

# МИА — единство и сила

Целями обеспечения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса являются их устойчивое и безопасное функционирование...  
Из Закона Российской Федерации



## Предпосылки

В 2002 году градообразующий бокситоглиноземный комплекс Friguia (Республика Гвинея) перешел под управление компании "РУСАЛ". За время своего существования комплекс несколько раз менял владельцев; в результате часть документации была утеряна, часть устарела или пришла в негодность. Не правда ли, в 90-е что-то похожее происходило с предприятиями и в нашей стране?

По заказу ОАО "РУСАЛ ВАМИ" были проведены работы по восстановлению документации, которые включали в себя топографическую съемку завода и прилегающих территорий, получение трехмерных моделей цехов, инженерных сооружений, технологического оборудования и инженерных коммуникаций...

Крупные холдинги и наиболее дальновидные бизнес-структуры, анализируя риски, зависящие от промышленной безопасности, приходят к осознанию необходимости и даже выгоды внедрения и использования информационных систем для эксплуатации объектов производства и капитального строительства своих промышленных предприятий.

Отсутствие генерального плана или его несоответствие действительности — насущная проблема многих российских предприятий. Она усугубляется недостаточностью технической документации на технологическое оборудование и инженерные сети, а в итоге возникают колоссальные сложности, порожденные столь же колоссальными рисками, связанными с безопасностью эксплуатации заводов, промышленных объектов и инфраструктурных предприятий.

При том что предприятия-лидеры успешно внедряют информационные технологии, создание информационных систем промышленных предприятий пока не стало ни повсеместным, ни массовым. Прежде всего потому, что в создание и поддержку информационной системы требуется вложить достаточно большие средства.

Компания "СиСофт Девелопмент" предлагает современную инновационную комплексную информационную систему объектов основного производства и капитального строительства, объединяющую в единое информационное пространство трехмерную модель объекта, документы и календарный план и при этом имеющую самую выгодную цену. Архитектура, быстроедействие и возможности нового решения от "СиСофт Девелопмент" не имеют аналогов ни в России, ни в мире.

## Модель и Архив

**CADLib Модель и Архив** — это инновационный программный комплекс, объединяющий во взаимосвязанном информационном пространстве трехмерную модель действующего промышленного предприятия или объекта строительства, документацию, спецификацию и календарный план.

Он создан одной из ведущих российских команд разработчиков САПР, которая разработала и продолжает совершенствовать линейку Model Studio CS. Вместе с этой командой работали партнеры "СиСофт Девелопмент", имеющие большой опыт взаимодействия как с проектными, инженеринговыми, строительными организациями, так и с действующими заводами.

Программный комплекс реализован на базе СУБД Microsoft SQL Server и современных технологий .NET.

По функциональным возможностям это решение объединяет в себе три типа информационных систем: электронный архив, ГИС и мощнейший трехмерный визуализатор. Отсюда и то богатство возможностей, которое предоставлено пользователю.

## Электронный архив МИА

Первое, что получает пользователь CADLib Модель и Архив, — это легкий, не требующий трудоемкой настройки электронный архив документов.

В этом архиве можно сохранять любые типы электронных документов — чертежи, спецификации, пояснительные записки, письма, фотографии, сканированные изображения и многое другое. Документы хранятся в форматах Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, DWG (поддерживается платформами AutoCAD, nanoCAD и другими программными продуктами, работающими на основе этого формата), MicroStation DGN и многих других — как широко распространенных, так и малоизвестных. К тому же пользователь может по своему усмотрению расширить количество типов документов и число поддерживаемых форматов — для этого достаточно зарегистрировать их в системе.

Система обеспечивает пользователя современным, легким и удобным инструментарием для выполнения необходимых действий над документами: регистрации и учета, оперативного поиска, управляемого и контролируемого доступа к

