

# Детские ясли-сад на 280 мест: проект внутренних электрических систем

В этой статье, уважаемые читатели, я хотела бы поделиться с вами опытом использования программного комплекса Project Studio<sup>CS</sup> Электрика для проектирования электроснабжения и освещения нового детского сада. Но прежде — несколько слов о самом программном комплексе и о том, почему выбор пал именно на него.

Во-первых, при сравнении нескольких программ для автоматизации рабочего места проектировщика-электрика наиболее удачным решением оказалась именно Project Studio<sup>cs</sup> Электрика – программный продукт, позволяющий проектировать в единой модели и силовую часть зданий, и внутреннее освещение.

Во-вторых, программный комплекс Project Studio<sup>CS</sup> Электрика разработан с соблюдением требований действующих нормативных документов: СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий", ГОСТ 21.608-84 "СПДС. Внутреннее электрическое освещение", ГОСТ 21.613-88 "СПДС. Силовое электрооборудование", ВСН 59-88 "Нормы проекти-

рования и методика подбора коэффициентов спроса", РТМ 36.18.32.4-92 "Указания по расчету электрических нагрузок", ГОСТ 28249-93 "Короткие замыкания в электроустановках", СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение", ГОСТ 21.614-88 "Условные обозначения" и ГОСТ 21.101-97 "Основные требования к проектной и рабочей документации". В подтверждение имеется сертификат № РОСС RU.СП15.Н00178. А это немаловажно при сдаче и защите проекта.

В-третьих, являясь отечественной разработкой, программный комплекс Project Studio<sup>CS</sup> Электрика позволяет не только автоматизировать ряд непростых расчетов, но и в автоматическом режиме получить весь основной комплект рабочих чертежей марки ЭО и ЭС.

После этого необходимого вступления можно приступить к описанию самого процесса проектирования. Разработчик проекта, о котором пойдет речь, — *Андрей Песков (CSoft Самара)*.

## Исходные данные

В качестве исходных данных разработчику были переданы поэтажные пла-

нировки в формате DWG, подготовленные строительным отделом в программах Revit Architecture и Revit Structure, а также техническое задание на разработку силовой части и внутреннего освещения.

## Внутреннее освещение

Детский сад является дошкольным образовательным учреждением, что предъявляет определенные требования к санитарно-эпидемиологическим нормам, организации режима работы, устройству и содержанию. Поэтому весь процесс проектирования внутреннего освещения был выстроен в соответствии с положениями СанПиН 2.4.1.1249-03 и СНиП 23-05-95.

Для автоматической расстановки светильников понадобилось задать контуры помещения и светотехнические характеристики (необходимая освещенность, коэффициенты отражения, высота рабочей поверхности). Специальные команды позволили преобразовать обычные поэтажные планы в объекты, которые понимает программа. Для одного этажа, приведенного на рис. 1, на это ушло минут десять.

