Конфигурирование проектов освещения в системе Appius-PLM

Александр Басов

В статье представлен пример использования подсистемы обработки параметрических заказов Appius-конфигуратора применительно к продукции, изготавливаемой Международной светотехнической корпорацией «БООС ЛАЙТИНГ ГРУПП». Особое внимание уделено светотехническому расчету. За выполнение расчета отвечает программа Light-in-Night в связке с моделью продукции. Полученные результаты средствами конфигуратора подвергаются дальнейшему анализу с определением оптимальных сочетаний характеристик, обеспечивающих равномерное освещение дорожного полотна. Подобный анализ в светотехнической практике автоматизирован впервые.

Александр Басов, менеджер системы PLM, отдел автоматизации и оперативного управления, Международная светотехническая корпорация «БЛ ГРУПП»

Появление и стремительное развитие светодиодного освещения за последние годы позволило сделать качественный рывок в проектировании осветительных установок, в частности дорожного освещения, и подборе оптимального и эффективного со всех точек зрения решения. Если раньше традиционные уличные светильники технически не отличались многообразием, так как снабжались лампами всего нескольких номиналов (150 Вт, 250 Вт и пр.), и существовало только несколько стандартных типов отражателей, формирующих светораспределение, то сегодня за счет возможностей варьирования количества светодиодов и выходных характеристик источников питания, а также многообразия вторичной оптики потенциально возможно создать практически неограниченное количество исполнений в рамках одной серии светильников. Для формирования исполнения светильника по требуемым параметрам можно использовать конфигуратор продукции, например Appius-Конфигуратор. Однако для получения оптимального и конкурентоспособного исполнения уличного светильника для конкретного проекта необходимо обеспечить нормируемые величины

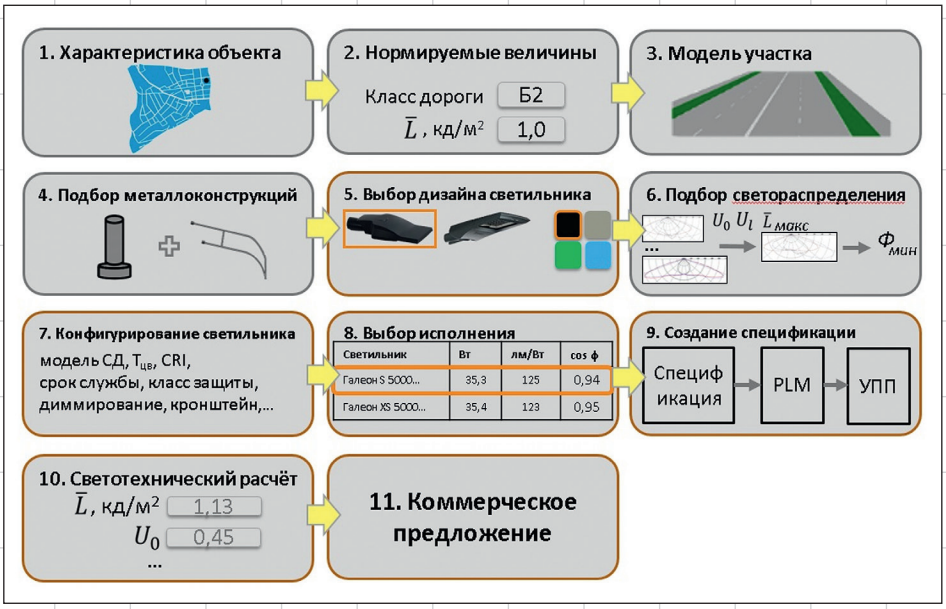

Рис. 1. Блок-схема программы

на дороге путем проведения светотехнического расчета с учетом геометрических особенностей освещаемого участка. Для этого в системе Appius-PLM специалистами компании Appius совместно со специалистами ООО МСК «БЛ ГРУПП» была внедрена система конфигурирования проектов дорожного освещения.

На рис. 1 представлена блок-схема программы. На первом этапе работы вводится общая информация о проекте: название проекта, заказчик (выбирается из справочника) и ближайший населенный пункт.