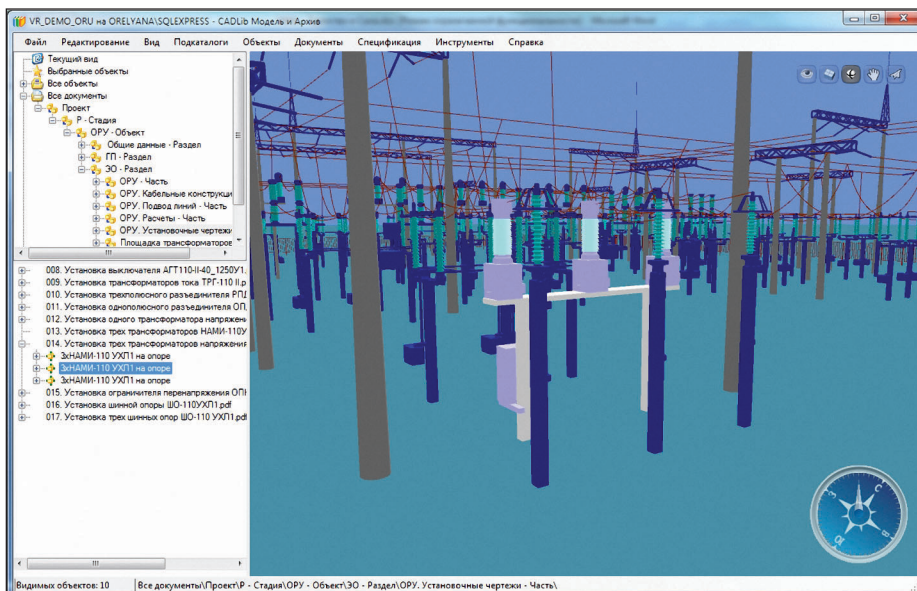


Рис. 1. Выбрав документ в электронном архиве, пользователь может получить информацию о связанных объектах виртуальной модели

