

ГРАФИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, ИХ НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Самарбеков Э. С.

МУИТ, институт энергетики и транспорта, магистрант, kanatsaidovvv@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы по электрическим нагрузкам. Электрическая нагрузка характеризует потребления электроэнергии отдельными приемниками, групповой приемников в цехе, цехом и заводом в целом. При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий основным является три вида нагрузок: активная мощность P , реактивная мощность Q и ток I . Электрическая нагрузка может наблюдаться визуально по измерительным приборам.

Ключевые слова: нагрузка, потребление, приемник, потребители, ток, мощность, напряжение, электропотребление, силовой трансформатор, производственные объекты, приемник электроэнергии.

GRAPHICS OF ELECTRICAL LOADS, THEIR PURPOSE AND CLASSIFICATION

Saamarbekov E.S.

graduate student, INUIT, Bishkek, st. Ankara 1/17, kanatsaidovvv@gmail.com

Annotation: The article addresses the issues of electrical loads. Electrical load characterizes the power consumption of individual receivers, group receivers in the workshop, workshop and plant s whole. In the design and operation of power supply systems for industrial enterprises, the main one is three types of loads: active power P , reactive power Q and current I . The electrical load can be observed visually by measuring instruments.

Keywords: load, consumption, receiver, consumers, current, power, voltage, power consumption, power transformer, production facilities, electric receiver.

Электрическая нагрузка характеризует потребления электроэнергии отдельными приемниками, групповой приемников в цехе, цехом и заводом в целом. При проектировании и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий основным является три вида нагрузок: активная мощность P , реактивная мощность Q и ток I .

Электрическая нагрузка может наблюдаться визуально по измерительным приборам. Регистрировать измерения нагрузки во времени можно самопишущем прибором (рис. 3). В условиях эксплуатации изменения нагрузки по активной и реактивной мощности во времени записывают, как правила, в виде ступенчатой кривой по показаниям счетчиков активной и реактивной энергии, снятым через одинаковые определенные интервалы времени $t_{и}$ (рис.2).

Кривая изменения активной, реактивной и токовой нагрузки во времени называется графиком нагрузки соответственно по активной мощности, реактивной мощности и току.

Графики нагрузок в соответствии с утвержденной методикой будем подразделять на: индивидуальный – для отдельных приемников

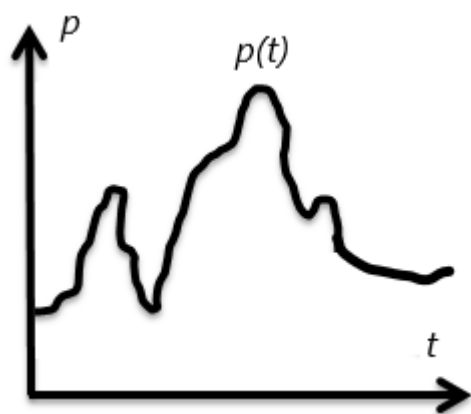


Рис. 1. График нагрузок по записи регистрирующим прибором

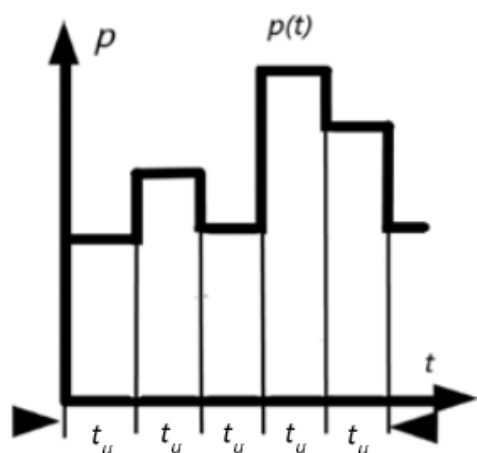


Рис. 2. График нагрузок по показанию счётчика активной энергии.

электроэнергия и групповое – для группы приемников электроэнергии (рис. 2-3).

Индивидуальный графики нагрузок обозначаются строчными буквами: $p(t)$, $q(t)$, $i(t)$; групповые графики нагрузок обозначаются теми же, прописными буквами: $P(T)$, $Q(T)$, $I(T)$.

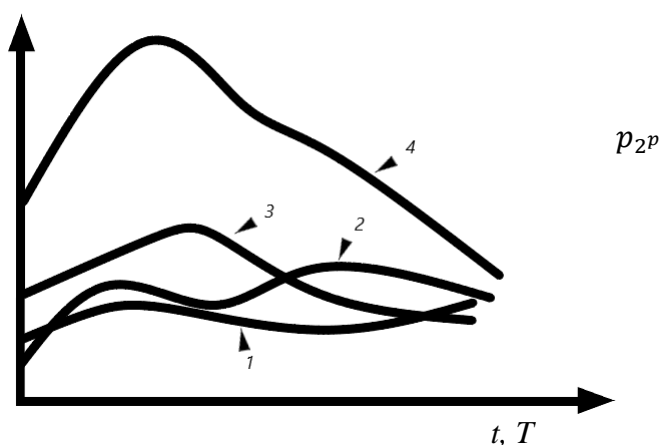


Рис. 3. Групповой и индивидуальный графики нагрузки активной мощности.

