

Введение

Автоматизация проектирования в подразделениях института "Сибнефтегазпроект" (и, в частности, проектных работ в отделе АСУТП и связи) остается весьма актуальной задачей на протяжении уже нескольких лет. Связано это и с большим объемом документации, выпускаемой отделами АСУТП, и с существенной трудоемкостью при выполнении проектных процедур, и с наличием в проектной документации ошибок и неоптимальных решений. Со временем выяснилось, что, используя традиционные методы, качественно изменить положение дел в этой области невозможно.

После знакомства с наиболее распространенными инструментальными средствами автоматизации проектирования систем управления (CADElectro, CADdy++, САПР "Альфа", AutomatiCS ADT и т.д.) руководство института приняло решение приобрести программно-информационный комплекс AutomatiCS ADT. По отзывам специалистов, именно этот программный пакет наиболее полно отвечает потребностям автоматизации проектирования. И, что принципиально важно, позволяет формировать подавляющее большинство документов раздела "Автоматизация технологических процессов", тогда как остальные продукты, представленные сегодня на российском рынке, позволяют выпускать документацию лишь частично.

Наверное, никто не станет спорить, что автоматизация проектирования по-настоящему эффективна лишь при глубоком освоении новых, нетривиальных и потому объективно сложных технологий. Одной из программных реализаций таких технологий и стал AutomatiCS ADT. При грамотном обучении и технической поддержке со стороны разработчика, при заинтересованности в качественно новом подходе к автоматизации (а не механизации!) труда проектировщика сложности обучения окупаются очень скоро.

Кроме того, AutomatiCS ADT очень хорошо вписывается в концепцию CALS-технологий (интегрированную поддержку жизненного цикла изделия), которые в последнее время получают всё большее распространение. Ядро CALS-концепции реализовано здесь в виде Единой Модели



ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНО- ИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА AutomatiCS ADT

при проектировании КИПиА
в институте "Сибнефтегазпроект"

Проекта (ЕМП), которая представляет собой иерархическое описание процесса проектирования. В дальнейшем ЕМП может эффективно использоваться на этапах монтажа, наладки, обслуживания и утилизации оборудования систем управления.

В институте "Сибнефтегазпроект" освоение AutomatiCS ADT началось с относительно небольших объектов, при работе над которыми систематизируются и углубляются познания в области новой технологии, появляются наработки в части информационных баз и баз шаблонов документальных форм.

Описание технологии AutomatiCS ADT

В основу AutomatiCS ADT положена агрегативно-декомпозиционная технология, суть которой сводится к следующему. Используются типовые проектные решения (в этом качестве может выступать проектное решение любого состава и сложности — к примеру, типовая структура управления, типовая система контроля, типовая структура датчика и т.д.). Далее, в процессе построения модели, происходит чередование процедур декомпозиции (разложение целого на части) и агрегирования (подбор для некоторых классов и множеств функций соответствующих им технических элементов).

Как результат агрегативно-декомпозиционного синтеза формируется единая модель проекта, создание которой осуществляется в несколько этапов на разных стадиях автоматизированного проектирования. На каждом этапе можно создавать различные проектные документы — для этого в состав системы включен документатор, использующий графические и табличные шаблоны.

1. Формирование технического задания.

Техническое задание (ТЗ) представляет собой перечень каналов контроля и управления, а также требования к ним (такие, например, как параметр измеряемой среды, шкала прибора, вид выходного сигнала, наличие сигнализации и т.д.). Задание на проектирование можно частично получить в виде задания от технологического отдела или от заказчика либо импортировать из Access, Excel или Word (рис. 1).

Задание может создаваться как по проектируемому объекту в целом, так и по отдельным частям. Такой подход позволяет организовать многопоточность проектирования, когда отдельные комплекты по площадкам разрабатываются и выпускаются разными специалистами, а на завершающей стадии объединяются в ЕМП.