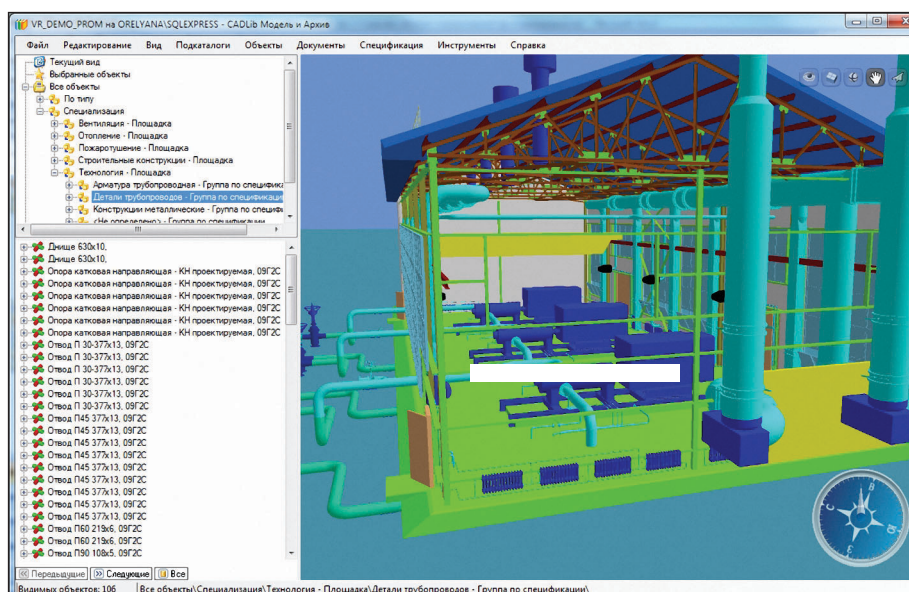


Рис. 2. Фрагмент цеха магистральной насосной продуктопроводной системы

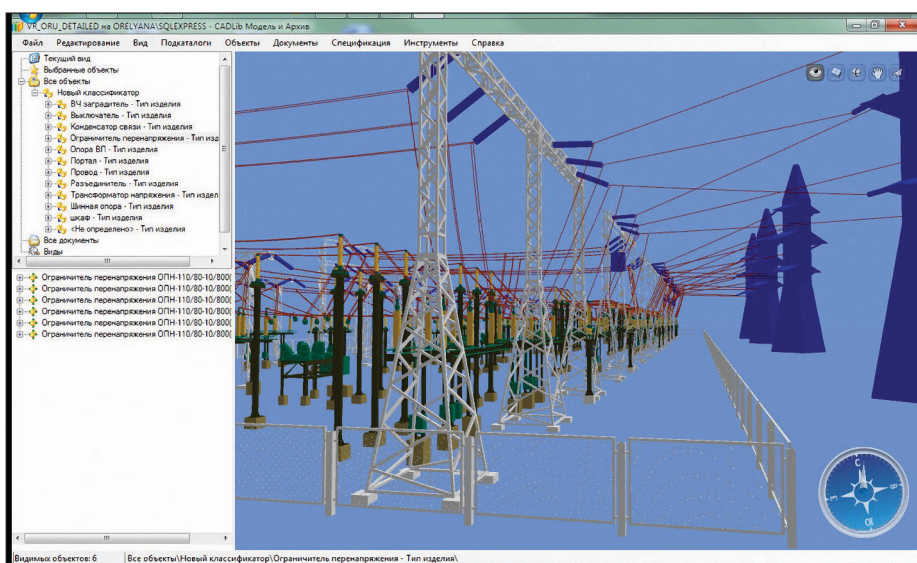


Рис. 3. Подстанция с подключением к воздушным линиям ЛЭП

просмотру и редактированию документов и информации о них. Доступны интеграция со смежными приложениями, ввод и вывод информации о документах, автоматическое формирование новых документов и отчетов на основе уже хранящейся информации, управляемый коллективный доступ к базе документов, работа в географически распределенном режиме на базе нескольких серверов CADLib Модель и Архив.

К традиционным функциям электронного архива, то есть к возможности накапливать и систематизировать документы долговременного хранения, осуществлять их поиск CADLib Модель и Архив добавляет еще и связь с объектами строительства или эксплуатации и календарным планом. На рис. 1 приведен пример, иллюстрирующий связь документа с виртуальной моделью. Из структуры архива выбран документ (установочный чертеж), для него отображается список объектов, с которыми этот документ связан. Кроме того, пользователем выбран объект из списка — на модели такой объект автоматически помечается белым цветом.

Возможность увязки электронного архива с виртуальной моделью открывает пользователям беспрецедентные технические возможности, при этом CADLib Модель и Архив кардинально отличается от других электронных архивов тем, что не требует крупных капиталовложений для своего создания и поддержки в рабочем состоянии. Благодаря этой особенности CADLib Модель и Архив прекрасно подходит для хранения информации о проектах, реализуемых строительными компаниями, а также информации служб эксплуатации действующих производств.

### Виртуальная модель МиА

Второе, что получает пользователь CADLib Модель и Архив, — это возможность просмотра комплексных трехмерных моделей в полном объеме.

Комплексные виртуальные трехмерные модели CADLib Модель и Архив могут отображать любые типы объектов: архитектурно-строительные конструкции, технологическое, электротехническое, санитарно-техническое и другое оборудование, системы трубопроводов, кабельное хозяйство и иные объекты, относящиеся к любым типам систем (технология, водоснабжение, водоотведение, вентиляция, отопление, газоснабжение, электроснабжение и т.п.). Возможности использования системы применительно к разным типам объектов проиллюстрированы на примере виртуальной модели цеха магистральной насосной (рис. 2) и объекта электросетевого хозяйства (рис. 3).



CADLib Модель и Архив включает все необходимое для удобной навигации по модели: реализованы режимы обзора окружающего виртуального мира, полета в виртуальном пространстве, осмотра выбранного объекта, а также удобные функции ограничения просматриваемых частей модели. Визуализационные и навигационные возможности CADLib Модель и Архив разрабатывались с использованием передовых технологий, задействованных при разработке игр, — разумеется, с учетом особенностей применения таких технологий для больших САПРовских моделей<sup>1</sup>.

Модель, приведенная на рис. 4, полностью отображает несколько цехов и состоит из более чем 150 тысяч объектов сложной твердотельной графики с набором атрибутивной информации. Способность обрабатывать огромные объемы данных обеспечивается особыми сверхпродуктивными алгоритмами, которые осуществляют динамическую порционную загрузку модели из базы данных и динамическую обработку объектов за пределами сцены. Эти алгоритмы также разработаны специалистами "СиСофт Девелопмент".

Возможности системы превосходят стандартные возможности выеоров для больших САПР-моделей: объединение технологии визуализации с технологиями хранения виртуальной модели в базе данных под управлением СУБД Microsoft SQL Server обеспечило синергетический эффект.