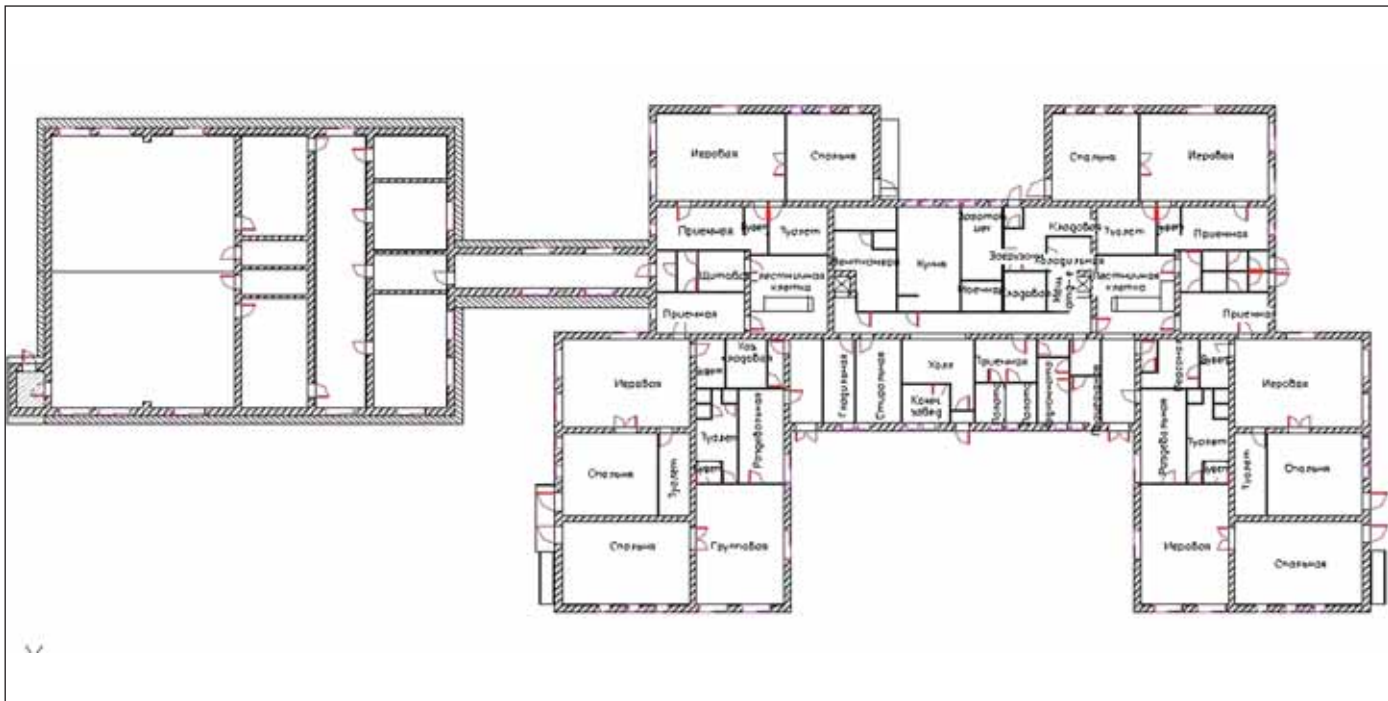


Рис. 1. План первого этажа в формате DWG

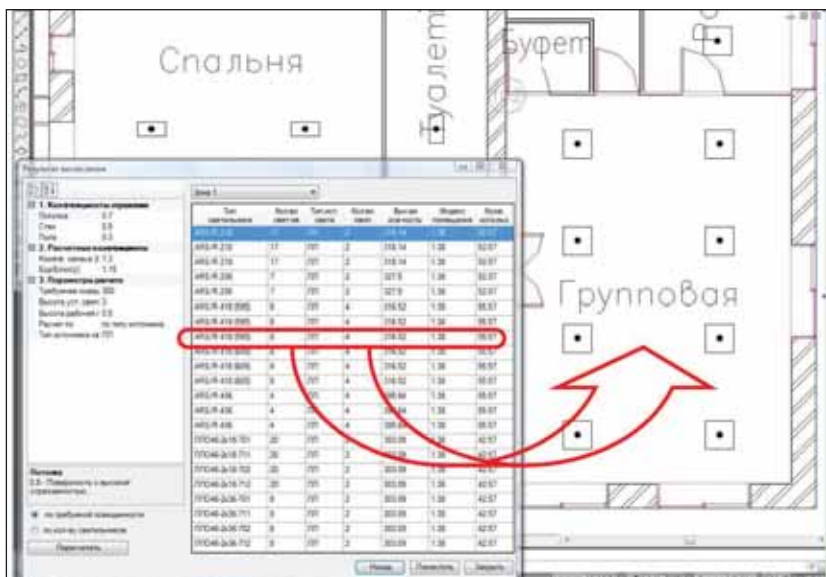


Рис. 2. Выбор типа светильников

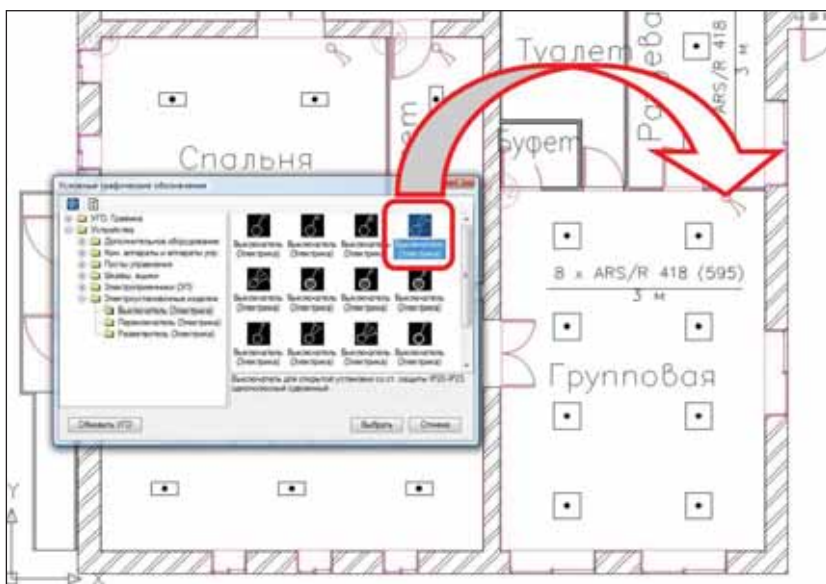


Рис. 3. Установка выключателей

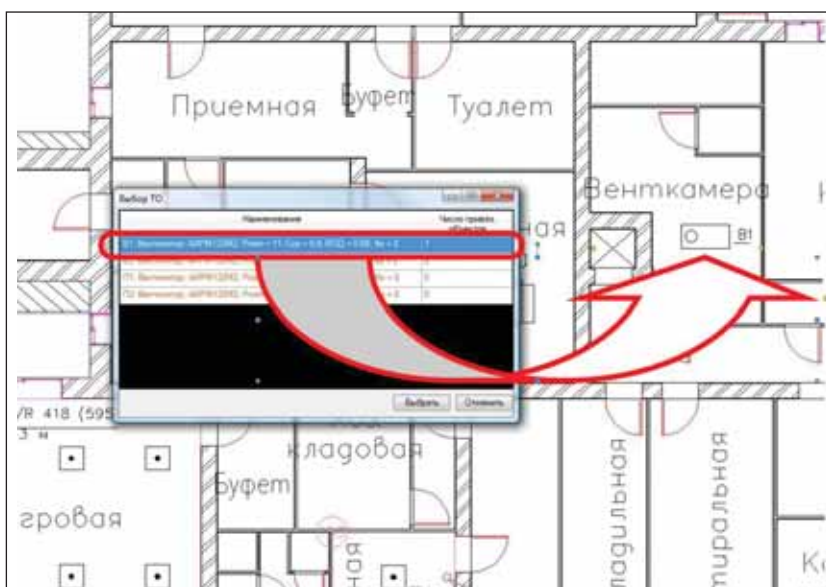


Рис. 4. Расстановка технологического оборудования

После ввода исходных данных программа автоматически выполнила светотехнические расчеты и расставила выбранные светильники во всех помещениях (рис. 2).

### Размещение оборудования на плане

После расстановки светильников настала очередь выключателей: они были выбраны из базы условно-графических обозначений (УГО) и размещены на плане.

Механизм выбора оборудования и его расстановки достаточно прост и интуитивно понятен. Из базы Project Studio<sup>CS</sup> Электрика выбирается соответствующее условно-графическое обозначение (рис. 3), которое, попадая на план расположения, автоматически предлагает указать высоту установки и выбрать тип оборудования из базы данных. Затем, при необходимости, это оборудование можно тиражировать на плане посредством простой функции AutoCAD *Копирование*.

В помещениях с постоянным пребыванием детей выключатели расставлены на высоте 1,8 м, что соответствует п. 14.35 СП 31-110.

Далее на плане были расставлены бытовые штепсельные розетки и силовые розетки компьютерной сети. Высота установки и здесь составила 1,8 м, исполнение – закрывающееся.

В проектируемом детском саду предусмотрена установка кухонного электрооборудования и приточно-вытяжной системы вентиляции, в состав которой входят вентиляторы с электроприводами. Перед размещением технологического оборудования на плане необходимо задать его расчетные параметры, такие как номинальная мощность, количество фаз, КПД, коэффициент мощности и т.д. Эти параметры указываются в специальном окне *Технологическое задание*, где формируется перечень всего используемого электрооборудования. Устанавливаемому на плане оборудованию программа предлагает задать тип из списка, ранее введенного в технологическом задании (рис. 4).

Следующим шагом проектировщик определил места установки и наполнение распределительных шкафов, ВРУ и осветительных щитков. Из базы УГО он выбрал соответствующие условно-графические изображения щитков и разместил их на плане. В окне свойств объекта задal высоту установки шкафа, привязал тип из базы данных.