- 1 – индивидуальный график нагрузки $p_1(t)$;
- 2 – индивидуальный график нагрузки $p_2(t)$;
- 3 – индивидуальный график нагрузки $p_3(t)$;
- 4 – групповой график нагрузки $P(T) = p_1(t) + p_2(t) + p_3(t)$.

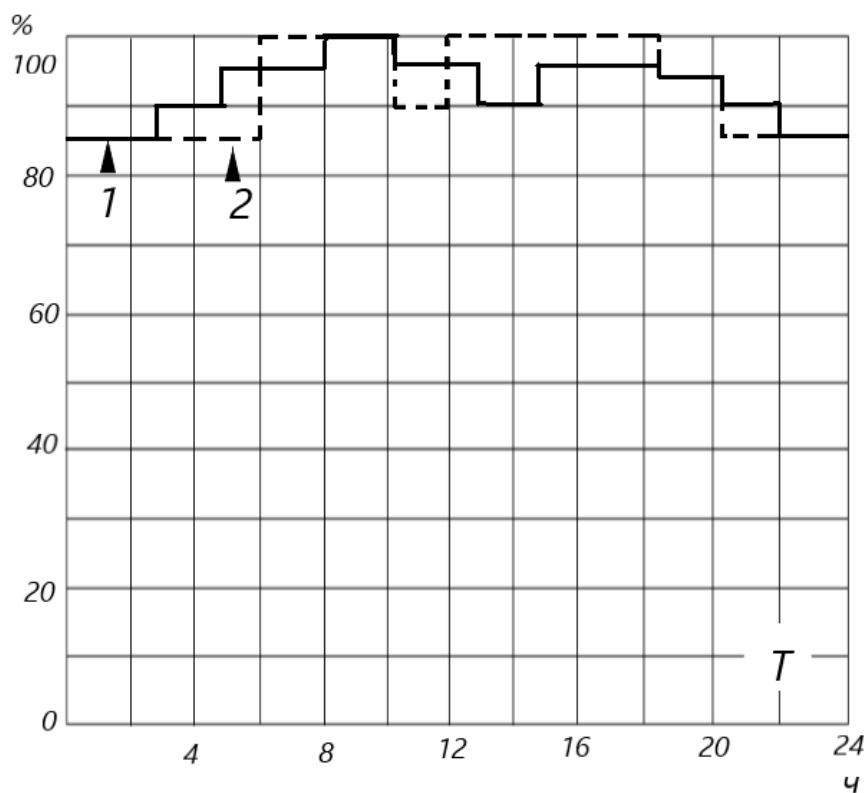
Записи графиков P , Q , I при n приемниках электроэнергии в группе будут:

$$P(T) = \sum_{i=1}^n P_i(t); Q(T) = \sum_{i=1}^n q_i(t); I(T) \frac{\sqrt{P^2+Q^2}}{\sqrt{3}U_H} \approx \sum_{i=1}^n i_i(t). \quad (2-1)$$