Хранение модели в базе данных осуществляется пообъектно — до сих пор подобный способ поддерживали лишь немногие дорогостоящие системы. Пообъектный доступ к информации позволяет путем простого выбора получить все сведения об объекте (наименование, марка, производитель, материал, вес и т.д.). Для получения информации достаточно щелкнуть на объекте модели и просмотреть свойства. Кроме того, пообъектное хранение позволяет загружать и показывать модель не только целиком, но и в сокращенном варианте — исходя из заданных критериев. Например, на рис. 5 показана та же самая модель цеха магистральной насосной, что была представлена на рис. 2, но по запросу пользователя здесь отображены лишь системы отопления и вентиляции.

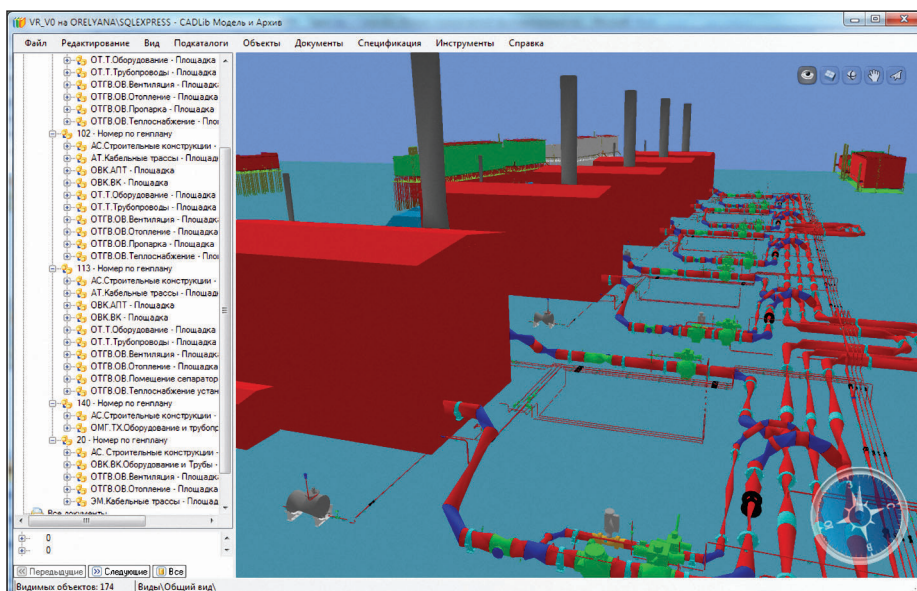


Рис. 4. Магистральная компрессорная станция газотранспортной системы

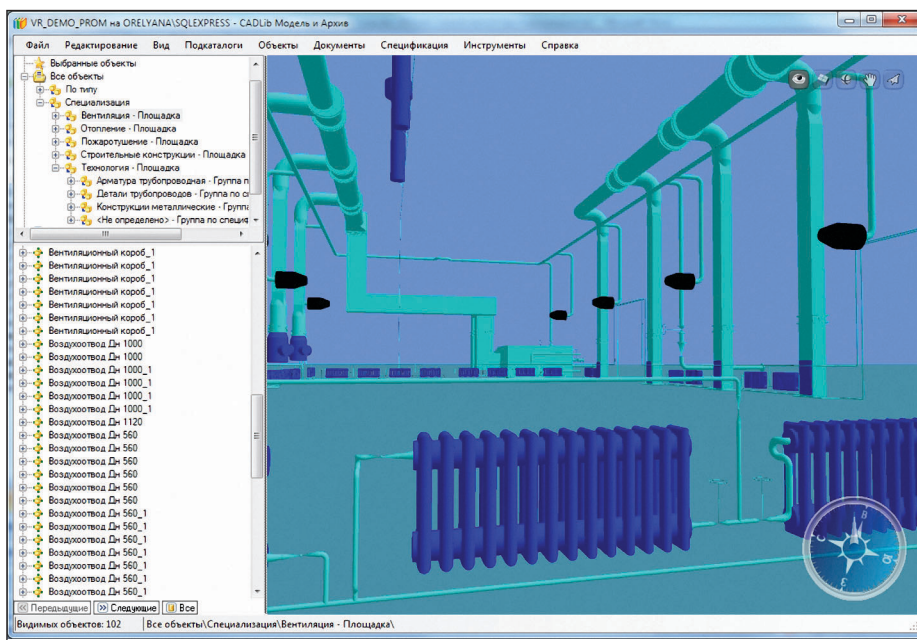


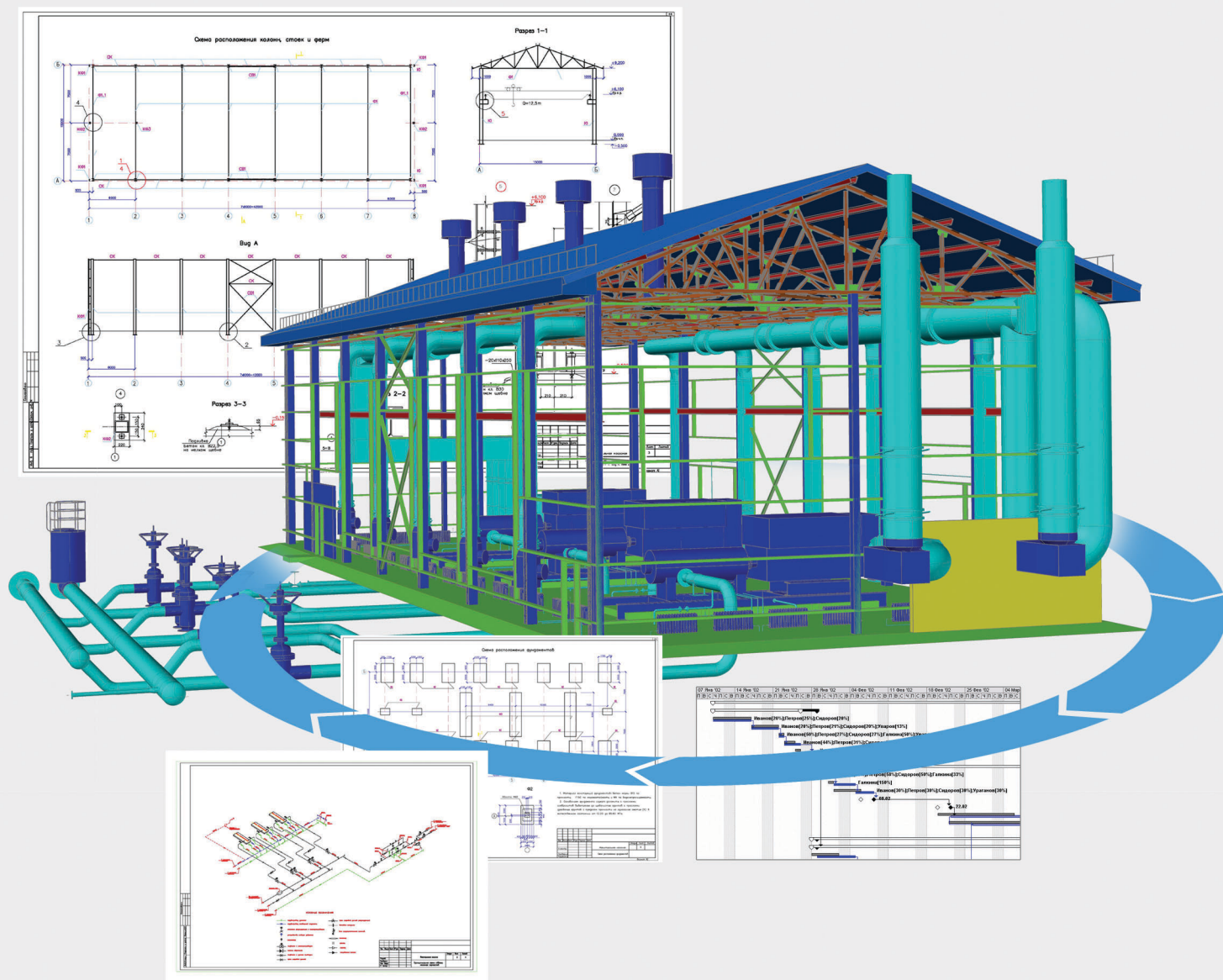
Рис. 5. Возможность отображения части модели в CADLib Модель и Архив. Представлены только системы отопления и вентиляции цеха

Использование СУБД Microsoft SQL Server как средства хранения информации предоставляет пользователю CADLib Модель и Архив еще один инструмент — виртуальную спецификацию. Инструменты работы с виртуальной спецификацией, входящие в состав CADLib Модель и Архив, дают беспрецедентные возможности: пользователь системы может в любой момент оперативно и легко (од-