Дальнейшая работа с проектом ведется в разрезе каждого участка. Участком является объект (проезжая часть или пешеходная дорожка), характеризующийся своей геометрией и классом. Для каждого участка выбирается класс, которому соответствуют нормируемые величины и их значения, которые необходимо обеспечить. Для формирования трехмерной модели участка вводятся его геометрические параметры: количество и ширина полос, протяженность участка и пр. Уже на этом этапе работы с программой реализовано отображение трехмерной сцены средствами «1С», ее изменение в режиме реального времени при изменении параметров объектов сцены, а также функции вращения и приближения/отдаления (рис. 2).

На следующем этапе вводится информация по металлоконструкциям — опорам и кронштейнам. На данный момент реализован вариант, при котором металлоконструкции уже установлены на участке и необходимо произвести только замену светильников. При этом пользователь описывает геометрические параметры существующих металлоконструкций: расстояние между опорами, вылет рожков, угол наклона рожков и пр. (рис. 3). В дальнейшем планируется реализовать возможность выбора металлоконструкций собственного производства с необходимыми параметрами из корпоративной базы MDM.

Для подбора светильника пользователю предлагаются два варианта на выбор: серийная продукция или конфигурируемый светильник. Вариант с серийной продукцией будет описан в статье далее. Здесь же рассмотрим более сложный и интересный вариант — конфигурируемый светильник. Сначала пользователь выбирает понравившуюся серию светильников по трехмерной модели. В рамках выбранной серии светильника происходят светотехнические расчеты для всех комбинаций видов светораспределений (оптик) и углов наклона светильника. Для этого в системе