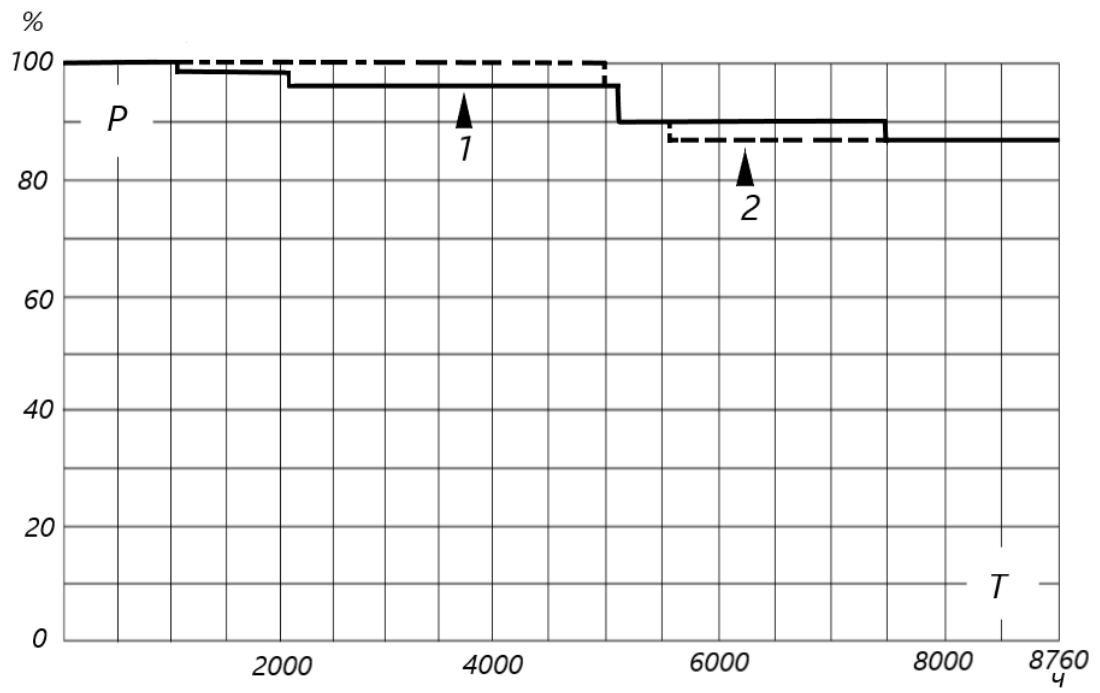
Последнее приближенное равенство из выражений (2-1) достаточно точно лишь при близких значениях коэффициентов мощности отдельных приемников электроэнергии (электрические печи, преобразовательные агрегаты главных приводов прокатных станков и т.п.).

При проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий используются, как правило, групповые графики нагрузок (от графиков нагрузок нескольких приемников электроэнергии до графиков нагрузок предприятий в целом).

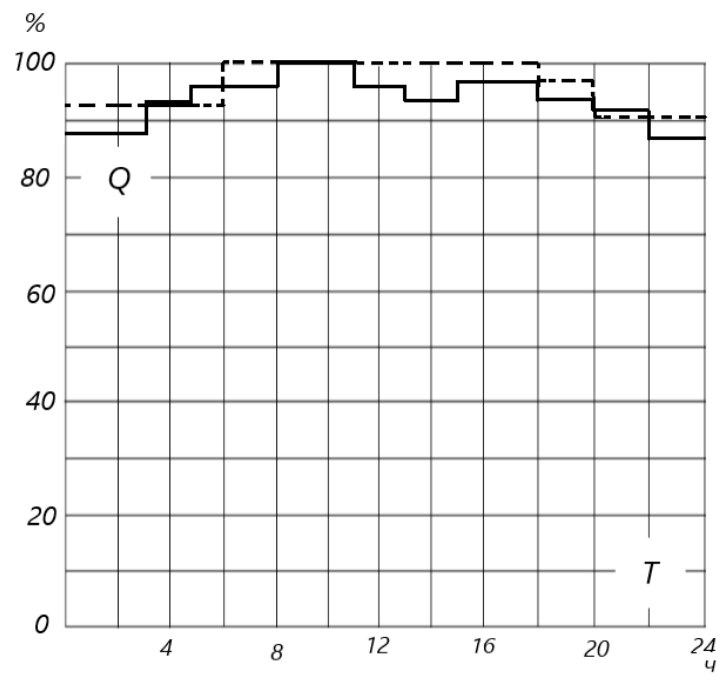
Графики нагрузок всего промышленного предприятия дают возможность определить потребления активной и реактивной энергии предприятием, правильно и рационально выбрать питающие предприятия источники тока, а также выполнить наиболее рациональную схему электроснабжения.



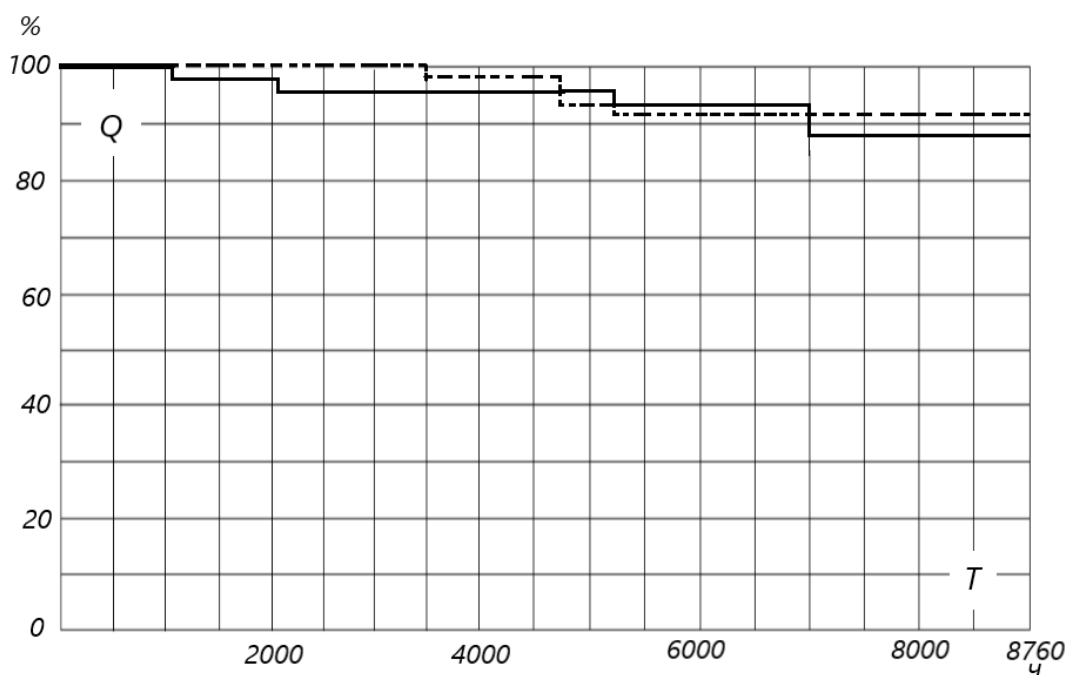
a)



