

НОРМИРОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРЯДИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ*

А.Н. ТРОФИМОВ

(Костромской государственный технологический университет)

При разработке автоматизированной системы контроля и управления потреблением электроэнергии встает вопрос о нормировании расходов. Эти нормы служат для планирования потребления ресурсов и оценки эффективности их использования. А именно – только при сравнении реальных расходов и последующем сравнении их с нормируемыми величинами можно делать выводы и планировать те или иные организационно-технические мероприятия с целью повышения энергоэффективности производства.

На рис. 1 представлена обобщенная схема автоматизированной системы контроля и управления энергопотреблением (АСКУЭ): ОУ – объект управления; X – вход; Y – выход; АСКУЭ – автоматизированная система контроля и управления энергопотреблением; нормативная база – база данных, хранящая данные о нормах; ИУ1, ..., ИУn – исполняющие устройства; f – возмущения.

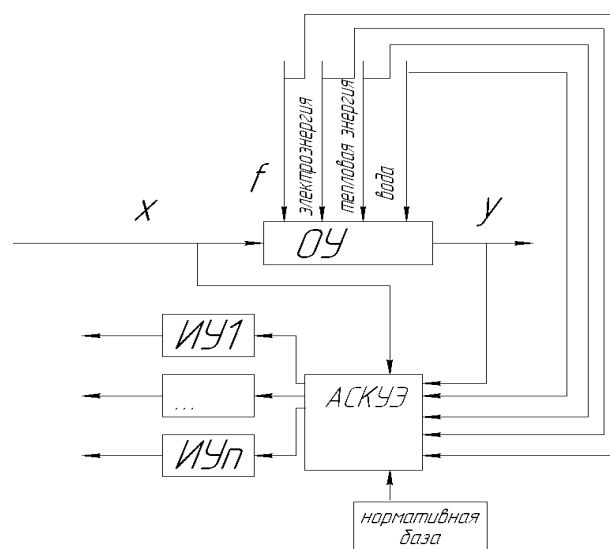


Рис. 1

Из схемы видно, что АСКУЭ собирает всю информацию об объекте управления:

- входная величина;
- выходная величина;
- возмущения;

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук В.М. Каравайкова.

- электропотребление;
- водопотребление;
- потребление тепловой энергии.

Помимо всего этого в данной системе присутствует база данных с нормативными показателями, что дает системе возможность сравнивать действительные показатели с нормируемыми.

Вопросы нормирования ранее были рассмотрены А.Х.Сальниковым и Л.А.Шевченко. Г.Я.Вагин и А.Б.Лоскутов нашли применение этих методик в металлургии.

В текстильной промышленности вопросам нормирования потребления энергии уделяется недостаточное внимание. В большинстве случаев потребное плановое количество энергии вычисляется по статистическим данным исходя из предыдущих периодов. Соответственно отсутствуют данные об эффективности использования энергии.

Таким образом, вопрос о нормировании потребления энергоресурсов непосредственно связан с оценкой эффективности использования энергоресурсов, а следовательно, с разработкой энергосберегающих мероприятий и организацией автоматизированного контроля и управления за энергопотреблением.

Нормы расхода должны [1]:

1. Разрабатываться на всех уровнях планирования по номенклатуре продукции и видов работ, согласованной с вышестоящей организацией, на единой методической основе.

2. Учитывать условия производства, достижения научно-технического прогресса, планы организационно-технических мероприятий, предусматривающие рациональное и эффективное использование электрической энергии.

3. Систематически пересматриваться с учетом планируемого развития и технического развития производства, достигнутых наиболее экономичных показателей использования ТЭР.

4. Способствовать максимальной мобилизации внутренних резервов экономии электрической энергии, выполнению пла-

новых заданий и достижению высоких экономических показателей производства.

Необходимо заметить, что на предприятии должны устанавливаться отдельные нормы расхода электроэнергии на отопление, вентиляцию, производство сжатого воздуха, холода, кислорода, подачу воды и другие вспомогательные нужды производства.

Многообразие технологических процессов обработки текстильного материала на всех стадиях получения готового продукта (прядильно-приготовительное, прядильное, ткацко-приготовительное, ткацкое и отделочное производства) усложняет нормирование производства в целом, поэтому целесообразно в первую очередь рассмотреть самое энергоемкое оборудование.

Рассмотрим электропотребление на текстильном предприятии ООО "Льнообъединение им. И.Д.Зворыкина".

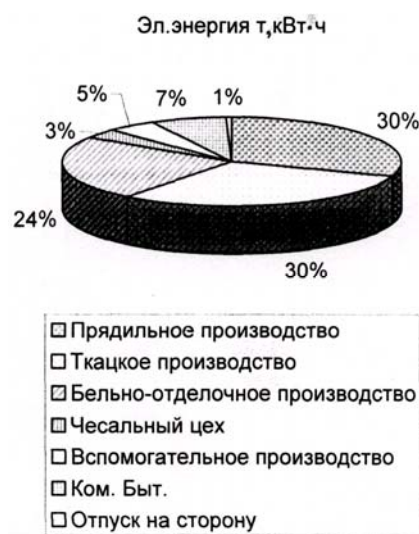


Рис. 2

На рис. 2 в виде диаграммы представлено потребление электрической энергии цехами и производствами за второе полугодие 2004 г. Анализируя данные, видим, что наибольшее потребление электроэнергии наблюдается в прядильном и ткацком производствах.