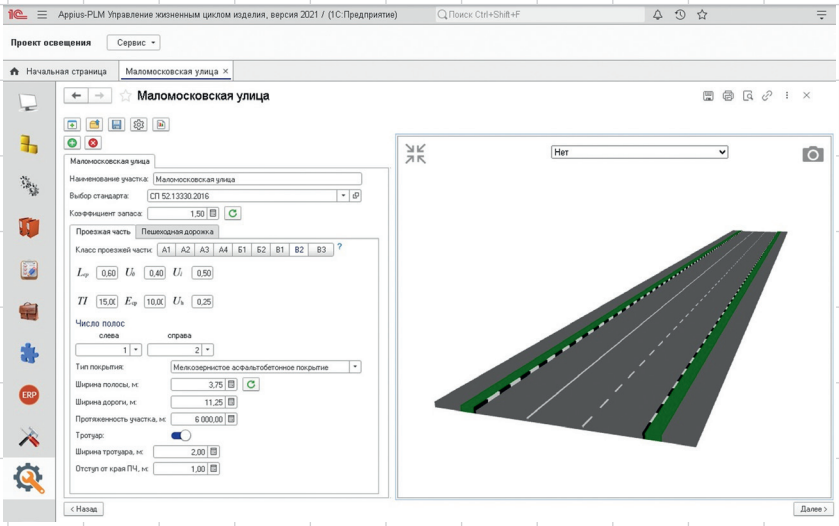

Рис. 2. Описание участка и соответствующая трехмерная модель

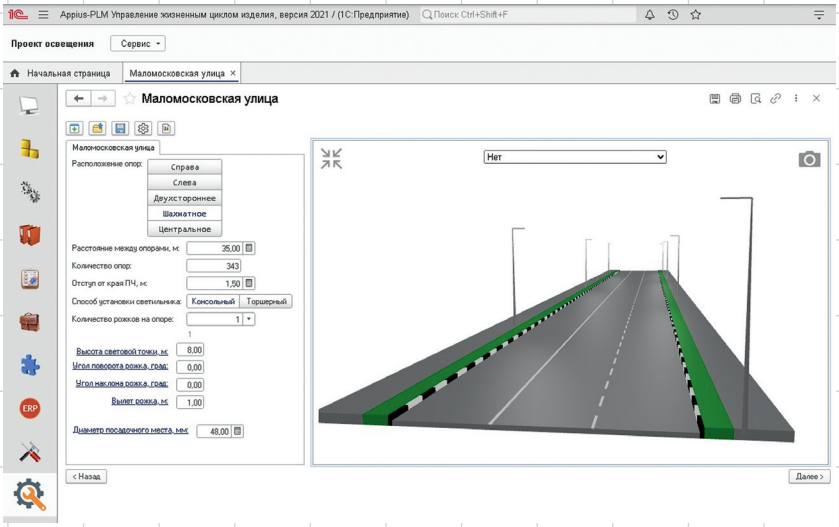

Рис. 3. Описание металлоконструкций

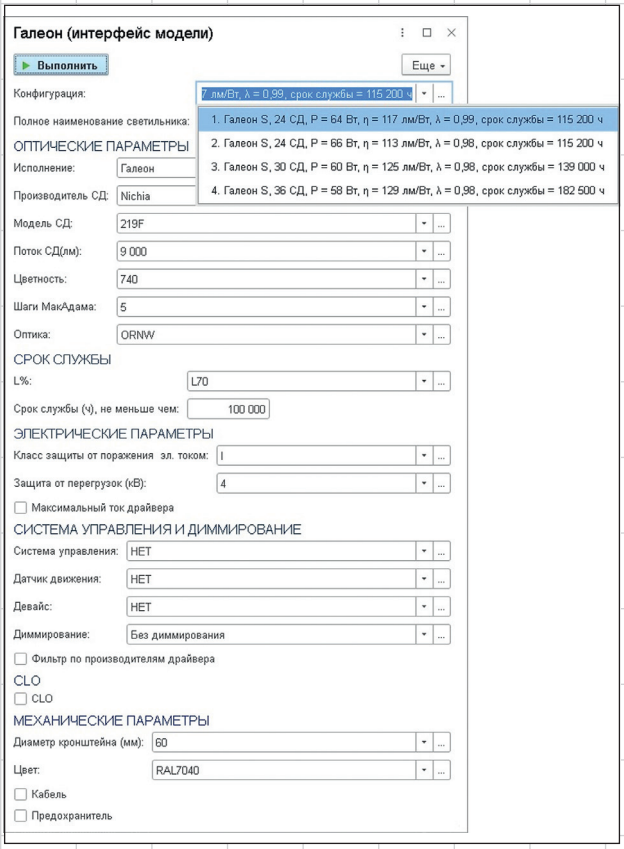

Рис. 4. Конфигуратор светильника

используется специальный расчетный модуль из программы для проектирования уличного освещения Light-in-Night (файл JSON), на вход которого поступают данные по геометрическим параметрам участка, файлы светораспределений в относительных единицах и диапазон возможных углов наклона светильника, а на выходе модуль выдает результаты светотехнического расчета. Конфигуратор анализирует эти результаты и определяет оптимальное сочетание оптики и угла наклона светильника, при котором обеспечивается требуемая равномерность яркости и/или освещенности дорожного покрытия/пешеходной дорожки, при этом поток светильника без учета оптических потерь в оптике минимален. Далее из простой пропорции пересчитывается минимальный возможный световой поток, обеспечивающий требуемое среднее значение яркости/освещенности. Такой подробный анализ предварительных результатов и выбор оптимальных сочетаний оптики, угла наклона светильника и светового потока в светотехнической практике автоматизирован впервые. Тип оптики и световой поток попадают на вход блока конфигурирования светильника (рис. 4), а угол наклона светильника будет в дальнейшем использоваться в итоговом светотехническом расчете.

При работе с конфигуратором светильника пользователь выбирает оставшиеся оптические параметры, необходимый срок службы, электрические и механические параметры, а также возможности по управлению светильником. При выборе тех или иных параметров светильника за кадром в режиме реального времени происходит сложный расчет характеристик возможных исполнений, основанный на актуальных данных об элементах состава и зависимостях фотометрических и электрических величин, которые занесены в справочники. В результате предлагается несколько вариантов исполнений, которые соответствуют требуемым параметрам, однако отличаются некоторыми характеристиками. В зависимости от приоритетных характеристик пользователь может сделать выбор в пользу того или иного исполнения. Например, пользователь может выбрать исполнение светильника «Галеон» с потоком светодиодов 9000 лм с 36 светодиодами (рис. 4) с мощностью 58 Вт, световой отдачей 129 лм/Вт и сроком службы светодиодов около 180 тыс. ч. Также пользователь может выбрать исполнение с таким же потоком, но с 24 светодиодами, которое, очевидно, будет дешевле. Однако платой за это станет большая мощность, меньшая световая отдача и срок службы.