НОВОСТИ

Интегральное решение на основе модуля передачи данных из PLANT-4D в ElectriCS 3D

Специалисты Consistent Software завершили разработку нового модуля передачи данных из системы трехмерного проектирования промышленных объектов PLANT-4D в систему автоматической раскладки кабелей по кабельным конструкциям (трассам) ElectriCS 3D. Интерфейс выполнен на основе XML-технологий, что позволяет протоколировать передачу данных между смежными отделами.

Решение прикладной задачи, относящейся к трассировке и подсчету кабелей по промышленным площадкам, цехам и т.д., можно описать следующим образом.

Средствами PLANT-4D производится размещение кабельных трасс (создается трехмерная модель), что позволяет определить места возможной прокладки каждого отдельного кабеля. С использованием интегрированной комплексной модели PLANT-4D определяются фактические столкновения, а также нарушения предельно допустимых расстояний между кабельными трассами и технологическим оборудованием, конструкциями, трубопроводами (проверка коллизий), что помогает избежать проблем и дополнительных затрат на этапах строительства и монтажа объекта. После проверки коллизий пользователь, используя новый интерфейс, передает всю имеющуюся в PLANT-4D необходимую информацию по трассе (в том числе габариты и положение в пространстве) в программу раскладки кабелей ElectriCS 3D.

Система ElectriCS 3D осуществляет раскладку в соответствии с российскими нормами проектирования. По требованиям ПУЭ кабели подразделяются на шесть групп раскладки, каждой из которых отводится своя отдельная группа конструкций: силовые кабели напряжением 6 кВ и выше; силовые кабели напряжением 0,4 кВ с сечением жил 25 мм² и более; силовые кабели напряжением 0,4 кВ с сечением жил до 25 мм²; контрольные кабели и кабели связи напряжением 60 В и более; контрольные кабели и кабели связи напряжением до 60 В; кабели, требующие специальных средств защиты. По результатам работы системы автоматически формируются проектные документы, еще недавно считавшиеся крайне трудоемкими: сводные и заказные спецификации на кабельную продукцию, кабельные журналы, заказные спецификации на трубы и/или металлорукава, журналы координатных точек, кабельных потоков.

Уже само задание, будучи по сути стартовым состоянием единой модели проекта, может служить источником информации для автоматизированного формирования таких документов, как перечни точек контроля, задания подрядной организации, осуществляющей подготовку документации на математическое, программное, техническое обеспечение щитов и пультов контроллера, функциональных схем автоматизации.

2. Создание принципиальной модели.

В результате поуровневого синтеза (а в терминах проектировщика синтез фактически совпадает с поэтапным подбором характеристик как структур управления, так и параметров самих приборов с уточнением их формул заказа) в модели формируются все характеристики технических средств автоматизации, необходимые для построения заказных спецификаций, строятся все принципиальные электрические и другие схемы с необходимыми характеристиками: маркировками цепей, видом сигнала и т.д.

Модель, полученная на этом этапе, позволяет в автоматическом режиме формировать такие документы, как принципиальные электрические схемы управления приводами задвижек и насосов (рис. 2), схемы измерения температуры, давления, уровня, схемы подключения датчиков к вторичным приборам (рис. 3) и т.д.

В соответствии со стандартами предприятия были разработаны типовые проектные решения в виде графических фреймов (AutoCAD) и табличных шаблонов (Word), документирующие элементы ЕМП на принципиальных электрических схемах, таблицах (схемах) внешних соединений, функциональных схемах автоматизации, — в том числе шаблоны поконтурных схем автоматизации и шаблоны спецификации оборудования, изделий и материалов, таблиц соединений и подключений щитов.

3. Создание монтажной модели.

