

Литература

1. Кижнер А.Х., Корзун И.И. Ремонт пароводяной арматуры энергетических блоков. - М.: Энергия, 1976, 88с.
2. Имбрицкий М.И. ремонт арматуры мощных энергетических блоков. – М.:Энергия, 1978, 232 с.
3. Борохов А.М., Гашнин А.С., Додонов Н.Т. Волокнистые и комбинированные сальниковые уплотнения. М.: Машиностроение, 1966, 312 с.

ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Козлов А.И., к.т.н. БОИМ, Герасимова А.Г., к.т.н. БНТУ

Одним из энергоносителей, практически на каждом промышленном предприятии является сжатый воздух, вырабатываемый в компрессорных цехах. На его производство затрачивается весомая доля электроэнергии в топливном балансе предприятия.

Средняя норма на его производство по данным Минпрома – порядка 110-120 кВтч/тыс.м³ сжатого воздуха давлением 7 бар.

Например, на Минском подшипниковом заводе вырабатывается около 100 млн.м³/год. Нетрудно подсчитать, что расход электроэнергии за год на производство сжатого воздуха составит порядка 5-8 млн.кВт·ч/год. Это при современных тарифах на электроэнергию сумма внушительная.

Одним из реальных путей экономии ТЭР при производстве сжатого воздуха является детальный энергоаудит его потребления, особенно требуемых параметров (давление и количество), необходимости пневматических устройств, привода и т.д. При этом необходимо исходить из того, какого класса сжатый воздух по ГОСТу 17433-80 или DIN ISO 8573-1 необходим в том или ином случае (табл.1.) в том или ином случае, т.к. цена сжатого воздуха будет прямо зависеть от области его применения.

Т.е. чем выше класс, тем больше затраты энергии на его очистку и осушку.

Кроме этого нужно учитывать количество СВ с учетом его временной потребности $V(\tau)$, м³/ч.

Таким образом каждый потребитель должен обеспечиваться СВ в зависимости

$$P = f(V(\tau), p, T, K)$$

где V — объем потребляемого СВ, $V = f(n)$, м³/ч; здесь n — число оборотов на валу компрессора; p — необходимое давление в МПа у потребителя, $p = f(n^2)$; T — температура СВ; K — класс СВ.

Таблица 1

Классы качества сжатого воздуха по DIN ISO 8573-1

Класс	Твердые	Вещества	Содержание воды	Содержание масла
	Максимальный размер частиц, мкм	Максимальная плотность частиц, мг/м ³	Максимальная точка росы, °С	Максимальная концентрация масла, мг/м ³
1	0,1	0,1	-70	0,01
2	1	1	-40	0,1
3	5	5	-20	1
4	15	8	+3	5
5	40	10	+7	25
6	-	-	+10	-
7	-	-	не определена	-

В конечном итоге необходимая мощность, потребляемая в компрессорной (N), $N = f(n^2)$. Она должна обеспечивать дифференцированную выработку СВ потребителям, т.е. компрессоры, воздуходувки, вентиляторы должны в первую очередь быть оснащены частотными преобразователями.

Расчеты показали, что только на стадии производства СВ можно сэкономить до 30% потребляемой э/э. Например, замена одного компрессора серии KB-200 с двигателем $N=50$ кВт, производительностью 4500 м³/ч на современный серии СБЧ/Ф — 500.АВ981Т (тандем) с суммарной мощностью 15кВт при той же производительности сэкономят только на установочной мощности

$$\Delta = 50 - 15 = 35 \text{ кВт} \text{ или } 175 \text{ тыс. кВтч в год.}$$

При этом потери на транспорт составят 15% из-за снижения энергетической ценности сжатого воздуха из-за потерь давления, за счет утечек воздуха через неплотности, отверстия, свищи и пр.

Например, при выходном давлении сжатого воздуха $P = 6$ бар в зависимости от диаметра отверстия потери э/э составят см. табл.2.