После выбора одного исполнения система создает его полное наименование, за кадром происходит формирование состава, в результате чего исполнение со всеми параметрами становится доступным в системе Appius-PLM. Кроме того, конфигуратор формирует технологию изготовления этого исполнения: для всех элементов, входящих в состав, технология была написана предварительно, а для головной сборочной единицы создается операция сборки, которая комплектуется всеми входящими в состав исполнения элементами.

Для сформированного исполнения и для предварительно определенного угла наклона светильника производится итоговый светотехнический расчет. Система отображает результаты светотехнического расчета, а также трехмерную модель участка с металлоконструкциями и светильниками (рис. 5).

Эти результаты также отображаются в виде псевдоцветов на дорожном полотне или пешеходной дорожке. В итоге становится понятно (см. рис. 5), что равномерность яркости и освещенности, а также среднее значение яркости соответствуют нормируемым показателям, а среднее значение освещенности немного превышает нормируемое. Это говорит о том, что оптимальное светораспределение, световой поток и угол наклона светильника подобраны корректно.

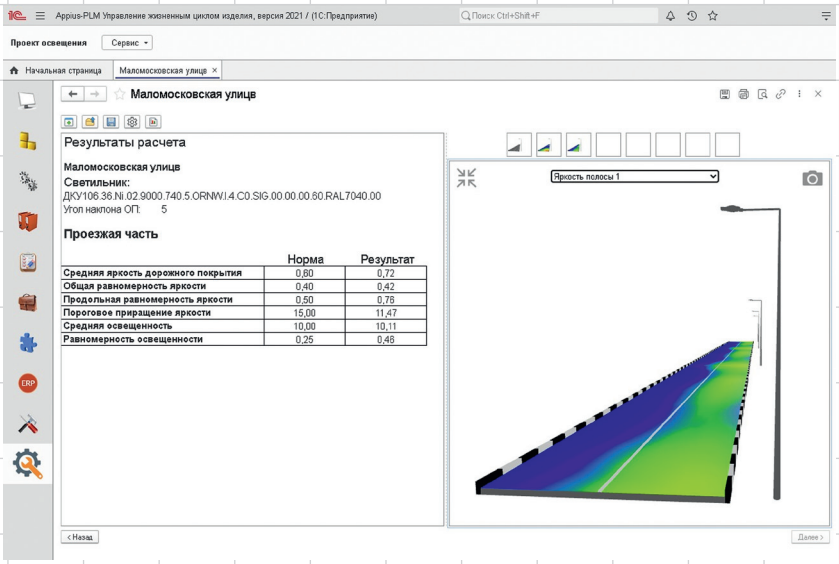

Рис. 5. Результаты светотехнического расчета

В результате конфигуратор формирует отчет по всем участкам проекта: коммерческое предложение (рис. 6) с приложениями — итогами светотехнических расчетов и характеристиками подобранных светильников. Конечно, для заказчика ключевой частью коммерческого предложения является цена продукции. Для ее расчета используется модель. Стоимость всех ПКИ, входящих в состав изделия, формируется исходя из закупочной цены в учетной базе УПП предприятия, которая периодически переносится в базу Appius-PLM. Стоимость материалов рассчитывается с учетом норморасхода и цены материала за единицу. Затем вычисляются прямые затраты, амортизация, общепроизводственные, внепроизводственные и общехозяйственные расходы, что позволяет получить полную заводскую себестоимость. Затем рассчитывается стоимость с учетом НДС и наценки, которая и попадает в коммерческое предложение. На этом работа с конфигуратором проектов завершается.