ним щелчком мыши) получить ограниченную спецификацию по заданным критериям — например, узнать детальный состав системы вентиляции или получить информацию об оборудовании, размещаемом в заданном цехе (на рис. 6 представлены только детали системы технологических трубопроводов того же цеха магистральной насосной, который показан на рис. 2). Широкие возможности работы с виртуальной

<sup>1</sup>Игровые платформы визуализации имеют существенные отличия от САПР-визуализаторов, поскольку используют другие критерии визуализации. В играх важны динамика навигации и эстетика вида, при этом создатели игр оптимизируют исходные модели путем огрубления, а визуализация мелких деталей осуществляется посредством наложения текстур. САПР-визуализаторы обеспечивают возможность работы с 3D-моделями именно так, как эти модели были задуманы, но не имеют присущей играм динамики и многопользовательской поддержки. CADLib Модель и Архив объединяет в себе технологии, позволяющие работать с САПР-моделями как в играх: легко и непринужденно решать сложные производственные задачи.

# ЕДИНСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ВАШЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ



**CADLib Модель и Архив** – инновационный программный комплекс, предназначенный для хранения документов и визуализации трехмерных моделей конструкций и оборудования цехов, установок и предприятия в целом.

**CSsoft**  
группа компаний

Москва, 121351,  
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2  
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221  
Internet: [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru) E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru)

Владивосток 8-800-555-0711  
Волгоград (8442) 26-6655  
Воронеж (4732) 39-3050  
Днепропетровск 38 (056) 371-1090  
Екатеринбург (343) 237-1812  
Иваново (4932) 33-3698  
Казань (843) 570-5431  
Калининград (4012) 93-2000  
Краснодар (861) 254-2156  
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444  
Омск (3812) 31-0210  
Пермь (342) 235-2585  
Ростов-на-Дону (863) 206-1212  
Самара (846) 373-8130  
Санкт-Петербург (812) 496-6929  
Тюмень (3452) 75-7801  
Хабаровск 8-800-555-0711  
Челябинск (351) 246-1812  
Ярославль (4852) 42-7044



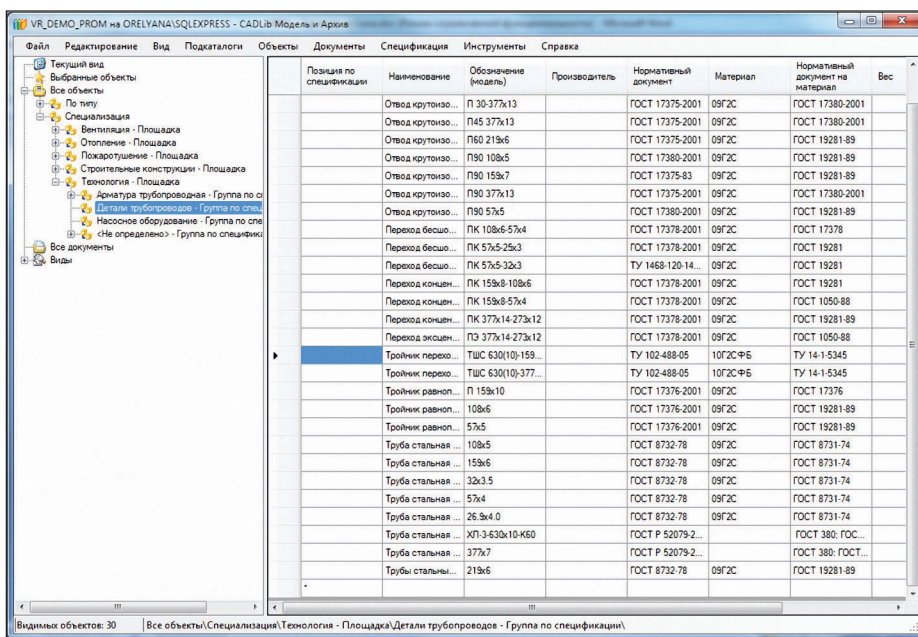


Рис. 6. Режим работы со спецификацией виртуальной модели позволяет оперативно получать необходимую информацию

