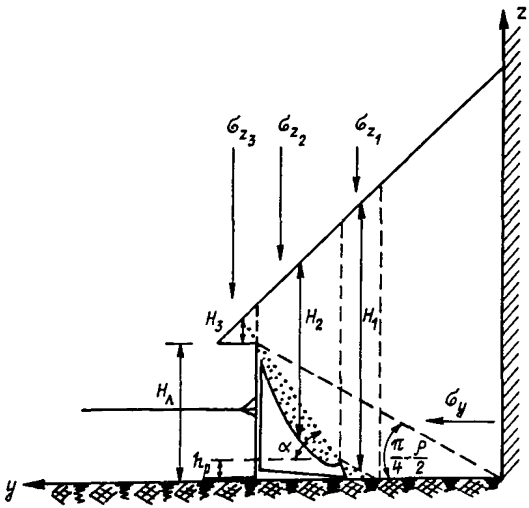


Рис. 3.I. Схема внедрения лемеха с рыхлителем при полной нагрузке

Из выражения (3.5) находим высоту рыхлителя:

$$h_p \leq \frac{F f_\omega}{\frac{H_1}{K_п} + \frac{H_2}{K_л} + H_3 f_{с.т}} . \qquad (3.6)$$

Здесь $$K_л = \frac{1 - f_б \cdot tg\alpha}{f_б + tg\alpha} \cdot tg\alpha \,, \qquad (3.7)$$

где α – общий угол погрузки;

$f_б$ – коэффициент внутреннего трения насыпного груза.

Принимаем $$F = H_л\, \ell = \frac{H_1^2}{K_п}\,;\; H_1 \approx H_2 = H_л \text{ и } H_3 = B_{пол}\,, \qquad (3.8)$$

где $H_л$ – высота лемеха;

ℓ – длина уплотненного клина перед лемехом;

$B_{пол}$ – ширина полки решетка (рис. 3.1).

Тогда высота рыхлителя равна

$$h_р = \frac{H_л\, f_\omega}{\frac{1}{\sqrt{K_п}} + \frac{\sqrt{K_п}}{K_л} + \frac{B_{пол}}{H_л}\, f_{с.т}}\,. \qquad (3.9)$$

Высота рыхлителя $h_р$ по формуле (3.9) при $f_\omega = f_б = 0{,}75$; $f_{с.т} = 0{,}6$; $K_п = 0{,}25$; $B_{пол} = 0{,}07$ м равна 16–17 мм.

Изменение гранулометрического состава насыпного груза, его сцепления и подвижности корректируется в расчетах изменением величин $f_б$ и $K_п$, учитывая изменения угла трения ρ.

4. РАСЧЕТ УСИЛИЙ ПЕРЕДВИЖКИ С УЧЕТОМ ВОЗНИКАЮЩЕГО УПЛОТНЕНИЯ ПЕРЕД ПОВЕРХНОСТЬЮ ВНЕДРЕНИЯ ЛЕМЕХА

Исходя из анализа результатов экспериментальных (стендовых) и шахтных исследований, а также из принятой схемы процесса погружения угля на став конвейера был сделан сравнительный расчет усилий передвижки.

Расчет производился для конвейера СПМ-87д с высотой погрузки $H_л = 0{,}215$ м. Так как при внедрении серийного лемеха в отбитую массу угля последняя выпирается вверх как по линии скольжения, образованной уплотненной массой, так и по логарифмической спирали и касательной к ней, то необходимо учитывать массу, которая находится между этими линиями скольжения (рис.4.1д). Ввиду того, что имеется предельная высота выпирания отбитой массы угля, определяемая точкой пересечения поверхности обруше-

ния с логарифмической спиралью, это необходимо учитывать в расчетах. Графоаналитическое построение этой точки показывает, что касательная к ней расположена под углом к горизонтали, равным примерно 86°.

Исходя из физических законов, определяющих горизонтальное усилие, перемещающее точку по наклонной плоскости вверх, определяем усилие выжима F_1 погружаемой массы (рис.4.I):

$$F_1 = S\ell_y \gamma \, tg\, 86^{\circ}(1+f_{mp}), \qquad (4.I)$$

где S – площадь, заключенная между двумя линиями скольжения;

ℓ_y – удельная длина лемеха, равная I м.

Тогда усилие передвижки одного метра става, оборудованного серийным лемехом, без учета сопротивления движению рештака, вычисляется:

$$F_1 = 0{,}228 \cdot I \cdot I{,}3 \cdot I0^4 \cdot I4{,}3\ (I+0{,}75) = 94\ кН.$$

Усилие передвижки с учетом рештака става конвейера и его навесного оборудования равно

$$F_1' = 94 + 3{,}50 \cdot f_{mp}' = 97{,}50\ кН, \qquad (4.2)$$

где f_{mp}' – коэффициент сопротивления передвижению рештака по земнику, равный I.

Усилие передвижки для лемеха с рыхлителем определяется таким же методом. Однако в учет берется масса угля, заключенная между общей поверхностью внедрения лемеха и логарифмической спиралью с ее продолжением, перпендикулярным к поверхности обрушения угля на став конвейера (рис.4.I,б). При этом предельный угол подъема массы угля определяется касательной к логарифмической спирали в точке пересечения ее с линией, проведенной из вершины рыхлителя, перпендикулярной его поверхности, и равен 86°.