Заметим, что Project Studio<sup>CS</sup> Электрика обеспечивает возможность создавать любые типы шкафов – стандартные, реечные, панельные, блочные, комплексные распределительные устройст-



ва, состоящие из нескольких шкафов. В нашем случае использовались щиты освещения типа ЩРН (навесные) и ЩРВ (встраиваемые).

## Подключение оборудования. Прокладка трасс

После расстановки электрооборудования его требуется подключить к группам распределительных щитов (рис. 5). В момент подключения программа выполняет расчет нагрузок, рассчитывает загрузку фаз.

Проектировщик определил на плане места прокладки трасс с заданным типом кабельных конструкций (гофрировка, короб, лоток) и высотой прокладки. Были определены места подъемов, спусков трасс и межэтажных переходов.

## Прокладка кабелей. Подбор коммутационных характеристик и сечений кабелей

Следующий этап создания проекта – прокладка проводов. В соответствии с подключениями групп шкафов и ближайшими трассами программа прокладывает кабели, при этом подсвечивая трассу и подключения группы. В соответствии с системой заземления и подключенной нагрузкой автоматически определяется жилность кабелей, а также длина кабелей и кабельных конструкций.

Далее проектировщик выбрал сечения кабелей (рис. 6) в зависимости от рассчитанной нагрузки, выполнил подбор уставок коммутационных аппаратов. В процессе выбора уставок программа проверяла параметры на допустимость (рис. 7).

По результатам проверок программа отмечает нарушенные условия красным цветом. Инженер должен проанализировать эти сообщения и внести необходимые коррективы. Возможно, они потребуют изменения характеристик коммутационных аппаратов, замены этих аппаратов или изменения сечения жил проводников. Решение таких вопросов остается за проектировщиком, поскольку в зависимости от поставленных приоритетов варианты решений могут быть различными. Но обнаружить ряд ошибок при выборе оборудования помогла именно функция проверки.

Завершающий этап проектирования – получение выходных документов. Все они были сформированы в автоматическом режиме – от проектировщика потребовалось только нажать несколько кнопок:

- однолинейные схемы питающей и распределительной сети (рис. 8);
- спецификация оборудования, изделий и материалов (рис. 9);