С помощью специализированных автоматизированных процедур на всем множестве связей модели (а ко-

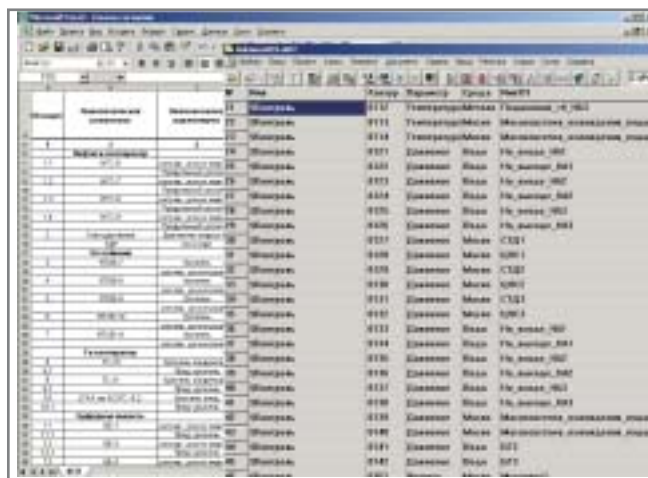


Рис. 1. Задание на проектирование

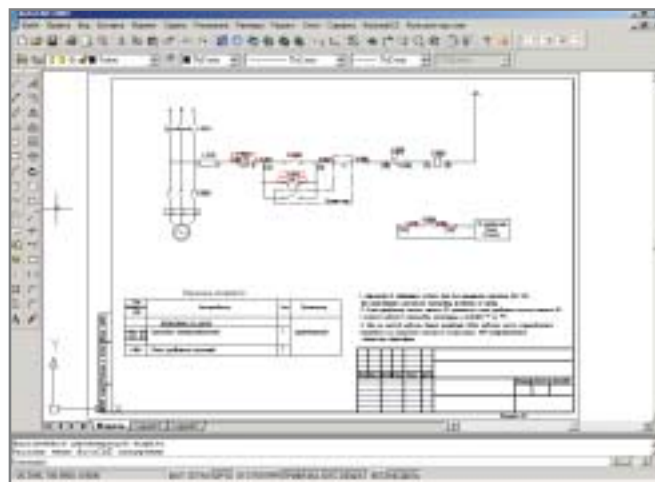


Рис. 2. Электрическая принципиальная схема управления насосом

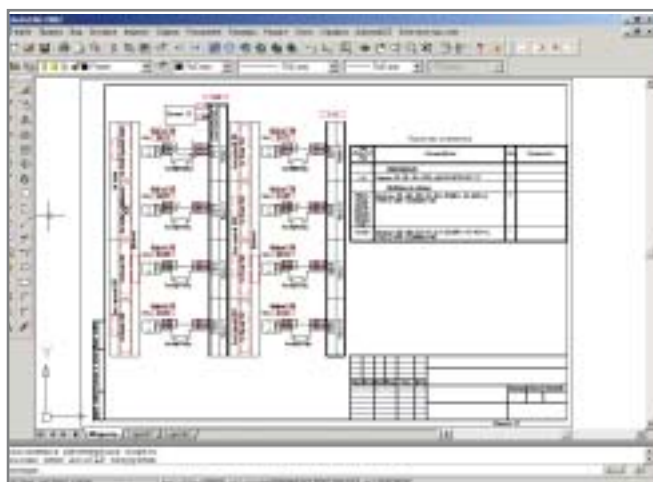


Рис. 3. Схема измерения и подключения датчиков

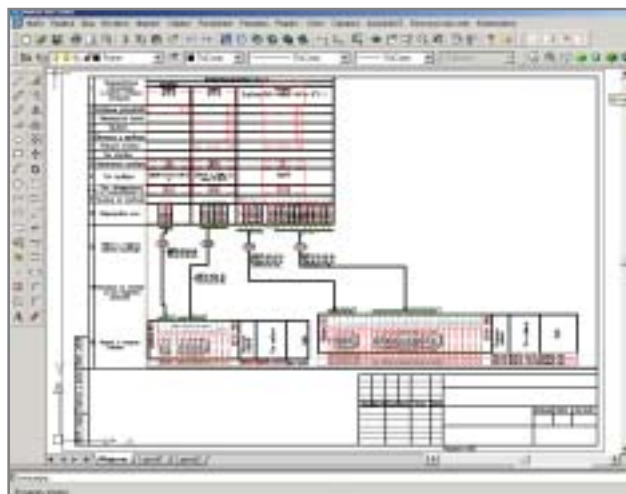


Рис. 4. Таблица соединений внешних проводов

личество таких связей зачастую исчисляется тысячами) строятся и маркируются все клеммные соединения, производится развод общих точек на клеммниках или на элементах модели, все межщитовые связи объединяются в кабели. Характеристики кабелей (жильность, сечение, наличие

