

**УДК 338.45:62.9**

Научный руководитель Сотникова Анна Николаевна  
к.г.н., преподаватель ФСПО НАН ЧОУ ВО Академии ИМСИТ

**Андрейченко Ангелина Александровна**

студент 18-СПО-ЗИО-01 НАН ЧОУ ВО Академии ИМСИТ

## **МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

Определение перспективной потребности в электроэнергии производится с целью составления балансов электроэнергии по энергосистеме и выявления необходимости ввода новых энергоисточников. Определение электрических нагрузок необходимо для решения большинства вопросов, возникающих при проектировании развития энергосистемы, в том числе выбора объема и структуры генерирующих мощностей, напряжения и схемы электрической сети, основного оборудования, расчетов режимов работы сетей.

Основными потребителями электроэнергии, вырабатываемой на электростанциях системы, являются промышленность и строительство, сельскохозяйственное производство, электрифицированный транспорт, потребители быта и сферы обслуживания в городах и сельской местности.

Электрическую энергию, расходуемую непосредственно на нужды производства и быта (т. е. полученную потребителем), принято называть полезной расходуемой электрической энергией. Часть вырабатываемой на электростанциях энергии расходуется на СН электростанций и на транспорт по электрическим сетям при передаче электроэнергии от генераторов электростанций к электроприемникам.[1]

При формировании общего уровня спроса на электроэнергию учитывается возможность и эффективность осуществления в перспективе энергосберегающих мероприятий, а также эффективность внедрения новых технологий.

Основным методом оценки электропотребления на перспективу является метод прямого счета, основанный на применении укрупненных удельных норм или обобщенных показателей расхода электроэнергии и плановых или прогнозных данных по объемам производства или развития отраслей народного хозяйства.

При разработке схем внешнего электроснабжения конкретных потребителей – промышленных предприятий, электрифицированных участков железных дорог, компрессорных и насосных станций газопроводов и нефтепроводов и др. – потребность в электроэнергии и максимальной нагрузке принимается по данным заказчика и соответствующих проектных институтов с учетом принятых решений о сроках строительства, финансовых возможностей инвестора, наличия проектной документации и других факторов. Важным источником информации о новых потребителях являются технические условия на присоединение нагрузки, выдаваемые электроснабжающими организациями.[2]

При решении вопросов развития распределительной сети достаточно данных о максимальных нагрузках потребителей  $P_{max}$ . Один из наиболее распространенных методов расчета ожидаемой максимальной электрической нагрузки потребителя состоит в использовании данных о его суммарном годовом электропотреблении  $A_{год}$  и продолжительности использования максимальной нагрузки

Используемые методы расчета электрических нагрузок отдельных групп потребителей рассмотрены ниже.

И потребление электроэнергии в промышленности, на транспорте и в сельскохозяйственном производстве

При разработке систем электроснабжения промышленных предприятий определение электрических нагрузок должно производиться на всех стадиях проектирования объекта. При предпроектной проработке (схема внешнего электроснабжения, ТЭО) должна определяться результирующая электрическая нагрузка предприятия, позволяющая решать вопросы, связанные с его присоединением к сети энергосистемы. На этой стадии проектирования ожидаемая электрическая нагрузка предприятия может быть определена по:

- фактическому электропотреблению предприятия-аналога;
- значению коэффициента спроса при наличии достоверных данных о суммарной установленной мощности электроприемников;
- удельным показателям электропотребления.

Потребность в электроэнергии на перспективу для отдельных промышленных предприятий может быть определена для:

- действующих (не реконструируемых и не расширяемых) предприятий – на основании отчетного электропотребления с учетом тенденции его изменения в перспективе;
- вновь сооружаемых или реконструируемых предприятий – по данным специализированных проектных институтов.[3]

При отсутствии проектных проработок расход электроэнергии, потребляемой предприятием, Агод определяется на основании годового объема выпускаемой продукции М и удельных норм расхода электро-энергии Ауд приведены ориентировочные нормы удельного расхода электроэнергии по видам продукции, составленные на основе обобщенных отчетных данных по промышленным предприятиям. Удельные показатели характеризуют уровень, достигнутый с помощью внедрения новых и совершенствования существующих тех-нологических процессов, проведения в последнее время политики снижения расхода электроэнергии.[4]

На изменение промышленного электропотребления в перспективе влияют следующие факторы:

-на увеличение удельных расходов – повышение безопасности и комфортности труда (подземные выработки, шахты), усложнение условий добычи сырья (угледобыча, нефтедобыча), углубление переработки сырьевых продуктов (нефтепереработка), вовлечение в производство ресурсов с низким содержанием ценных компонентов, повышение качества продукции за счет применения электроемких технологий и др.;

-на уменьшение удельных расходов – совершенствование технологий, повышение эффективности использования электроэнергии (черная и цветная металлургия, химия, машиностроение), внедрение мероприятий по экономии электроэнергии.

Анализ отчетных данных ряда электрифицированных железных дорог позволил оценить средние значения удельных показателей электропотребления.

Меньшие значения соответствуют ровному профилю пути и низкой степени использования пропускной способности участка электрифицируемой железной дороги.

С ростом мощности локомотивов, которые предполагается в ближайшие годы использовать на скоростных железнодорожных магистралях, удельные показатели электрификации возрастут.

Разрабатываются:электровозы серии ЭП (электровоз пассажирский), ЭП-1 (4700 кВт), ЭП-9 (5000 кВт), ЭП-10 (7200 кВт). Электровозы ЭП-9 и ЭП-10 рассчитаны на прохождение электрифицированных участков напеременном и постоянном токе электропоезда. В составе электропоезда 4–5 ведущих вагонов (по типу пригородных электричек). Так, например, запроектирован электропоезд «Сокол» (10 800 кВт), рассчитанный на скорости до 250 км/час.[5]

Ориентировочные удельные показатели электропотребления на 1 км магистральных трубопроводов и на одну компрессорную станцию (КС)

газопроводов или нефтеперекачивающую станцию (НПС) нефте-проводов приведены ниже:

Число часов использования максимальной нагрузки магистральных трубопроводов составляет 7650-8400 час/год.

Расход электроэнергии на нужды сельскохозяйственного производства определяется на основе данных об удельных нормах расхода электроэнергии на единицу продукции. Основные потребители электро-энергии в сельскохозяйственном производстве – животноводческие и птицеводческие фермы и комплексы, а также парники, теплицы, оросительные установки и прочие потребители (мастерские, зерносушилки и др.).

Для ориентировочной оценки перспективного потребления электроэнергии на производственные нужды сельскохозяйственных потребителей можно пользоваться обобщенными показателями удельного потребления электроэнергии[2]

### Литература

- 1 Энергетика СССР в 1986-1990 гг. - Под ред. А. А. Троицкого - М.: Энергоиздат, 1987.
- 2 Электроэнергетика России. Бизнес-Справочник// Эксперт(под редакцией РАО «ЕЭС России»), 2003.
- 3 Общий обзор энергетики мира / Б. А. Алексеев, Д. Б. Вольфберг и др. // Энергохозяйство за рубежом. - 1989. - № 1.
- 4 Справочник по проектированию электроэнергетических систем - 3-е изд. / Под ред. С. С. Рокотяна и И. М. Шапиро. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 347 с.
- 5 Инструкция по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94. / Под редакцией В. Д. Лордкипанидзе, К. М. Антипова, Д. Л. Файбисовича и др. - М.: Энергоатомиздат, 47 с.