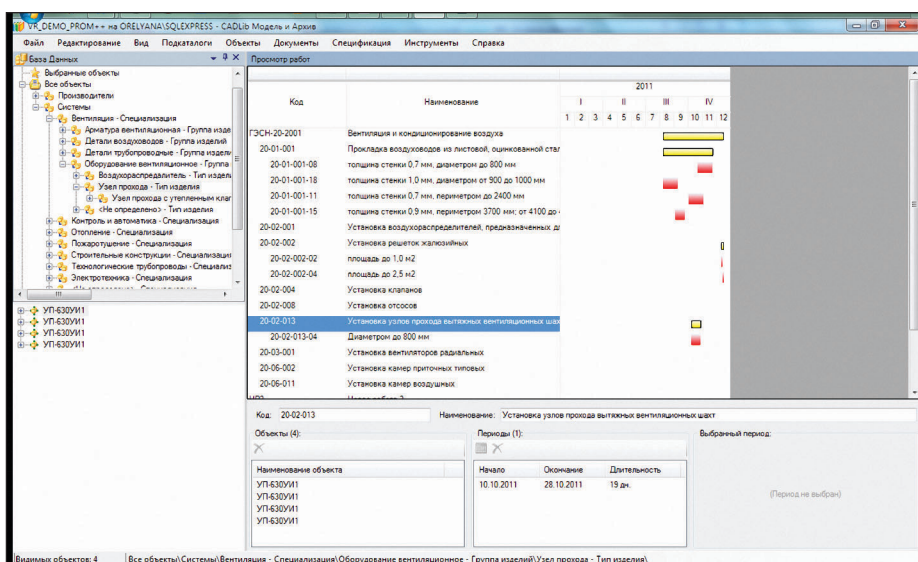


Рис. 7. CADLib Модель и Архив позволяет пользователям увязать трехмерную модель с календарным планом и использовать эту информацию для визуализации и управления проектами

спецификацией позволяют аккумулировать, сортировать и обрабатывать массивы данных как по отдельной части проекта, так и по всему объекту в целом. Пользователю, работающему с виртуальной моделью CADLib Модель и Архив, доступны не только данные о модели, но

и связанные документы. Чтобы получить информацию обо всех документах, связанных с объектом, требуется лишь выбрать объект модели и просмотреть его свойства. Таким образом, по документу можно найти связанную модель, а по модели — связанные документы.

CADLib Модель и Архив оснащен хорошим функционалом для работы с календарным планом. Этот функционал позволяет создавать и редактировать работы и задачи, назначать им сроки исполнения, автоматически отображать диаграмму Ганта и увязывать все это с объектами модели. На рис. 7 приведен пример созданного календарного плана, который основан на ГЭСН<sup>2</sup>. Видимый на рисунке фрагмент календарного плана иллюстрирует привязку объектов модели (узлы прохода вытяжных вентиляционных шахт) к соответствующим работам, нормируемым ГЭСН 2001, часть 20. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Для обмена информацией с другими системами предусмотрены соответствующие интерфейсы — например, с Oracle Primavera.

Палитра возможностей осталась бы неполной без коллективного многопользовательского доступа. CADLib Модель и Архив — многопользовательская система во всех смыслах этого слова: здесь не только поддерживается коллективный доступ к данным модели и документам, но и обеспечено коллективное присутствие в виртуальном пространстве модели. Как и все остальное, коллективное присутствие реализовано просто, надежно и удобно. Каждый пользователь, находящийся в виртуальной модели, видит всех других пользователей, пребывающих в том же виртуальном пространстве. Коллективное присутствие позволяет получить в виде бонуса возможность проводить обучение, квалификационные тренинги по поведению на объекте при штатных и нештатных ситуациях, а также делает возможным иное применение системы CADLib Модель и Архив<sup>3</sup> (рис. 8).

## Единство и сила

Система CADLib Модель и Архив позволила использовать для построения информационной системы трехмерные модели. Их можно и нужно применять в процессе строительства и позже — на этапе эксплуатации производств. CADLib Модель и Архив открывает пользователям беспрецедентно легкий доступ к информации во всех ее формах,

<sup>2</sup>ГЭСН — Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Предназначены для определения потребности в ресурсах (затрат труда рабочих-строителей, машинистов, времени эксплуатации строительных машин и механизмов, материальных ресурсов) при выполнении строительных и специальных строительных работ и для составления на их основе сметных расчетов (смет) на производство указанных работ ресурсным и ресурсно-индексным методами. ГЭСН являются исходными нормами для разработки других сметных нормативов: единичных расценок федерального, территориального и отраслевого уровней, индивидуальных и укрупненных сметных нормативов.