изоляции, направление, адреса источника и приемника) также прорабатываются средствами системы.

На этом этапе происходит *автоматический* вывод схем соединений внешних проводов (рис. 4), схем (таблиц) подключения к щитам (рис. 5), кабельных журналов, формирование и создание инструментов модуля "Компоновка щитов" трехмерных видов щитов и пульгов автоматики в AutoCAD (рис. 6).

При этом появляется возможность проверить в 3D размещение приборов на щитах, а также выполняется проверка на пересечение монтажных зон приборов. Да-

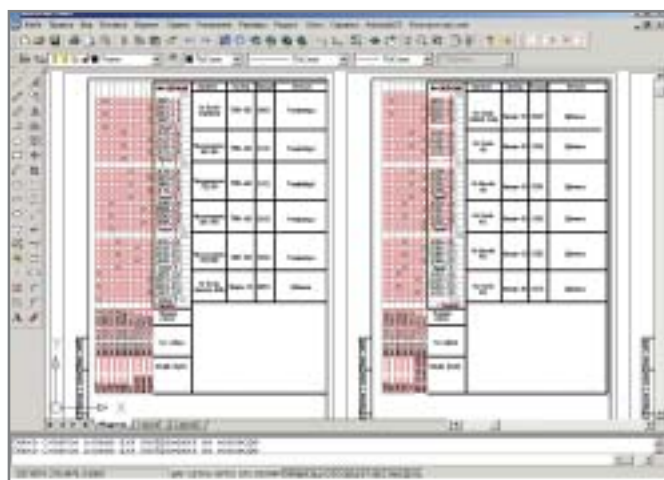


Рис. 5. Таблица подключения к щиту автоматики

СОБЫТИЯ

Проект ОАО "ВНИПИгаздобыча" признан лучшим на конкурсе профессионального мастерства

С 5 по 10 июля 2004 года в Санкт-Петербурге в институте ОАО "Гипроспешгаз" ОАО "Газпром" проводился ежегодный конкурс профессионального мастерства по информационным технологиям и компьютерному проектированию с участием ведущих проектных институтов ОАО "Газпром".

Конкурс проводился по следующим номинациям: "Лучший специалист по компьютерному проектированию", "Лучший проект в области компьютерного проектирования" и "Лучший проект в области информационных технологий".

Первые премии в двух номинациях были присуждены ОАО "ВНИПИгаздобыча", одному из ведущих заказчиков компании CSOft (www.csoft.ru) в структуре ОАО "Газпром". Лучшим специалистом по компьютерному проектированию признан Д. В. Зинчук — инженер I категории отдела магистральных газопроводов и КС ОАО "ВНИПИгаздобыча". В номинации "Лучший проект в области компьютерного проектирования" высшую оценку получил проект "Комплексное проектирование объектов газовой промышленности. Системы газопроводов Заполярное-Уренгой. Компрессорная станция Пуртазовская, 3-й цех", который был выполнен специалистами ОАО "ВНИПИгаздобыча" с использованием технологии, основанной на решениях компании CSOft.

Заместитель генерального директора по ИТ ОАО "ВНИПИгаздобыча" Ю.А. Кривогузов в своем письме, адресованном компании CSOft, подчеркнул, что "работа по системной интеграции, обучению и сопровождению, а также постоянная помощь и поддержка при внедрении комплексных технологий явились важным вкладом в достигнутые успехи". Он также отметил большой интерес, проявленный участниками конкурса и комиссией к опыту использования в ОАО "ВНИПИгаздобыча" системы электронного документооборота, функционирующей на базе TDMS — программного комплекса, разработанного компанией Consistent Software.

