

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Акиншева И.В.

**Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь**

Эффективность внедрения систем управления технологическими процессами химических производств может быть достигнута за счет уменьшения расхода сырья, материалов и энергии на единицу продукции благодаря более точному поддержанию оптимального технологического режима, повышению качества продукции (сортности и, соответственно, цены), увеличению производительности оборудования из-за сокращения потерь рабочего времени и неплановых остановов процесса, вызванных ошибками управления.

В Республике Беларусь основные процессы химических технологий находятся на следующих ведущих предприятиях [1]: ОАО «Гродно Химволокно», ОАО «Гродно Азот», ОАО «Могилевхимволокно», ОАО «СветлогорскХимволокно», завод «Полимир» ОАО «Нафтан» и др.

Одной из главных задач, решаемых в ходе оптимизации параметров процессов при разработке систем автоматизации, является экономия потребляемой установками электроэнергии и норм расхода сырья на единицу продукции. В свою очередь результаты оптимизации не должны отражаться на качестве получаемых продуктов [2].

При проведении оценки экономической эффективности определяются годовые затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием, годовые затраты на электроэнергию, расходуемую для нагрева теплоносителей по базовому варианту и с учетом изменившейся температуры нагрева, полученной в ходе оптимизации.

В результате внедрения систем управления с оптимизацией параметров становится возможным изменить давление, создаваемое насосными установками, по абсолютной величине. Мощность, идущая непосредственно на передачу энергии перекачиваемой среде определяется по формуле [3]:

$$N_{\text{п}} = p \cdot Q, \quad (1)$$

где $N_{\text{п}}$ – полезная мощность, кВт; p – давление, создаваемое насосом, кПа; Q – расход перекачиваемой среды, кг/с.

В свою очередь мощность, развиваемая двигателем, превышает полезную мощность, что необходимо для компенсации потерь энергии при ее передаче от двигателя к насосу

$$N_{\text{д}} = N_{\text{п}} / \eta_{\text{д}} \eta_{\text{п}}, \quad (2)$$

где $N_{\text{д}}$ – потребляемая мощность двигателя, кВт; $\eta_{\text{д}}$ – коэффициент полезного действия двигателя; $\eta_{\text{п}}$ – коэффициент полезного действия передачи.

При известных характеристиках насоса, экономия мощности, потребляемой двигателями насосов, с учетом формул (1), (2), составит (по базовому и проектируемому вариантам):

$$\Delta = N_{\text{д}}^{\text{б}} - N_{\text{д}}^{\text{п}}.$$

Расчет суммарных годовых затрат на электроэнергию при реализации проектов автоматизации позволит получить экономию затрат на единицу продукции основных химических производств предприятий, тем самым позволяет рассчитать снижение себестоимости продукции и, как следствие, получить повышение прибыли от ее

реализации.

При внедрении оптимальных систем управления технологическими процессами химических производств, одними из важных параметров являются улучшенные качественные показатели получаемого продукта. Таким образом, можно получить косвенную с точки зрения основных производств экономическую эффективность.

Так, например, производимый на химических предприятиях основной продукт – полимер, может быть использован в производстве пряжи, предназначенной для изготовления тканей различного назначения на предприятиях легкой (текстильной) промышленности.

Улучшенные эксплуатационные свойства полимера позволяют сократить количество разрывов пряжи на мотальных станках в процессе прядения. Разрыв пряжи в процессе производства тканей приводит к unplanned останову оборудования и простоя машин в ремонте.

Типовой простой машин в ремонте в процентах к их рабочему фонду времени определяется зависимостью [4]

$$N_T = N_{\text{ц}} / \Phi_{\text{д}} T_{\text{ц}}, \quad (3)$$

где N_T – типовой годовой простой машины в ремонте, ч; $\Phi_{\text{д}}$ – годовой фонд работы машины при данной сменности, ч; $N_{\text{ц}}$ – типовой простой за ремонтный цикл при той же сменности, ч; $T_{\text{ц}}$ – периодичность ремонтного цикла в годах при той же сменности.

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{h}} / \Phi_{\text{д}}, \quad (4)$$

где T_{h} – периодичность ремонтного цикла в часах.

Тогда получим

$$N_T = N_{\text{ц}} / T_{\text{h}}. \quad (5)$$

Для получения ткани различного назначения используются мотальное оборудование и пневмопрядильные станки.

При максимальной загрузке оборудования работа производится в трехсменном режиме, периодичность ремонтного цикла равна 0,5 (два плановых ремонта в год). Таким образом, становится возможным определение периодичности ремонтного цикла в часах. Сведения о типовом простое, связанном с разрывом пряжи на мотальном и прядильном оборудовании, основываются на практические данные, собранные за несколько лет работы предприятий.

С учетом того, что при годовом типовом простое в 1 % крупное текстильное предприятие теряет до 15000 м ткани, то экономия при сокращении годового времени простоя составит значительную долю экономии затрат на производство в целом. В стоимостном выражении экономическая эффективность определяется себестоимостью производства синтетических тканей различного назначения.

Литература

1. Огинская, А.В. Тенденции мирового рынка нефтехимии и их влияние на развитие нефтехимического комплекса Республики Беларусь / А.В. Огинская // Экономика и управление. – 2014. – №4 (40). – С. 52–56.
2. Акиншева, И. В. Экономия энергетических затрат в производстве полиэтилентерефталата / И. В. Акиншева, И. Ф. Кузьмицкий // Энергия и менеджмент. – 2010. – №1. – С. 29–32.
3. Лезнов, Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходувных установках / Б.С. Лезнов. – М.: Энергоатомиздат, 2006. – 360 с.
4. Справочник по механизации ремонта текстильного оборудования / под ред. Худых М.И. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 221 с.