б)



в)



г)

Рис. 4. Характерные графики нагрузки предприятий черной металлургии.

а – суточный график активной нагрузки;

б – годовой график активной нагрузки по продолжительности;

в – суточный график реактивной нагрузки;

г – годовые графики реактивной нагрузки по продолжительности;

1 – действительная нагрузка;

2 – перспективная нагрузка на ближайшие пятилетие.

По продолжительности различают суточные и годовые графики нагрузок предприятия. Каждая отрасль промышленности имеет свой характерный график нагрузок, определяемый технологическим процессом производства.

Ниже приводим для примера графики нагрузок предприятия черной металлургии (рис. 2-4), которые интересуют тем, что графики как активной, так и реактивной нагрузки имеют близкий к единице коэффициент заполнения (см. § 2-3, з). Это положение характерно для всех предприятий, имеющих не прерывный технологический процесс производства в течении всего года при круглосуточной работе.

Характерные графики электрических нагрузок предприятий для различных отраслей промышленности приведены в приложении к [Л.6].

Следует иметь в виду, что вообще графики нагрузок предприятий не являются стабильными, претерпевают постоянные изменения в связи с изменениями технологического процесса производства, внедрением новых прогрессивных производственных процессов, изменением удельного потребления электроэнергии на единицу продукции, повышением использование оборудования за счет

интенсификации и автоматизации производственных процессов, повышением норм освещенности, уплотнением рабочего времени и т. п.

Рассмотрим более подробно основные типы индивидуальных и групповых графиков нагрузок, характерные для большинства приемников электроэнергии промышленных предприятий.

Литература

1. Энергетика традиционная [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.energycenter.ru/article/342/33/>, свободный
2. Теоретические основы теплотехники Теплотехнический эксперимент. Справочник // Под общей ред. Клименко А.В. и Зорина В.М. М.: Издательство МЭИ, 2001. - 564 с.
3. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: Учебное пособие / Г.Ф.Быстрицкий, 2010.- С.67
- 4 Козлова Е.В. Собственные генерирующие мощности как инструмент повышения энергетической безопасности и снижения энергетической составляющей себестоимости продукции/ Е.В. Козлова, О.Н. Боровских// Вестник Казанского технологического университета. № 4. - 2012. - С. 179-182
5. Садыков М.А. Потенциал развития малой гидроэнергетики в Кыргызской Республике. [Известия ВУЗов Кыргызстана](#). 2016. № 6. С. 16-19.
6. Садыков М.А., Байышов Э.Н. Анализ возобновляемых источников электроэнергии. [Наука и инновационные технологии](#). 2016. № 1 (1). С. 91-93.
7. Байышов Э.Н., Бердыбаева М.Т., Садыков М.А. Один из способов повышения энергоэффективности здания за счет использования солнечной энергии. [Наука и инновационные технологии](#). 2017. № 3 (3). С. 72-77.
8. Барпиев Б.Б., Садыков М.А. Анализ возобновляемых источников электроэнергии Кыргызской Республики. [Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова](#). 2016. № 3 (53). С. 98-101.
9. Садыков М.А., Кубаныбекова М.К. Использование ветроустановки в системе электроснабжения. [Наука и инновационные технологии](#). 2018. № 8 (8). С. 113-114.
10. Мамыркулов К.М., Жумаев Р.Д., Садыков М.А. Учет объема потребленной электроэнергии в бытовом секторе как фактор повышения эффективности взаимодействия энергосбытовых компаний и потребителя. [Наука и инновационные технологии](#). 2018. № 8 (8). С. 90-93.