



➤ Model Studio CS Кабельное хозяйство. МЕТОДЫ РАССТАНОВКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕХЕ И МНОГОКВАРТИРНОМ ДОМЕ

Современные подходы к проектированию электросетевых объектов обусловлены адаптацией проектных организаций к постоянно изменяющимся нормам законодательства Российской Федерации, требованиям к составу и оформлению документации, растущей необходимости в интеллектуальной всесторонней проработке технических решений. Времена типового проектирования остались далеко позади, развитие технологий строительства и применение инновационных материалов повышают наукоемкость производственных процессов. Важная роль в наше время отводится программному обеспечению.

Автоматизация процесса от начала выполнения проектных работ до получения выходной документации позволяет оптимизировать трудозатраты, исключить риск появления ошибок, связанных с человеческим фактором, что особенно актуально в условиях рыночной экономики, повысить эффективность функционирования предприятия. Отечественный программный продукт Model Studio CS Кабельное хозяйство учитыва-

ет все особенности процесса проектирования и помогает проектировщикам принимать оптимальные решения. Программный комплекс Model Studio CS Кабельное хозяйство позволяет выполнять раскладку кабелей внутри помещений, по открытым территориям, на эстакадах, в траншеях, использовать любые кабельные конструкции, формировать и выпускать кабельный журнал, спецификацию на оборудование, кабели, кабельные конструкции и ведомости

объемов работ. Для удобства пользователя предусмотрено функционирование с использованием двух платформ: отечественной AutoCAD и ее зарубежного аналога AutoCAD. Обширный состав объектов, содержащихся в базе данных, которая входит в поставку программы, обеспечивает возможность моделирования кабельных линий и трасс различной протяженности и сложности конфигурации.

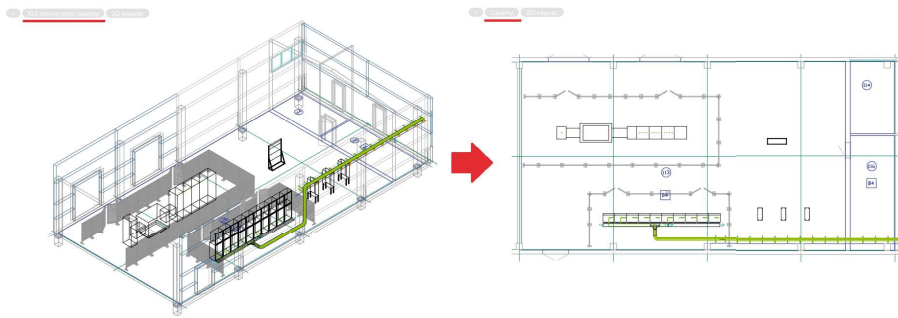


Рис. 1. Модель электрощитового помещения промышленного здания

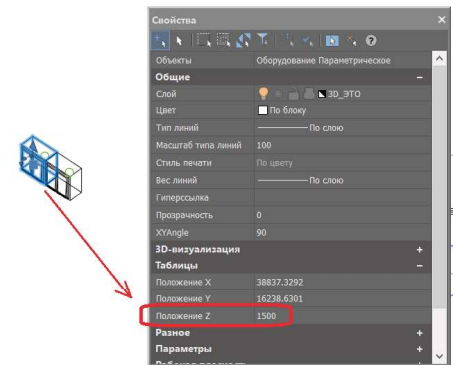


Рис. 2. Модель параметрического объекта с панелью свойств папСAD

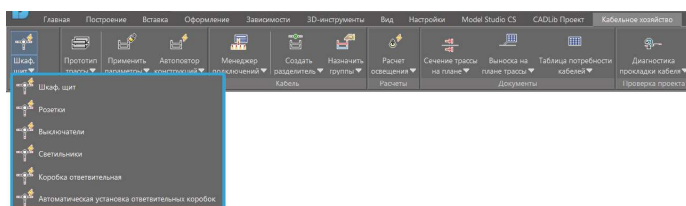


Рис. 3. Вкладка *Кабельное хозяйство* ленточного меню и набор команд условных элементов Model Studio CS