Таблица 2

Потери электроэнергии за счет утечек через одно отверстие

Диаметр отверстия, мм	4	6	8	10
Потери э/э через одно отверстие				
- час, кВт·ч	10	13,2	16,5	24,75
- год, тыс. кВт·ч	50	66	82,5	123,8

Отсюда вытекает непреложный вывод — децентрализация — установка современных компрессоров нужной производительности с КПД «нетто» — 95–96% и удельным расходом 90–92 кВтч/1000 м³. В РБ — фирма «Ремеза».

Такие установки и были поставлены на МПЗ фирмой «Атлас Копко».

В этом случае потребитель получает сжатый воздух требуемых параметров и КПД «брутто» резко повышается до 75–80%.

В заключение можно привести ряд дополнительных мероприятий по экономии э/э при производстве сжатого воздуха:

- сокращение утечек сжатого воздуха;
- замена сжатого воздуха другими энергоносителями, например, замена пневматики электродвигателями с частотными преобразователями; замена пневмоинструмента электроинструментами;
- замена сжатого воздуха вентиляторным дутьем;
- изменение режима работы, например, скользящий график обеденных перерывов.

Эти мероприятия просты и не требуют больших капитальных вложений, но они позволяют существенно снизить расход э/э на производство сжатого воздуха.

ВАРИАНТ БЕССТУПЕНЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ

Труханович Г.В., инженер

Необходимо сразу отметить, что речь в дальнейшем пойдет о передаче крутящего момента в классическом понимании данного физического явления.

Гидротрансформаторы и гидрообъемные передачи в данном контексте не рассматриваются.

Все известные способы передачи крутящего момента (а в обычном понимании — вращения) предполагают наличие передающего элемента (колеса, шкива, звездочки и т.п.), и соответственно — аналогичного принимающего элемента, которые по своей материальной сущности имеют реальные размеры и вследствие этого — ограниченный определенными рамками диапазон передаваемого силового потока, т.е. частоты вращения и крутящего момента. Принципиальная схема данных передач показана на рис. 1.

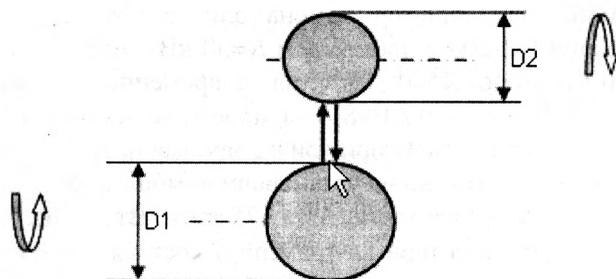


Рис. 1

Для снятия указанных ограничений предлагается использовать не диаметральной, а торцевую поверхность вала. В некоторой степени этот принцип используется в конструкции лобового трансформатора (рис. 2).

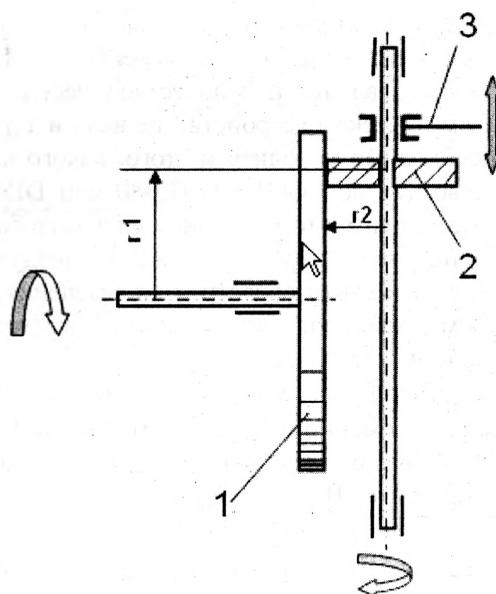


Рис. 2

Перемещая по шпонке ведомый фрикционный элемент 2, прижатый к торцу ведущего фрикци-