О снижении электрических нагрузок при проектировании жилых зданий

Юрий Солуянов, д.т.н., профессор, президент Ассоциации «Росэнергомонтаж», председатель Комитета по энергоресурсосбережению Российского Союза строителей;
Александр Журавлёв, д.т.н., профессор, директор Ассоциации СРО «Балтийское объединение проектировщиков», член Комитета по энергоресурсосбережению Российского Союза строителей

В настоящее время приказами Минстроя России определены классы энергоэффективности как многоквартирных домов, так и зданий, строений, сооружений (1, 2). В них сказано, что не допускается проектировать здания, строения и сооружения ниже нормального класса энергоэффективности (класс D).

На каждое проектируемое здание, кроме религиозных зданий, временных построек и зданий площадью менее 50 м^2, на основании проектной документации, разрабатывается раздел «Энергетическая эффективность» и энергетический паспорт. В форме паспорта помимо теплотехнических показателей (тепловая защита со стороны ограждающих конструкций, удельные показатели потребления тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания) указываются и отдельные показатели электропотребления, заложенные в проектной документации.

Если определение тепловых нагрузок не вызывает особых затруднений (могут влиять бытовые тепловыделения, но различие будет несущественным), то с электрическими нагрузками определиться сложнее. Действительно, сложно сказать, какие виды электропотребителей будут установлены в жилых помещениях, и сколько человек будет проживать в каждой квартире. Поэтому в нормативном документе (3) по расчету электрических нагрузок в жилых зданиях электропотребление разделили на две части: то, что потребляется жильцами в квартирах с общедомовыми нуждами и силовое оборудование (лифты, принудительная вентиляция и т.п.).

Если не брать в расчёт малоэтажные дома и дома с квартирами эконом-класса, то потребление электроэнергии для квартир средней площадью 70 м^2 (35–90 м^2) в зданиях по типовым проектам будет выглядеть так, как представлено в таблице.

Потребители электрической энергии	Удельная расчетная электрическая нагрузка при количестве квартир						
	40	60	100	200	400	600	1000
Квартиры с плитами на природном газе	1,2	1,05	0,85	0,77	0,71	0,69	0,67
Квартиры с электроплитами	1,95	1,7	1,5	1,36	1,27	1,23	1,19

Очевидно, что общая нагрузка электроприемников квартир получается при умножении удельной нагрузки на количество квартир (при промежуточных значениях количества квартир используется метод интерполяции). В нормативном документе указывается, что расчет электрической нагрузки элитных квартир осуществляется по отдельной методике, То, что предписывается нормами, опровергается на практике, так как в большинстве квартир эконом-класса в настоящее время используется энергоэффективное оборудование и освещение. Помимо заинтересованности жильцов в приобретении энергосберегающей бытовой техники, производители оборудования также заинтересованы выпускать и продавать более дорогостоящую технику очень высокого класса энергоэффективности А++ и А+. Это приводит к снижению электрических нагрузок, а учитывая неравномерность потребления электроэнергии в многоквартирных домах, данный фактор снижения проявляется существеннее.

Обширные исследования по фактическим нагрузкам в многоквартирных домах были проведены в нескольких городах Республики Татарстан (4). Они показали, что практически во всех случаях проектные нормы оказались завышенными в разы. Ответ заключается в том, что электрические нагрузки для квартир площадью 70 м^2 в нормативном документе 2016 года взяты из документа 2003 года (СП 31-110-2003), а те из еще более раннего документа 1999 года (РД 34.20.185-94).

На основании данных, полученных Ассоциацией «Росэлектромонтаж» (г. Казань), проектные нормативы значительно перекрывают фактические электрические нагрузки. Результаты исследований представлены на рис. 1–3.

Анализ полученных данных позволяет сделать ряд основательных выводов:

1. Результаты свидетельствуют о закладываемом в нормативных документах солидном «запасе» по электрическим нагрузкам для многоквартирных домов (от 23 до 69 %).
2. Необходимо также учитывать, что подключение к нагрузке происходит крайне неравномерно по дням недели и времени суток.
3. В отличие от данных нормативного документа фактические показатели незначительно меняются при изменении количества квартир в одной и той же категории дома.

К чему ведет завышение проектных нормативов в реальной жизни? Это влечет, в первую очередь, перерасход электротехнических материалов, в частности электрических кабелей (требуются кабели большего сечения), более дорогих с высокими параметрами устройств автоматической защиты, более мощных трансформаторов на ТП. В свою очередь, работа трансформаторов с неполной нагрузкой приводит к необоснованным потерям, создаваемыми потерями «холостого хода» трансформаторов. В ряде случаев они могут составлять до 10 % от всей потребляемой мощности трансформатора.