"Компания CSOft выражает искреннюю благодарность специалистам ОАО "ВНИПИгаздобыча", — сказал генеральный директор компании CSOft Илья Лебедев. — Их замечания и предложения позволили усовершенствовать технологии, предлагаемые нашей компанией для автоматизации проектных работ".

СОБЫТИЯ

В ОАО "Гипровостокнефть" завершён первый этап внедрения первой очереди комплексной системы автоматизированного проектирования

Август 2004 — ОАО "Гипровостокнефть" и компания CSoft сообщают о завершении первого этапа внедрения первой очереди комплексной системы автоматизированного проектирования (КСАПР) на базе платформы AutoCAD, системы трёхмерного проектирования PLANT-4D и разработок компании CSoft. КСАПР предназначена для автоматизации процесса проектирования объектов обустройства нефтегазовых месторождений и сооружений трубопроводного транспорта.

В рамках договора компания CSoft организовала поставку и внедрение программного обеспечения в подразделениях ОАО "Гипровостокнефть", провела обучение более 200 будущих пользователей по двенадцати предметным курсам. Завершён пилотный проект, реализованный силами специалистов "Гипровостокнефти" и CSoft: на базе внедряемых решений осуществлено проектирование двух реальных объектов.

ОАО "Гипровостокнефть" считает целесообразным продление действия договора: он станет основой для масштабирования наиболее отработанных решений в рамках всего предприятия — с целью внедрения полномасштабной системы автоматизированного проектирования.

Специалисты CSoft совместно с ведущими специалистами и руководством ОАО "Гипровостокнефть" разработали поэтапный, но комплексный план работ по автоматизации не только всех разделов проектирования, но и процесса управления проектным производством в части технического документооборота, календарного и ресурсного планирования, коллективной работы специалистов. Полученные результаты предполагается интегрировать в полномасштабную систему автоматизации проектного производства, которая обеспечит прозрачность планирования, контроля, учета и управления административно-плановыми и производственными ресурсами предприятия.

лее средствами модуля внутреннего и внешнего монтажа производится формирование таблицы соединений и подключения на щиты автоматики. В итоге с высокой степенью эффективности может быть получен полный комплект конструкторской документации на щиты и пульта автоматики (рис. 7).

Краткая характеристика технологического объекта

Комплексный сборный пункт (КСП) предназначен для подготовки нефти, газа и пластовой воды. В его состав включены следующие соору-

жения и технологические площадки:

- установка 1-й ступени сепарации;
- установка подготовки нефти (УПН);
- концевая сепарационная установка (КСУ);
- нефтяной резервуарный парк;
- водоочистные сооружения;
- насосная станция откачки очищенной пластовой воды;
- насосная станция внутренней и внешней перекачки нефти;
- факельное хозяйство;
- реагентное хозяйство;
- воздушно-компрессорная станция (ВКС);