Рассмотрим прядильное производство, а именно прядильные машины, которые являются основным потребителем элек-

троэнергии в данном производстве.

Одна из таких машин, ПМ-88-Л8, используется на рассматриваемом текстильном предприятии.

Возьмем за нормируемый ресурс производительность машины, выраженную в кг/ч [2]:

$$\Pi = \frac{n_{\text{вер}} \cdot m \cdot 60 T_{\text{пр}} \cdot \text{КПВ}}{K_{\text{пр}} \cdot 1000 \cdot 1000},$$

где $n_{\text{вер}}$ – частота вращения веретен, мин^{-1} ; m – число веретен на машине; $T_{\text{пр}}$ – линейная плотность пряжи, текс; $K_{\text{пр}}$ – число кручений на 1 м пряжи; КПВ – коэффициент полезного времени машин.

Частоту вращения веретен определим по формуле [2]:

$$n_{\text{вер}} = \frac{n_{\text{дв}} \cdot D_{\text{эд}} \cdot D_{\text{д}}}{D_{\text{м}} \cdot d_{\text{бл}}} \eta_1 \eta_2,$$

где $n_{\text{дв}}$ – частота вращения электродвигателя, равная 1440 мин^{-1} ; $D_{\text{эд}}$ – диаметр сменного шкива электродвигателя, мм; $D_{\text{м}}$ – диаметр сменного шкива машины, мм; $D_{\text{д}}$ – диаметр диска, равный 204 мм; $d_{\text{бл}}$ – диаметр блочка, равный 38 мм; $\eta_1 \eta_2$ – коэффициенты скольжения в клиноременной и тесемочной передачах, равные $0,98 \dots 0,99$.

Число обрывов, удовлетворяющее норме, составляет 35..40 обрывов на 100 веретен в час [3]. Поскольку на нашей машине имеется 240 веретен, следовательно, число обрывов не должно превышать 80 в час. Учитывая этот факт, а также статистические данные льнообъединения, мы можем принять коэффициент полезного времени машин равный 0,91.

Следовательно, для рассматриваемой машины расчетная производительность будет равна:

$$\Pi = \frac{5556 \cdot 240 \cdot 60 \cdot 48 \cdot 0,91}{575 \cdot 1000 \cdot 1000} = 6,078 \text{ кг/ч.}$$

В целях нормирования мощности электропривода был выбран опытный метод. Для этого брали отлаженную машину, на-

ходящуюся в технически исправном состоянии. Потребляемую мощность измеряли анализатором качества и количества электроэнергии AR.5M-Kit, она равнялась 9,45 кВт (с учетом работы всех веретен).

При останове одного веретена потребляемая электроэнергия практически не изменяется, так как энергия, затрачиваемая на вращение веретена, теперь тратится на трение между бесконечной тесьмой, приводящей в движение веретено, и резиновым ремешком, наклеенным на поверхность дисков привода веретен. Таким образом, разницей между потребляемой энергией можно пренебречь.

Следовательно, мы определили, что на процесс прядения одного килограмма пряжи нам понадобится:

$$H = \frac{9,45}{6,078} = 1,555 \text{ кВт/кг.}$$

Построим зависимость удельной нормы от производительности (рис.3).

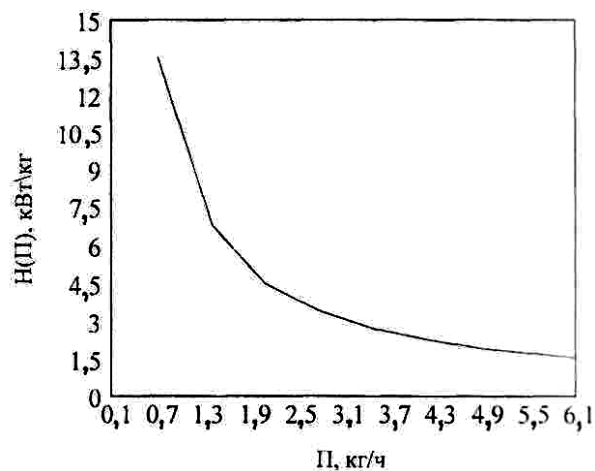


Рис. 3

ВЫВОДЫ

1. Приведена обобщенная схема автоматизированной системы контроля и управления потреблением энергии. Показано, что действие этой схемы основано на сравнении действительных показателей с нормами потребления. Уточнены рекомендации по нормированию энергопотребления в текстильной промышленности.

2. Показан пример нормирования электропотребления в прядильном производстве. Определена нормативная величина для прядильной машины ПМ-88-Л8. Подобный метод нормирования может быть распространен на другие прядильные машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энергоаудит и нормирование расходов энергоресурсов // Сб. метод. мат. –Н.Новгород, НГТУ, НИЦЭ, 1998.
2. *Старкова И.М.* Прядильная машина ПМ-88-Л8 для мокрого прядения льна: Учебное пособие. – Ярославль: ЯПИ, 1982.
3. *Тарасова С.В.* Справочник по прядению льна. – М. : Легкая индустрия, 1978.

Рекомендована кафедрой экономики и управления. Поступила 18.04.06.