Тогда усилие передвижки лемеха с рыхлителем равно

$$F_2 = S_2 \ell_y \gamma \, tg\, 86^{\circ}\ (I+f_{mp}) = 0{,}06 \cdot I \cdot I{,}3 \cdot I0^4 \cdot I4{,}3 \cdot I{,}75 = I9{,}4 кН. \qquad (4.3)$$

С учетом сопротивления движению рештака усилие передвижки лемеха с рыхлителем равно

$$F_2' = I9{,}4 + 3{,}5 \cdot f_{mp} = 22{,}9\ кН.$$

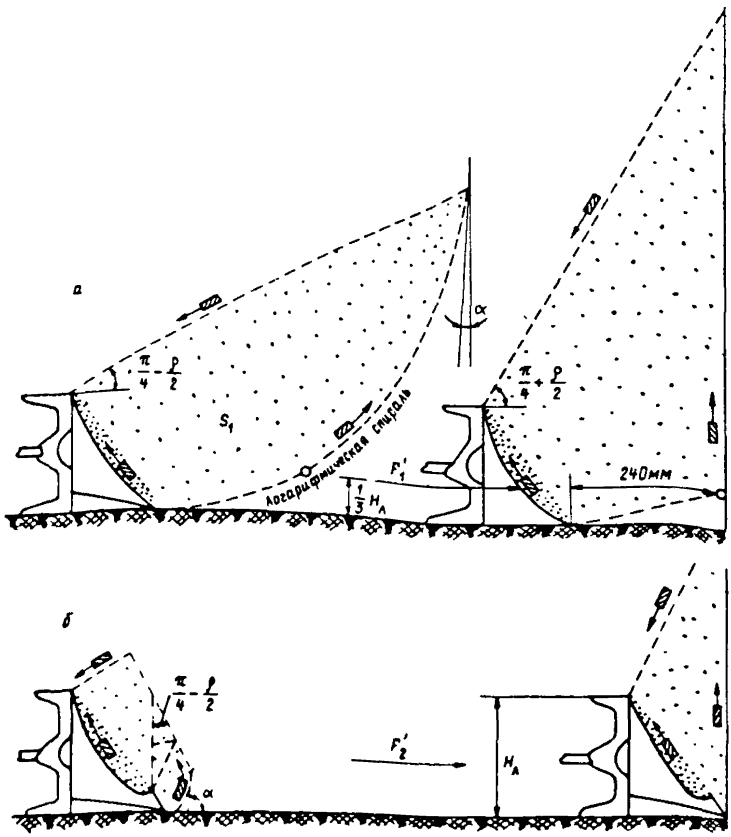


Рис. 4.I. Схемы определения напорных усилий:

а – для серийного лемеха; б – для лемеха с рыхлителем

Фактические усилия в домкратах передвижки конвейера типа СПЦ-87Д, полученные в шахтных условиях производственного объединения "Свердловантрацит", несколько выше расчетных (у серийных лемехов – I00-II0 кН, у лемехов с рыхлителем – 24-25 кН). Различие расчетных и фактических усилий передвижки происходит в результате того, что в расчете не учитываются усилия на преодоление сопротивления бортов, образующихся из насыпного груза на верхних полках боковин.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

I. Расчеты, приведенные в данной работе, позволяют, используя методы механики сыпучих тел, выбрать наиболее рациональную форму лемеха, обеспечивающую полную зачистку призабойного пространства.

2. Расчет параметров зачистного лемеха по различным формулам, учитывающим предельное равновесие в отдельных зонах поверхности внедрения, дает возможность проанализировать процесс зачистки и погрузки и наметить дальнейшие пути совершенствования конструкции пассивных зачистных устройств.

ЛИТЕРАТУРА

I. Докукин А. В., Фролов А. Г., Позин Е. З. Выбор параметров выемочных машин. М., "Наука", 1976, 137 с.

2. Люриг Х. И. Напорное усилие, ход передвижки и всплывание скребковых конвейеров. - "Глюкауф", 1969, № 3, с. 93-102.

3. Левин А. Г. Совершенствование погрузочных устройств угледобывающих комплексов. М., ЦНИЭИуголь, 1978, 44 с.

4. Зеленин А. Н., Карасев Г. Н., Красильников Л. В. Лабораторный практикум по резанию грунтов. М., "Высшая школа", 1969, 310 с.

5. Цитович Н. А. Механика грунтов. М., "Высшая школа", 1979, 272 с.

6. Эйдерман Б. А. Методика оценки параметров транспортирующего органа при стабилизации грузопотока на скребковом конвейере. М., ИГД им.А.А.Скочинского, 1978, 40 с.

7. Берман А. В. Факторы, влияющие на транспортирующую способность скребков забойного конвейера. - "Изв. вузов. Горный журнал", 1979, № 6.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение 3

2. Расчет параметров погрузочно-зачистного лемеха с рыхлителем . . . 5

3. Расчет высоты рыхлителя лемеха забойного конвейера на основе теории предельного равновесия сыпучей среды I2

4. Расчет усилий передвижки с учетом возникающего уплотнения перед поверхностью внедрения лемеха I4

5. Заключение I7

Литература I7

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЛЕМЕХОВ ЗАБОЙНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Редактор Л.А.Перминова

Т-00603 Тираж 500 Цена 10 коп. Изд. № 8465 Заказ № 74

...мя Института горного дела им. А.А.Скочинского
...уч.-изд.л. Подписано к печати 6/I 1981 г.

gost.e-ecolog.ru