

## **НОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ**

**КУРБАНОВ М.Н., РАФИКОВ М.З., МАХМУТХОНОВ С.К., ДЖАЛИЛОВА Д.А.  
ТГТУ**

Одной из энергоёмкой отраслью промышленности является предприятия черной металлургии, которые имеют ряд энергоёмких основных и вспомогательных цехов. В качестве исследования энергетических показателей нами было рассмотрено сортопрокатный цех.

В прокатных цехах металлургического завода осуществляется передел слитков на прокат различных профилей и размеров. Обычно в таких цехах для этой цели устанавливают несколько прокатных станов, тип которых определяется сортаментом проката.

Неотъемлемой частью станов являются нагревательные устройства, рабочие клетки и вспомогательные механизмы для кантовки, транспортировки, резки и уборки металла.

Основные потребители электроэнергии в прокатном цехе — это электродвигатели привода валков рабочих клеток (главные приводы) и вспомогательных механизмов. Кроме того, имеются электродвигатели различных агрегатов, мостовых кранов, насосных и вентиляционных установок, а также тиристорные преобразователи, электроосвещение и др.

Для электродвигателей главных приводов стана характерны значительные колебания нагрузки, частью изменения режима в зависимости от технологических условий, чередование рабочих периодов и пауз. Так, пики нагрузки на реверсивных станах длятся не более 5-6 сек, на непрерывных - 25-40 сек. Мгновенные перегрузки превосходят номинальную мощность двигателя в 2-3 раза.

В связи с высокой степенью механизации процесса прокатки требуется установка на станс большого числа электродвигателей. Мощность электродвигателей вспомогательных механизмов современного высокомеханизированного стана достигает нескольких тысяч киловатт.

Механизация прокатного производства сопровождается высоким расходом электроэнергии, который складывается из энергии, потребляемой главным приводом и различными механизмами стана:

$$P_{\text{пр}}^{\wedge} = P_{\text{пр}} + P_{\text{дл}} + P_{\text{пк}}, \text{ кВт ч}$$

где  $P_{\text{пр}}$  — средняя мощность при прокатке, включая мощность, затрачиваемую на холостой ход стана и преобразовательных агрегатов, кВт;

$P_{\text{дл}}$ ,  $P_{\text{пк}}$  - средняя мощность механизмов длительного и повторно-кратковременного режимов работы, кВт;

$\text{Цр}$  время прокатки, час.

К механизмам длительного и повторно-кратковременного режимов работы относятся вспомогательные агрегаты стана,- предназначенные для механизации процесса прокатки, вентиляционные установки, различные насосные установки, мостовые краны, транспортные устройства, агрегаты для холодной правки и отделки проката.

Удельный расход: электроэнергии, потребляемой на производство проката, определяется по формуле

$$E_{\text{пр}}^{\wedge} / \Pi_{\text{пр}}, \text{ кВт-ч/т}$$

где  $\Pi$ - количество Прокатного металла за расчетный период, т.

Рациональное использование электроэнергии в прокатном цехе должно основываться на прогрессивных нормах удельных расходов энергии. Прогрессивная норма удельного расхода электроэнергии - это технически обоснованный расход электроэнергии, необходимый для производства одной тонны готового проката в условиях современной технологии и на выгоднейшего режима работы оборудования.

Разработка норм удельного расхода электроэнергии основана на технико-экономическом расчёте, при котором используют результаты испытаний и статические данные по динамике удельных расходов электроэнергии. При технико-экономическом обосновании норм расхода электроэнергии необходимо учитывать и организационно-технические мероприятия по снижению расхода электроэнергии. Следует также учесть

увешание или снижение расхода электроэнергии в зависимости от периода года осеннее - зимнее и веселее - летного. Энергосберегающий режим при прокатке связан с поддержанием в процессе работы стана оптимальных значений температуры нагрева, коэффициента внешнего трения металла, величины обжатия за пропуск и скорости прокатки.

В состав сортопрокатного цеха АО «Узметкомбинат» входят: линейный стан «300», стан «ШПС-40-80»-две линии, стан «ШПС-80-120»-одна линия.

В состав стан «300» входят:

- обжимная линия «630»-две клетки;
- черновая линия «420»-две клетки;
- чистовая линия «300»-две клетки.

Для нагрева металла под прокат установлены две методические печи производительностью по 50т/час.

На линии «630» прокатываются заготовки для шаровых станов и сортового и фасонного проката. Готовый сортовой и фасонный прокат после чистовой линии поступает на речной холодильник, где производится резка на мерную длину.

Для расчёта удельного расхода электропотребления по цехам АО «Узметкомбинат» принят расчетное - статистический метод, который основан на анализе статистических данных за ряд предшествующих лет о фактическом расходе электрической энергии, объёма выпускаемой продукции и факторов, влияющих на их изменение.

При расчёте удельного расхода электроэнергии по видам и сортам выпускаемой продукции учтена специфика данного цеха.

В сортопрокатном цехе производится:

- прокат стальной круглый горячекатаный: крупный сорт-40 мм, 100 мм, 120 мм.
- полоса стальная горячекатаная общего назначения: крупный сорт-60x12 мм, 50x20 мм, мелкий сорт-50x5 мм.
- уголки стальные горячекатаные равнополочные: мелкий сорт-25x4 мм, 28x4 мм, 30x4 мм, 32x4 мм, 40x4 мм.
- шары стальные мелющие для шаровых мельниц; с номинальным диаметром 68,0 мм, 104 мм.
- прокат стальной горячекатаный квадратный: средний сорт-сторона 20 мм, мелкий сорт-сторона 16 мм.

За период 2012-2013 гг. был изучен и проанализирован среднесменный и среднемесячный фактические расходы электроэнергии и объём выпускаемой продукции, при котором были выявлены смены, производящие только один ассортимент проката. На основе этих данных, определяется среднемесячный расход электроэнергии и объём выпускаемой продукции по каждому ассортименту. Необходимо отметить, что в связи с незначительным изменением удельных показателей расхода электроэнергии по ассортименту на производстве принят удельный расход сорта. Учитывая это, нами проанализированы энергетические показатели отдельно по ассортименту и по сортопрокатку в общем.

Ниже приведен расчёт определения средней величины расхода электроэнергии по видам выпускаемой продукции.

$$W_{cp}=(W_1+W_2+W_3+ \dots +W_n)/n, \text{ кВт} \cdot \text{ч/смена}$$

где  $W_1 \dots W_n$  - сменный расход электроэнергии, соответствующий только одному виду металлопроката, кВт.ч/смена, n-количество смен, при котором выпускался один вид металлопроката.

Среднесменный объём выпускаемой продукции должен соответствовать тому расходу электроэнергии, при котором был определён среднесменный объём расхода электроэнергии, рассматриваемого ассортимента.

$$P_{cp} = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n) / m, \text{ т/смену}$$

где  $P_1, \dots, P_n$   $m$  сменный объем выпускаемого металлопроката, соответствующий только одному виду, т/смену.

Средняя величина удельного расхода электроэнергии по видам выпускаемой продукции имеет вид:

#### **Выводы:**

- Установлено, что большей части углеродистых и низколегированных сталей понижение температуры нагрева при прокатки на 1 С приводит к увеличению удельного расхода электроэнергии на 0,5-0,8%.

Удельные расходы электроэнергии на изготовление различных типоразмеров проката существенно различаются и отношение максимальных значений к минимальным достигает до 70%.