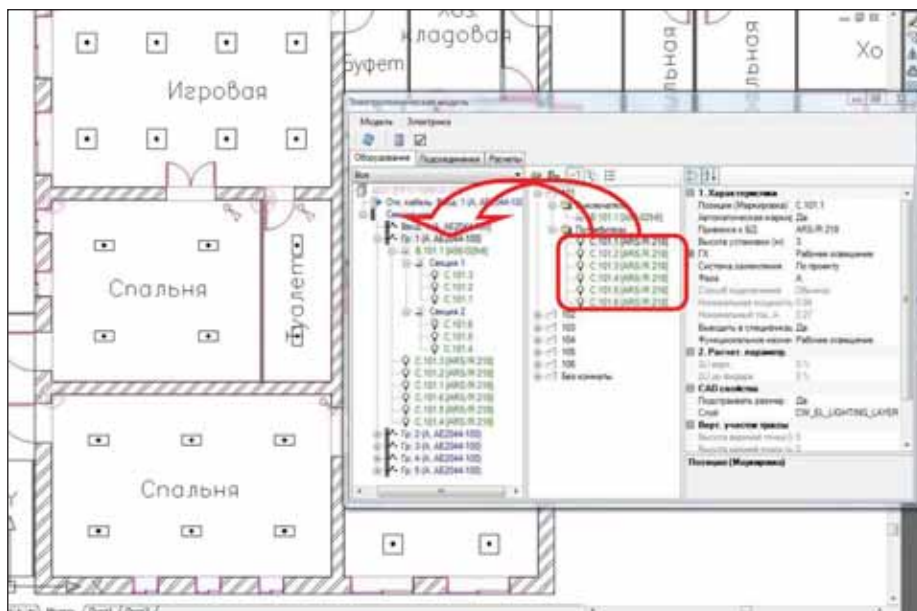


Рис. 5. Подключение оборудования

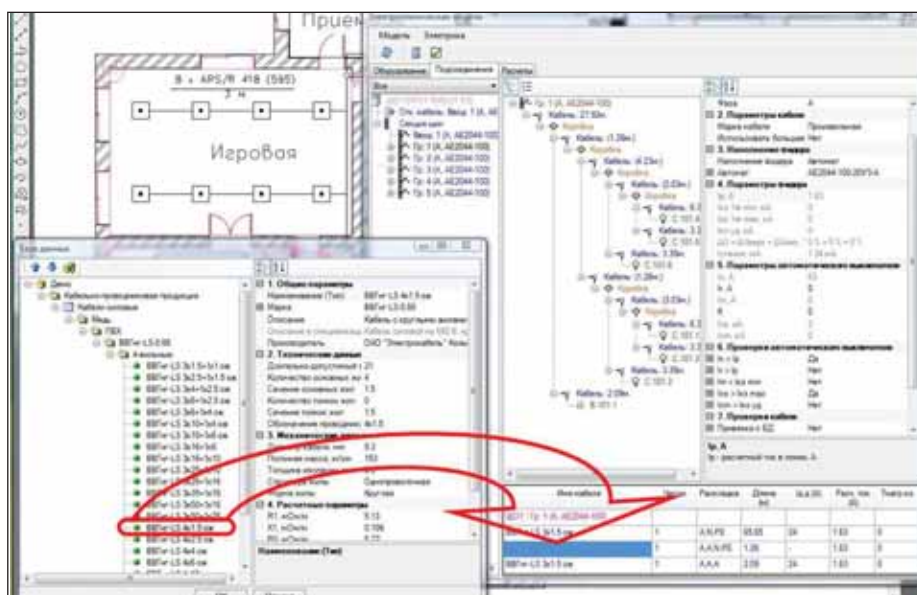


Рис. 6. Выбор кабелей

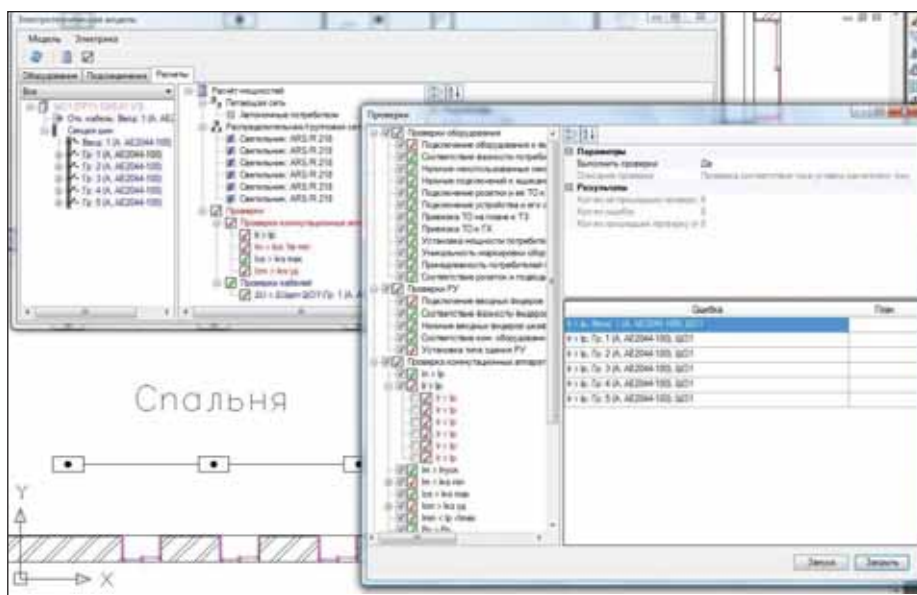


Рис. 7. Проверка параметров электротехнической модели

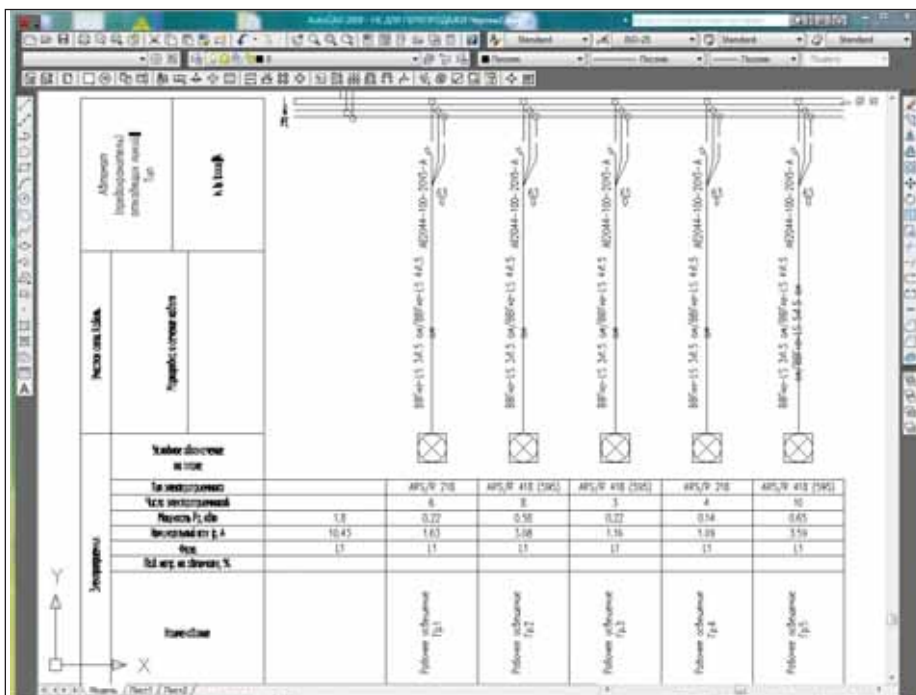


Рис. 8. Принципиальная однолинейная схема питающей и распределительной сети

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение документа, артикулы, коды	Код оборудования или коды материалов	Содержимое	Единица измерения	Количество	Материал	Примечание
1	Линия электропередачи	АПС/В 210	10021000	Сетевая линия	м	8		
2	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	10		
3	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	3		
4	Линия электропередачи	АПС/В 210	10021000	Сетевая линия	м	4		
5	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	10		
6	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
7	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
8	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
9	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
10	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		

Рис. 9. Спецификация оборудования, изделий и материалов

Маркировка	Наименование	Тип, марка, обозначение документа, артикулы, коды	Код оборудования или коды материалов	Содержимое	Единица измерения	Количество	Материал	Примечание
АПС/В 210	Линия электропередачи	АПС/В 210	10021000	Сетевая линия	м	8		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	10		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	3		
АПС/В 210	Линия электропередачи	АПС/В 210	10021000	Сетевая линия	м	4		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	10		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		
АПС/В 410 (500)	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10021000	Сетевая линия	м	0,22		

Рис. 10. Таблица групповой сети освещения

- кабельный журнал;