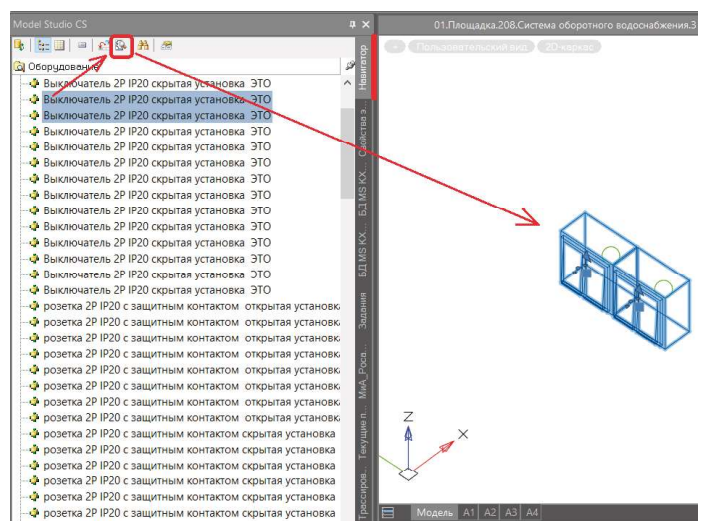


Рис. 4. Поиск и отображение элементов 3D-модели на вкладке *Навигатор*

Методы расстановки электротехнических устройств в промышленном здании или цехе

В классическом проектировании и в привычном понимании для проектировщика не составляет труда компоновать и расположить на 2D-плане электротехническое оборудование в виде шкафов, ответвительных коробок, розеток, выключателей и светильников. Но когда речь заходит о проектировании в 3D-пространстве модели, выполнение этой же задачи вызывает проблемы. Однако на самом деле между проектированием и расположением электротехнических устройств на 2D-плане и в 3D-виде большого отличия нет.

Если посмотреть на трехмерную модель не в изометрическом, а в ортогональном виде *Сверху* (рис. 1), то перед нами предстает как раз привычный для всех пользователей 2D-план промышленного здания. Расположить на таком плане электротехническое оборудование уже не составляет проблем. Необходимо отме-

тить, что такой подход более удобен и понятен пользователям.

Единственное отличие заключается в задании всем объектам модели координаты *Z* или, по-простому, высоты установки конкретного изделия. Это выполнить совсем несложно. Достаточно выбрать соответствующие объекты и задать им необходимое значение в миллиметрах в поле *Положение Z*, которое расположено на вкладке *Свойства* объектов CAD-платформы (рис. 2).

Расположение электротехнических устройств можно выполнять объектами базы данных, которые достаточно просто перетащить в пространство моделирования, зажав левую кнопку мыши.

На этапе проектирования, когда еще точно неизвестно, какие модели приборов и электротехнического оборудования будут использоваться в проекте, можно выполнять расстановку устройств условными элементами Model Studio CS (рис. 3). В дальнейшем, при получении более подробной информации об электротех-

нических устройствах, мы можем воспользоваться специализированными инструментами Model Studio CS – *Навигатором* и командой *Заменить параметры и графику*. Эти средства позволяют легко и быстро выполнить замену уже размещенных в 3D-модели условных элементов на объекты базы данных, имеющие уточненную параметрическую графику и набор атрибутивной информации, который более полно характеризует электротехнический объект.

Для более быстрого и удобного поиска и выделения необходимых объектов модели используется инструмент *Навигатор*, представляющий собой окно со списком объектов, расположенных в модели на данный момент (рис. 4). Выделяем необходимые объекты из списка и нажимаем кнопку *Найти объекты на чертеже* – объекты в 3D-модели будут выделены в соответствии с перечнем. Пользователь также может, щелкнув правой кнопкой мыши на выбранном в БД объекте, выбрать в контекстном