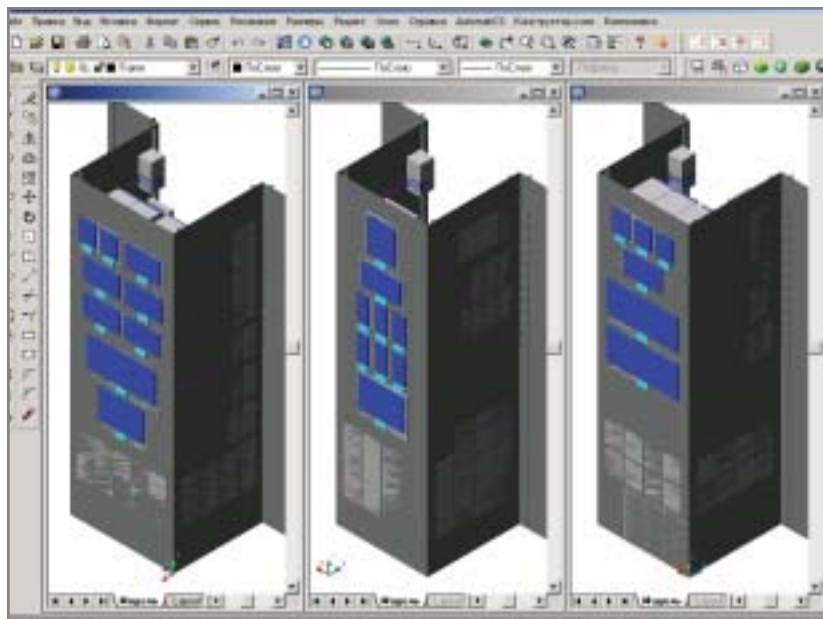


Рис. 6. 3D-виды щитов автоматики

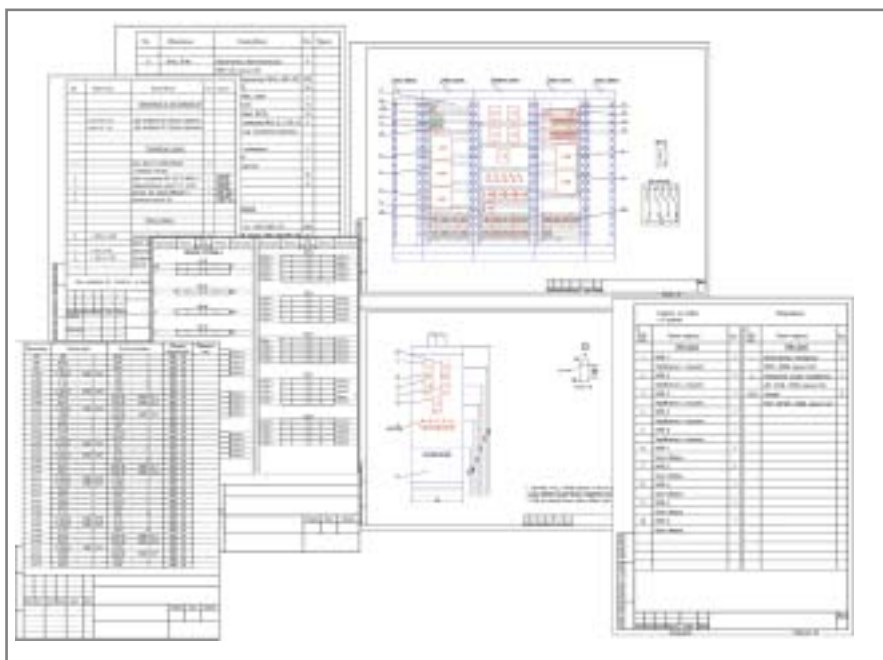


Рис. 7. Документы на щит

- кустовая насосная станция (КНС);
- система пожаротушения;
- система канализации (дренажная, промливневая, аварийная, факельная).

Краткая характеристика объекта автоматизации

В части системы контроля и управления проект характеризуется следующими параметрами:

- общее количество каналов контроля — 667;
- аналоговые сигналы и термометры сопротивления — 141;
- дискретные сигналы — 461 (из них управляющие — 89);
- сигналы по интерфейсу RS-232 и RS-485 — 65.

Полученные результаты

Работа над проектами выполнена одним техническим специалистом. Контроль осуществлял начальник отдела АСУТП и связи, он же представлял необходимые консультации.

В части автоматизации технологических процессов проект кустовой насосной станции (КНС) потребовал шести недель работы, проектирование площадки комплексного сборного пункта (КСП) было выполнено в течение пяти месяцев.