Ассоциацией «Росэнергомонтаж» был проведен укрупненный экономический расчет по капитальным затратам на силовые кабели и трансформаторную подстанцию небольшого микрорайона города. В итоге было получено снижение затрат на электрооборудование 16,8 % при расчете по актуализированным значениям удельной нагрузки. Таким образом, экономическая эффективность работы определяется снижением значений заявленной мощности многоквартирных жилых домов, мощностей силовых трансформаторов городских трансформаторных подстанций, снижением сечений питающих кабелей, а, следовательно, и капитальных затрат при строительстве. Ожидается снижение и эксплуатационных затрат. Для инвестора-застройщика главная выгода актуализации значений удельных нагрузок заключается в снижении величины заявленной мощности, и, следовательно, снижении платы за технологическое присоединение. Оценочные расчеты показали снижение стоимости за технологическое присоединение для застройщика от 10 %, а в некоторых случаях до 80 %.

В настоящее время разработан и находится на рассмотрении и обсуждении проект регионального нормативного документа по методике расчета электрических нагрузок в Республике Татарстан. Аналогичная работа по сбору данных об электрических нагрузках многоквартирных домов осуществляется в Москве и Санкт-Петербурге. Все это позволяет сделать вывод, что запас по электрической мощности должен быть заложен при проектировании многоквартирного дома, но он должен быть соразмерным и обоснованным. **ЭС**

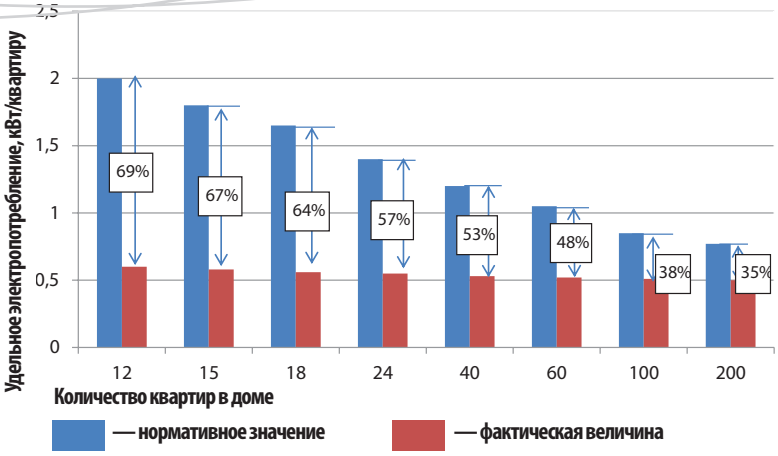

Рис. 1. Результаты расчетов удельных нагрузок для многоквартирных домов до 5 этажей с газовыми плитами

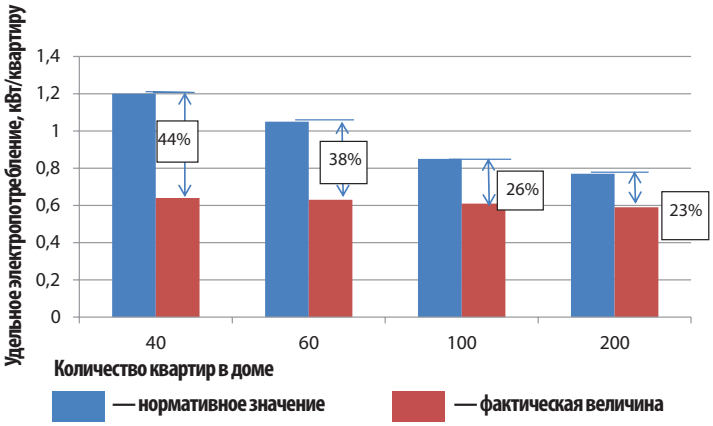

Рис. 2. Результаты расчетов удельных нагрузок для многоквартирных домов 7–9 этажей с газовыми плитами

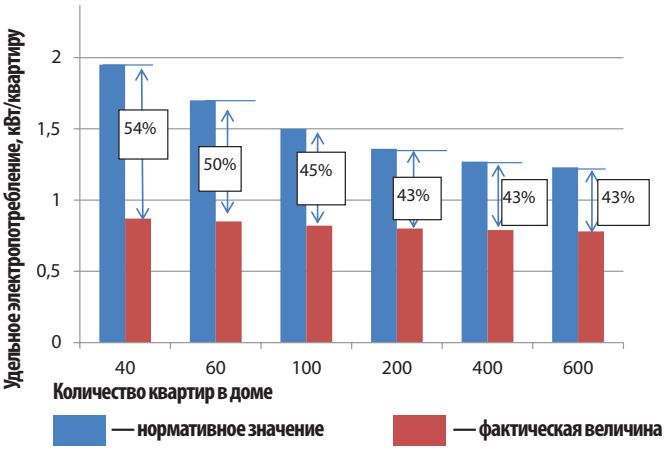

Рис. 3. Результаты расчетов удельных нагрузок для многоквартирных домов выше 10 этажей электрическими плитами

Литература

1. Приказ Минстроя России от 6 июня 2016 г. № 399 / пр. «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».
2. Приказ Минстроя России от 17 ноября 2017 г. № 1550 / пр. «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений».
3. Свод правил СП 256.1325800.2016. (Актуализированная версия СП 31-110-2003). «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа».
4. Солуянов Ю. И. Разработка методики по расчету электрических нагрузок жилых и общественных зданий на основании данных по фактическим нагрузкам. // Доклад на Пленуме Российского Союза строителей. 22.11.2017 г. // Москва.