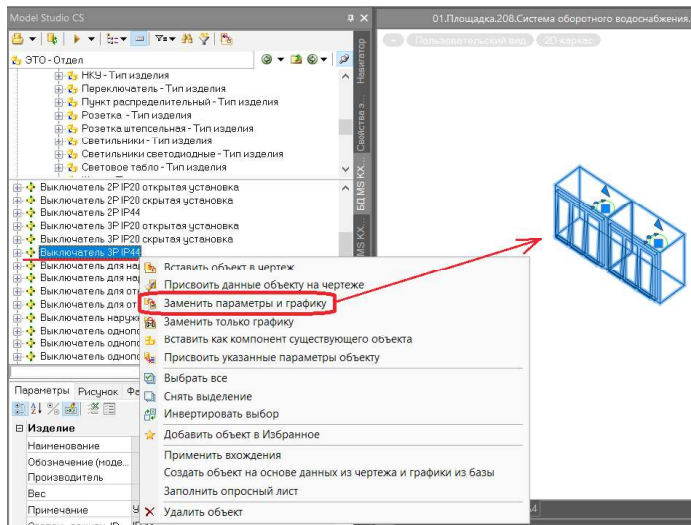


Рис. 5. Замена атрибутивной информации и параметрической графики объектов модели

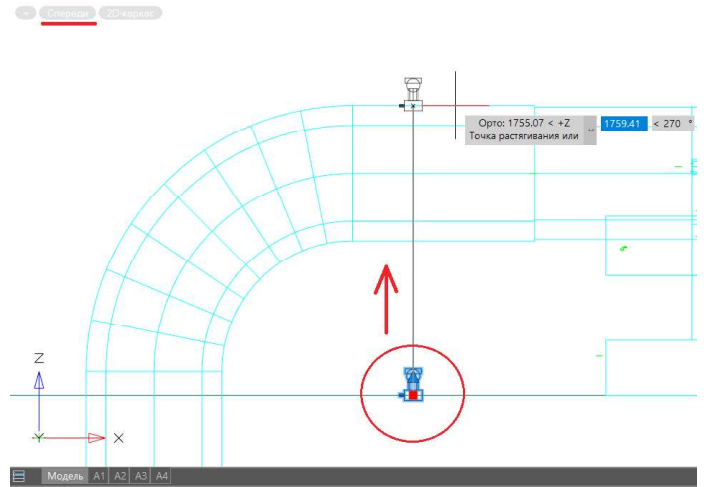


Рис. 6. Перемещение параметрического объекта вдоль оси Z

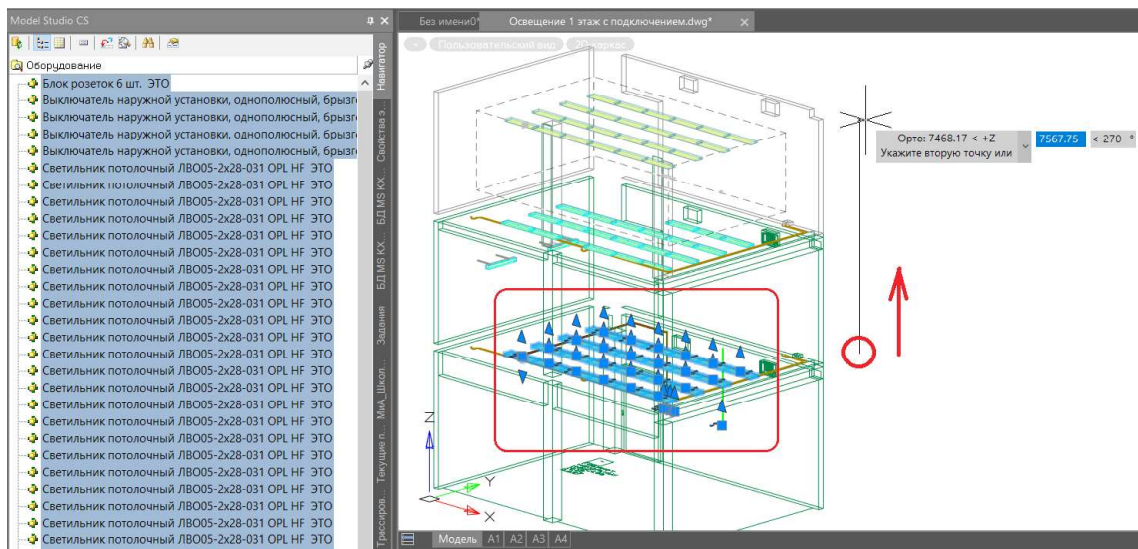


Рис. 7. Копирование группы параметрических объектов вдоль оси Z

меню команду *Заменить параметры и графику* (рис. 5). Выделенные объекты 3D-модели заменятся на объекты из БД, при этом базовая точка вставки у объектов 3D-модели останется на прежнем месте. Такой алгоритм действий позволяет проектировщику быстро изменить модель расставленных электротехнических устройств.

При размещении электротехнических устройств на виде *Сверху* может возникнуть проблема, когда для устройства неизвестна высота отметки координаты Z, поскольку она зависит от смежного оборудования. В таком случае необходимо поступить так же, как описано выше, и расположить электротехническое оборудование на виде *Сверху*. То есть, по сути, указать объекту координаты X и Y,

а координату Z получить путем перемещения объекта вдоль оси Z (рис. 6) на одном из ортогональных видов: слева, справа, сзади или спереди. При этом в Model Studio CS Кабельное хозяйство объекты можно копировать, перемещать, поворачивать и отражать, поскольку на них также распространяются все функции и команды платформ nanoCAD и AutoCAD.

Размещение устройств в многоквартирном многоэтажном доме

При размещении электротехнических устройств в многоквартирном и многоэтажном доме алгоритм действий по расположению оборудования на виде *Сверху* и заданию высоты установки