Выпущена проектная документация следующих видов и объемов (в листах):

- спецификации оборудования, изделий и материалов — 105;
- листы общих данных — 35;
- схемы автоматизации — 4;
- поконтурные схемы автоматизации — 33;
- схемы соединений внешних проводок — 74;
- схемы управления приводами — 15;
- схемы измерения и подключения датчиков — 51;
- схемы питания — 5;
- схемы сигнализации — 8;
- кабельные журналы — 46;
- документация на щиты — 403;
- планы трасс контроля и автоматизации — 16.

Общий объем проектной документации составил 795 листов.

По результатам выполнения проектов осуществлен переход от схем соединений внешних проводок к таблицам соединений внешних проводок, пополнена база данных и зна-

ний, появились собственные наработки по автоматизированному проектированию в AutomatiCS ADT.

В целом, основываясь на полученных результатах и приобретенном опыте работы с AutomatiCS ADT, можно сделать следующие выводы:

1. Информацию в базу данных и знаний достаточно ввести один раз (это возможно и в процессе построения модели): впоследствии она будет документироваться в необходимом пользователю виде. При этом устраняется риск искажения выводимой информации, ошибок при принятии технических решений и формировании документации.
2. По мере пополнения базы данных и знаний AutomatiCS ADT возрастает степень автоматизации проектирования.
3. Существует возможность разделения и распараллеливания процедур построения ЕМП и формирования выходных документов на основе полученной модели проекта. Это позволяет разделять процесс проектирования между администраторами базы данных и знаний (специалистами высокой квалификации) и группой, формирующей пакет выходных проектных документов. Администраторы пополняют базу данных и знаний, приводят ее в соответствие со всеми нормативными требованиями, формируют выходные графические и табличные документы, создают модель проекта, а проектировщики выполняют задачи, связанные с документированием и формированием выходных документов.
4. В распоряжении проектировщика имеются библиотека технических решений, модель системы и выходные документы, что позволяет при необходимости быстро и корректно вносить изменения в проект.

*Евгений Глушков,
главный инженер проектов
Александр Кузнецов,
инженер I категории
Институт "Сибнефтегазпроект"*

E-mail: kuznecov@sngp.ru

*Алексей Непомнящих,
ведущий специалист*

CSoft

Тел.: (095) 913-2222

E-mail: nepomnas@csoft.ru

НОВОСТИ

Расширение возможностей системы Project Studio[®] Электрика

Компания Consistent Software сообщила о расширении функциональных возможностей системы автоматизированного проектирования Project Studio[®] Электрика.

В состав обновленного программного пакета включены модули Project Studio[®] Освещение v.5.5 (создание проектов внутреннего электрического освещения помещений) и Project Studio[®] Сила v.2.5 (решение задач силового электрообеспечения общественных и малых производственных зданий и сооружений).

Изменения коснулись в основном модуля Project Studio[®] Сила, куда дополнительно интегрирован расчет электрических нагрузок в соответствии с требованиями "Указаний по расчету электрических нагрузок РТМ 36.18.32.4-92" ("Тяжпромэлектропроект", 1992 г.).

- Интеграция в предыдущую версию произведена с минимальными изменениями в пользовательском интерфейсе.
- Технология создания проекта, построения сети, заполнения технологического задания, работа мастеров и внешний вид страниц свойств остались неизменными. Таким образом, пользователю не придется переучиваться или менять привычные приемы работы с приложением.
- В состав программного модуля Project Studio[®] Сила дополнительно включена база данных по коэффициентам использования (КИ): "Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок" ("Тяжпромэлектропроект", 1992 г.).
- Обеспечена возможность создания собственных рабочих баз данных КИ.
- При выборе расчета нагрузок по РТМ 36.18.32.4-92 или ВСН 59.88 на странице свойств проекта, система автоматически переходит на указанный расчет.
- Расчет осуществляется для каждого узла сети, что чрезвычайно трудоемко при расчете, выполняемом вручную.
- Приложение позволяет вывести результаты расчета нагрузок по форме Ф636-92 во вспомогательное диалоговое окно или в документ AutoCAD.

Кроме того, в программные модули системы внесен ряд изменений, повышающих качество и надежность работы.