<sup>3</sup>Возможность динамической визуализации местонахождения пользователей в среде CADLib Модель и Архив позволяет создать специальную информационную систему обеспечения безопасности на основе трехмерной модели и радиометок работников и посетителей, которая будет полезна на особо важных объектах с высочайшими требованиями к безопасности.

а также позволяет сократить сроки формирования комплектов исполнительной и другой документации, представляемой заказчику. Как следствие, сокращаются расходы на строительство.

Использование программного комплекса CADLib Модель и Архив в процессе эксплуатации промышленного предприятия позволяет существенно автоматизировать работу служб ОКС (отдела капитального строительства), главного энергетика, основного производства,

вести базу инвентаризации оборудования и прочего имущества и, что самое важное, обеспечивает легкий доступ к информации всем пользователям, имеющим соответствующие права.

Простой и надежный доступ к информации объекта строительства или эксплуатируемого промышленного производства обеспечивается внутренними возможностями CADLib Модель и Архив и не требует доработки системы. Вы можете просматривать трехмерную модель объ-

екта строительства, совершать ее облет, получать структурированную информацию обо всех объектах, узлах и деталях модели, просматривать информацию по всей модели или ее фрагменту, получить спецификацию, сформированную в режиме реального времени. Кроме того, в вашем распоряжении электронный архив документов, увязанный с моделью. CADLib Модель и Архив — это система, объединяющая модель и архив вашего производства в единое целое, что делает предприятие более конкурентоспособным. Производство становится более управляемым и безопасным, его "тылы" — более надежными. Возможно, именно благодаря этому вы получите решающие конкурентные преимущества.

*Игорь Орельяна Урсуа*  
*CSoft*

*Тел.: (495) 913-2222*

*E-mail: orellana@csoft.ru*

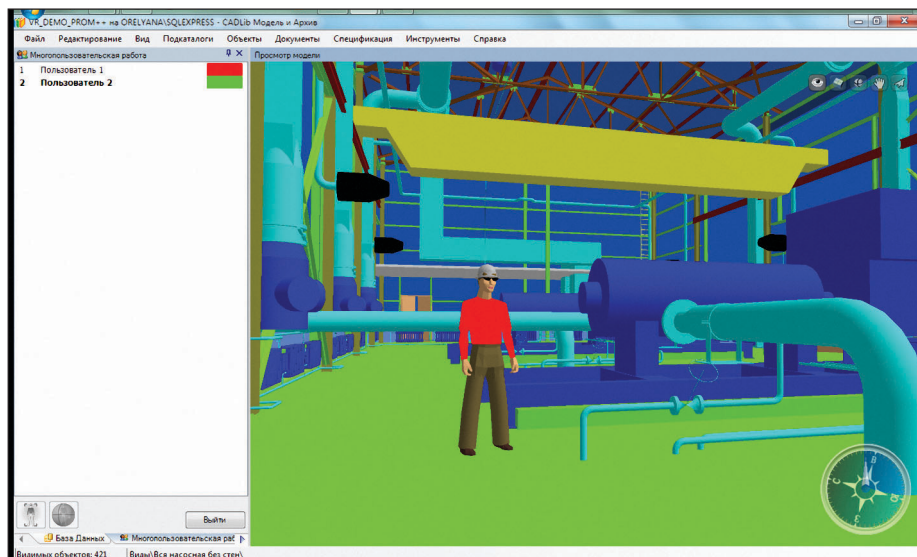


Рис. 8. Многопользовательское присутствие в виртуальной трехмерной модели в CADLib Модель и Архив



## Océ ColorWave™ 600

Высокотехнологичный и экономично выгодный широкоформатный цветной принтер формата A0

Нет запаха,  
эмиссии озона,  
загрязнения от тонера  
и чернил, загрязнения  
окружающей среды



[www.oce.ru](http://www.oce.ru)

Официальный поставщик:

[www.csoft.ru](http://www.csoft.ru)

(495) 913-22-22