прибора — координаты Z — также будет уместным. Поскольку специфика многоэтажных жилых домов зачастую предусматривает расположение розеток, выключателей, светильников аналогично на каждом этаже, то в этом случае достаточно выполнить расстановку электротехнических устройств на одном этаже, а затем штатной операцией копирования с базовой точкой выделить их, указать направления копирования объектов по оси Z (рис. 7), ввести с клавиатуры отметки этажей, где должно располагаться такое же оборудование, и тем самым быстро разместить его поэтажно.

Но как быть, если многоэтажное строение имеет различную планировку этажей? В этом случае нам помогут штат-

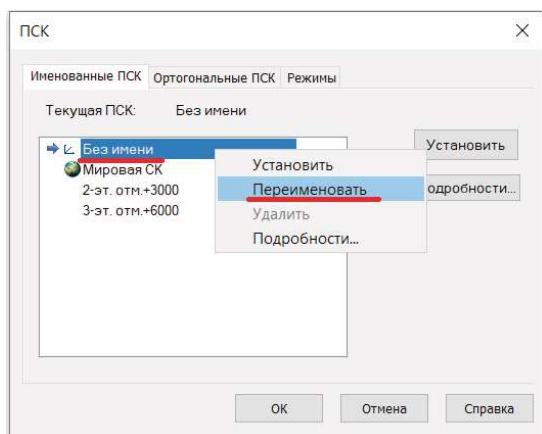


Рис. 8. Окно отображения пользовательских ПСК

ные средства платформы, которые позволяют задавать в пространстве чертежа пользовательские системы координат (ПСК) и переключаться между ними. При проектировании многоэтажного здания за отметку 0.000 обычно берется уровень пола первого этажа. Для задания ПСК с отметками остальных этажей необходимо перейти на вкладку *Вид* платформы nanoCAD и нажать кнопку *Новая*

ПСК. Чтобы задать новую ПСК на отметке +3.000, введем с клавиатуры точку начала новой системы координат X, Y, Z. Для нашего примера это будет $0, 0, 3000$. После ввода координат система попросит указать произвольную точку по оси X и по оси Y, вследствие чего будет создана пользовательская ПСК. На вкладке *Вид* можно переименовать данную ПСК, например – *2-эт. отм. +3000* (рис. 8).

