

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ

Б. М. ТИТОВ

(Представлено проф. докт. техн. наук И. А. Балашевым.)

В статье инж. А. М. Фридлянд [1] правильно поднимается вопрос о сокращении числа сбоек между параллельными выработками и уточнении области рационального применения вентиляторов местного проветривания.

Не возражая против приводимой А. М. Фридлянд методики технико-экономического расчета в целом, считаем, однако, необходимым уточнить вопрос определения стоимости энергии, расходуемой на проветривание спаренных выработок в процессе их проведения.

В случае проветривания спаренной выработки только за счет напора главного вентилятора разность статических давлений между основным и вентиляционным штреками должна быть не менее 10 кг/м^2 [2, стр. 111]. Часто эта разность давлений бывает значительно меньше, например, на шахтах Южного Кузбасса она составляет всего лишь $1-5 \text{ кг/м}^2$ [2, стр. 110]. Искусственное же увеличение разности давлений между основным и вентиляционным штреками, установкой дроссельных окон приводит к значительному дополнительному расходу энергии.

На шахтах Донбасса и рудниках вследствие меньшего сечения и числа параллельных выработок разность статических давлений между основным и вентиляционным штреками значительно больше, но и в этом случае для проветривания спаренных выработок только за счет напора главного вентилятора приходится применять вентиляционные дроссельные окна, так как максимальная разность статических давлений между основным и вентиляционным штреками отрабатываемого этажа не совпадает во времени с максимальным сопротивлением проводимых подготовительных выработок нового этажа.

Сравним расход энергии на проветривание подготовительной выработки, проходимой спаренными забоями за счет напора главного вентилятора с расходом энергии на проветривание такой же тупиковой выработки при использовании вентилятора местного проветривания. Общешахтный коэффициент запаса воздуха в обоих случаях примем одинаковым, а к. п. д. вентиляторов равным средней величине за весь период проведения выработки.

Мощность, потребляемая двигателем главного вентилятора до проветривания тупиковой выработки,

$$N'_1 = \frac{H Q}{102 \eta_1}, \quad (1)$$

где H — полный напор главного вентилятора, кг/м^2 ;
 $Q_{ш}$ — производительность главного вентилятора, $\text{м}^3/\text{сек}$;
 η_1 — полный к. п. д. главной вентиляторной установки.

Мощность, потребляемая двигателем главного вентилятора при проветривании тупиковой выработки,

$$N''_1 = \frac{(H + h_{дон})(Q_{ш} + Q_1)}{102 \eta_1}, \quad (2)$$

где $h_{дон}$ — дополнительный напор главного вентилятора, расходуемый на преодоление сопротивления вентиляционных окон, кг/м^2 ;
 Q_1 — количество воздуха, необходимое для проветривания производимой выработки, $\text{м}^3/\text{сек}$.

Приращение мощности, потребляемой двигателем главного вентилятора,

$$N_1 = N''_1 - N'_1 = \frac{(H + h_{дон}) Q_1 + h_{дон} Q_{ш}}{102 \eta_1}. \quad (3)$$

Мощность, необходимая для проветривания такой же выработки при использовании вентилятора местного проветривания,

$$N_2 = \frac{H Q_2}{102 \eta_2} + \frac{(h_m + h_6) Q_2}{102 \eta_2}, \quad (4)$$

где Q_2 — количество воздуха, необходимое для проветривания выработки, $\text{м}^3/\text{сек}$;
 h_m — падение давления в вентиляционном трубопроводе, кг/м^2 ;
 h_6 — падение давления в тупиковой части выработки, кг/м^2 ;
 η_2 — полный к. п. д. вентиляторной установки местного проветривания.

Таким образом, по расходу энергии применение вентиляторов местного проветривания целесообразно только при соблюдении неравенства ¹⁾

$$N_1 t a_{э1} > N_2 t a_{э2}, \quad (5)$$

где t — продолжительность работы вентиляторной установки, час;
 $a_{э1}$ — удельная стоимость энергии, расходуемой двигателем главного вентилятора, руб/квт-ч .
 $a_{э2}$ — удельная стоимость энергии, расходуемой двигателем вентилятора местного проветривания, руб/квт-ч ;

Подставив в формулу (5) значение N_1 и N_2 из формул (3), (4) и пренебрегая весьма малым падением давления в тупиковой выработке h_6 , после несложного преобразования получим

$$\frac{H Q_1 + h_{дон}(Q_1 + Q_{ш})}{\eta_1} a_{э1} > \left(\frac{H}{\eta_2} + \frac{h_m}{\eta_2} \right) Q_2 a_{э2}. \quad (6)$$

Если количество воздуха, необходимое для проветривания выработки за счет напора главного вентилятора, получается одинаковым

¹⁾ Предполагается, что привод вентилятора местного проветривания может быть как электрическим, так и пневматическим.

с требуемой производительностью вентилятора местного проветривания, т. е. $Q_1 = Q_2 = Q$, то формула (6) упрощается

$$\frac{(Q + Q_{ш}) h_{доп} \alpha_{э1}}{\eta_1} > \frac{Q h_m \alpha_{э2}}{\eta_2} \quad (7)$$

Величина к. п. д. вентилятора главного проветривания определяется по аэродинамической характеристике в соответствии с действительным режимом его работы или принимается ориентировочно равной 60—65%. Средневзвешенное значение к. п. д. вентилятора местного проветривания можно принимать равным 50%.

Формулы (6) и (7) помогают определить рациональное расстояние между сбойками и выбрать наиболее экономичный вариант проветривания выработки в том случае, когда технически для проветривания тупиковой выработки возможно использование напора вентилятора как главного, так и местного проветривания. Область рационального применения вентиляторов местного проветривания, определяемая формулами (6) и (7), при учете затрат на проведение и поддержание сбоек, проводимых специально для цепей проветривания при использовании напора главного вентилятора, расширяется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ф р и д л я н д А. М. Снижение стоимости строительства шахт за счет правильного выбора способа проветривания горных выработок. Уголь, № 6, 1955.
2. Б а т а л и н С. А. Вентиляция на шахтах Кузбасса. Углетехиздат, 1951.