- таблица групповой сети освещения (рис. 10);
- отчет по расчету нагрузок (рис. 11).

Итак, проект готов. Пора подводить итоги!

Во-первых, отметим простоту и ясность процесса проектирования в Project Studio<sup>CS</sup> Электрика. Последовательность действий при создании проекта почти стопроцентно совпадает со сложившейся годами практикой. А это важно: проектировщик получает инструмент, практически не требующий усилий на освоение.

Во-вторых, Project Studio<sup>CS</sup> Электрика автоматически формирует заказные спецификации, кабельные журналы, однолинейные схемы. Благодаря этому не только немного ускорился процесс создания проекта, но и сама работа стала менее рутинной.

Ну и наконец одной из самых сильных сторон Project Studio<sup>CS</sup> Электрика, конечно, является автоматизация электротехнических расчетов. Расчеты осуществляются по мере ввода или изменения информации, что, на мой взгляд, очень удобно и позволяет оптимизировать принятие проектных решений.

Ольга Фуникова  
CSoft  
Тел.: (495) 913-2222  
E-mail: funikova@csoft.ru

Позиция	Наименование	Марка	Результат	Таблица	Итого	Примечание	В
1	Линия электропередачи	АПС/В 210	12	0,04 кВт	0,04 кВт		0,04
2	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10	0,07 кВт	0,07 кВт		0,07
3	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	3	0,04 кВт	0,04 кВт		0,04
4	Линия электропередачи	АПС/В 210	4	0,04 кВт	0,04 кВт		0,04
5	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	10	0,07 кВт	0,07 кВт		0,07
6	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	0,22	0,00 кВт	0,00 кВт		0,00
7	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	0,22	0,00 кВт	0,00 кВт		0,00
8	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	0,22	0,00 кВт	0,00 кВт		0,00
9	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	0,22	0,00 кВт	0,00 кВт		0,00
10	Линия электропередачи	АПС/В 410 (500)	0,22	0,00 кВт	0,00 кВт		0,00

Рис. 11. Отчет по расчету нагрузок