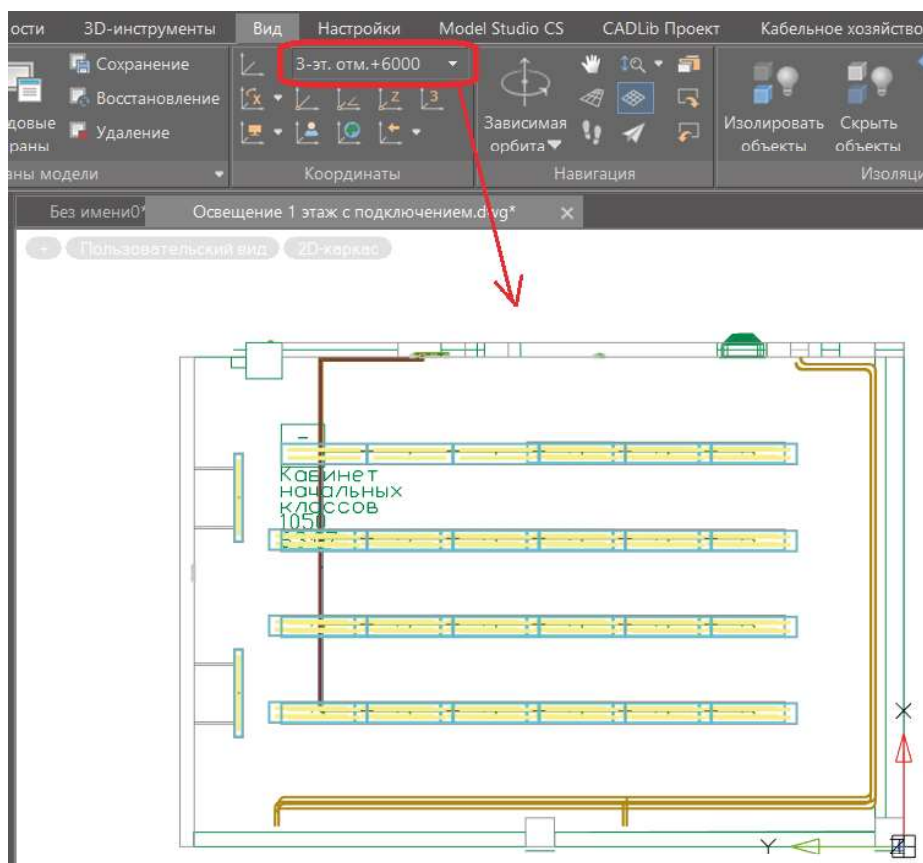


Рис. 9. Вкладка *Вид* с возможностью выбора пользовательских ПСК

Для удобства проектирования многоэтажек можно создать в модели необходимое количество таких ПСК. Они позволяют, работая с общей информационной моделью здания, переключаться между отметками конкретного этажа и вести размещение на нем электротехнических устройств (рис. 9).

Таким образом, можно сделать вывод, что в 3D-модели компоновка и размещение электротехнических устройств сводятся к привычному расположению оборудования на планах и указанию отметки уровня координаты Z объекта. Это делает инструмент понятным и простым в использовании, а также позволяет быстро вносить изменения в проектируемую модель электрохозяйства.

Model Studio CS Кабельное хозяйство значительно расширяет возможности платформ nanoCAD и AutoCAD в части трехмерного проектирования промышленных объектов, делая работу инженера более комфортной и эффективной. Использование специализированного программного обеспечения для решения поставленных задач упрощает принятие оптимальных решений и сокращает затраты времени на разработку документации, что в конечном итоге приносит прибыль проектной организации. Программный комплекс Model Studio CS Кабельное хозяйство, разработанный на территории нашей страны, ориентирован на запросы и технические требования отечественного пользователя. Программа продолжает активно развиваться. Разработка нового и обновление существующего функционала осуществляются с учетом опыта взаимодействия с проектными организациями различных отраслей, а также пожеланий проектировщиков ведущих российских компаний.

*Андрей Пирогов,
ведущий инженер
по сопровождению ПО
"СиСофт Девелопмент"
(CSoft Development)
E-mail: Pirogov.Andrey@csoft.ru*

*Статья была опубликована в журнале
"Управление качеством"
№ 8, 2022 г.*