Другим вариантом для реализации проекта является подбор серийного светильника. Для этого конфигуратор обращается к корпоративной базе MDM, из которой подтягивает трехмерные модели светильников и все технические параметры. Пользователь выбирает понравившуюся ему серию, в случае необходимости вводит

МАГИСТРАЛЬ APPIUS PLM РЕШЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Сокращение сроков разработки изделия на **25-30%**

Увеличение производительности КТПП на **25-30%**

Сокращение времени на внесение изменений до **20%**

Увеличение доли заимствованных изделий до **80%**

Единая информационная база

Коллективная работа в системах 3D моделирования

Матричная система управления КТПП

Бесшовная интеграция в рамках 1С:Предприятие

http://appius.ru, appius-plm.ru,
+7(495) 916-71-56

Реклама

Международная светотехническая корпорация

129626, г.Москва, пр.Мира, 106, пом.432,
тел.: (495) 785-20-95, факс: (495) 785-20-96,
info@bl-g.ru, www.bl-g.ru

БООС ЛАЙТИНГ ГРУПП

13.10.2022

Проект: ***Тест***

Заказчик: ***Тест***

Договор:

Коммерческое предложение

В ответ на Ваш запрос сообщаем о возможности поставки необходимой продукции на нижеприведенных условиях:

Поз	Наименование	Кол-во, шт	Цена без учёта скидки, руб	Сумма без учёта скидки, руб
1	ДКУ106.36.Ni.02.9000.740.5.ORNW.I.4.C0.SIG.00.00.00.60.RAL7040.00	23		

ИТОГО:

Цены указаны с учетом НДС 20%
Без учета доставки

С уважением,
Басов Александр Юрьевич

basov@bl-g.ru

Рис. 6. Образец коммерческого предложения, сформированного конфигуратором проектов освещения

нужные характеристики, при этом программа соответствующим образом фильтрует перечень исполнений. Затем система проводит светотехнический расчет для всех оставшихся после фильтрации исполнений и предлагает пользователю на выбор только те исполнения, которые обеспечивают все нормируемые величины. При этом пользователь может упорядочить или отфильтровать этот перечень по ключевым характеристикам (мощность, световая отдача, стоимость). Таким образом, пользователю предлагается выбрать подходящую под его проект продукцию и из серийных светильников. Но часто среди серийных светильников либо вообще не находится подходящих, либо предлагаемые варианты по всем показателям сильно уступают тем, которые могли бы быть подобраны при конфигурировании продукции (наблюдается так называемый пересвет, завышение мощности и т.д.). Тем не менее в некоторых случаях серийная продукция является более предпочтительной для заказчика.

Таким образом, внедрение в ООО МСК «БЛ ГРУПП» системы конфигурирования проектов освещения позволило обеспечить ряд функций: автоматизировать создание в системе Appius-PLM конструкторско-технологической документации и спецификаций на светильники с уникальными характеристиками и трансляцию в учетные системы заводов, что, в свою очередь, позволяет исключить привлечение технических служб для создания документации на исполнение; предложить наиболее эффективное техническое решение путем формирования изделия с уникальными характеристиками, наиболее точно отвечающего требованиям заказчика и обеспечивающего все нормируемые величины по результатам проведения светотехнического расчета; автоматизировать подготовку коммерческого предложения с высокой степенью проработанности, наглядности и расчетом всех необходимых показателей, что приведет к повышению оперативности ответа на запросы клиента и улучшению имиджа корпорации.

На текущий момент система находится в режиме пилотной эксплуатации и обладает некоторыми недостатками, которые в дальнейшем планируется устранить. Например, при работе с конфигуратором светильника для предлагаемых исполнений сейчас не отображается информация по цене, хотя при выборе этот параметр часто является ключевым. Для решения этой проблемы в фоновом режиме для всех предлагаемых исполнений будет происходить формирование составов, разузлование технологии и расчет цены по модели. Для успешного внедрения системы и расширения функционала программы планируется реализовать подбор металлоконструкций собственного производства, связь с базой ERP и новой базой MDM, которые в настоящее время внедряются в корпорации, а также наполнить систему необходимой информацией по всем сериям светильников.