

УДК 69:658.5

Постнов К.В. – доцент

E-mail: kovpost@gmail.com

Московский государственный строительный университет

Адрес организации: 129337, Россия, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Применение современных информационных технологий в проектных организациях и их влияние на повышение качества проектных решений

Аннотация

В статье дается краткий анализ ключевых направлений внедрения информационных технологий в процессы управления проектными организациями и их использования в процессах управления качеством проектной продукции.

Выделяется направление, связанное с использованием специализированных систем управления проектной деятельностью в строительстве. Оно является принципиальным для создания в проектных организациях систем менеджмента качества (СМК). Анализируются возможности повышения качества проектной продукции за счет внедрения систем электронного управления документами (ЭУД), технологии «Информационное Моделирование Здания/Сооружения» (BIM), CAD/CAM-систем. Приводится обобщенная экспертная оценка возможности повышения качества проектной продукции за счет описанных в статье информационных систем и технологий по разным критериям.

Ключевые слова: проектная продукция, строительство, процессы, проектные решения, система, технология, программный комплекс, электронные документы, управление, информационное моделирование, объект, компьютерная поддержка, ERP, BIM, CAD/CAM.

В современных условиях поглощения национальных экономик глобальным экономическим пространством принципиальное повышение качества продукции отрасли строительства является определяющим условием интенсивного и независимого развития и всей строительной отрасли, и страны в целом.

Низкий уровень качества отрицательно влияет на всю экономику страны, затрудняет решение социально-экономических задач снижает экономическую эффективность капитальных вложений.

Результатом строительства считается возведённое здание (сооружение) с действующими инженерно-технологическими системами, внутренней и внешней отделкой, и полным комплектом документации, предусмотренной законом.

В свою очередь, проектные работы являются не только необходимой составной частью инвестиционно-строительного цикла, но и его основой.

Главной целью деятельности проектно-изыскательской организации (ПИО) является обеспечение организаций инвестиционно-строительного комплекса документацией на строительство, полностью удовлетворяющей требованиям не только заказчиков – юридических и физических лиц, но и органов государственной экспертизы и исполнительных органов субъектов Российской Федерации.

Разработка и изготовление проектной продукции для обеспечения ее качества должна выполняться в управляемых условиях.

Создание в проектно-изыскательских организациях систем качества на основе стандартов ИСО серии 9000 есть реальная возможность управлять процессом проектирования для гарантии качества проектных решений.

Сегодня на базе стандартов ISO 9001:2000 разработано несколько федеральных и региональных Методик, определяющих процессы управления качеством и разработки документации системы качества проектной продукции.

В этих Методиках Система управления качеством ПИО укрупненно может быть представлена в виде двухуровневой структуры, где на нижнем уровне выполняются и обеспечиваются собственно процессы разработки проектной продукции, а на верхнем уровне обеспечивается функционирование системы управления качеством, причем объектом управления системы управления качеством является качество технологических процессов, осуществляемых в процессе разработки ПСД [1].

Любая проектная организация, создающая и внедряющая систему качества на базе стандартов ИСО 9000, должна определить состав элементов и процедуры, которые будут функционировать как на уровне органов управления, так и на уровне объекта управления, которые в совокупности образуют модель управления качеством конкретной ПИО [2].

Основной производственный процесс нижнего уровня – процесс разработки ПСД. Качество этого процесса в целом определяется уровнем:

- ресурсного обеспечения;
- нормативно-методического обеспечения;
- организационного обеспечения [1].

Кроме того, одной из важнейших проблем при создании систем менеджмента качества в ПИО является определении критериев оценки качества проектных решений.

Построение и функционирование такой информационно емкой, требующей постоянной актуализации системы управления качеством принципиально невозможно без внедрения современных информационных технологий.

Можно выделить несколько направлений внедрения информационных технологий в процессы управления проектными организациями и их использования в процессах управления качеством проектной продукции.

1. Использование специализированных систем управления проектной деятельностью в строительстве.

Попытки использования для управления проектной организацией ERP-систем – преимущественно отечественных, например, 1С, «Галактика», «Парус» и некоторых зарубежных можно считать неэффективными. Так, 1С и «Парус» нашли локальное применение в мелких и средних проектных организациях. «Галактика» нашла применение в ПИО, входящих в состав крупных, как правило, многоуровневых и разветвленных компаний, таких, как Газпром, РАО ЕЭС, и т.п. Эта система обладает гигантскими возможностями, но является очень дорогой. Поэтому среди проектных организаций она, как правило, присутствует там, где проектная организация является структурным подразделением тех же крупнейших монстров, например, в проектных организациях Лукойла. В этом случае система приобретена централизованно, и ее использование в проектной организации диктуется не столько потребностью в использовании возможностей системы, сколько необходимостью системного единства для сбора и обработки данных в рамках всей компании.

Однако при попытке использования систем типа 1С или «Парус» для непосредственного управления процессом разработки и выпуска проектной документации возникают, кроме, конечно, русификации, все те же адаптационные трудности. Разработчики этих систем хорошо проработали специфику использования своих систем в наиболее массовых сферах использования – производстве и торговле. Рынок же проектных организаций для разработки массового программного обеспечения слишком узок, подобная разработка для них нерентабельна.

Кроме того, внутренний документооборот проектной организации не охвачен никаким законодательством – общегосударственным или отраслевым. Он складывался и продолжает складываться на основе самых разнообразных влияний – от вкуса руководителя до хозяйственных обстоятельств. Поэтому очень трудно найти хотя бы пару проектных организаций, управленческий документооборот в которых был бы более или менее идентичен или хотя бы похож. Если даже удастся использовать системы управления проектами или другие стандартные ERP-системы для автоматизации управленческого документооборота в конкретной проектной организации, то полученное

решение оказывается нетиражируемым, а значит, организация, которая пошла на эти значительные затраты труда и средств для адаптации такой системы, не может хотя бы частично окупить свои затраты путем продажи этого решения другим проектным организациям.

На сегодняшний день разработаны и внедрены в практику работы проектных организаций недорогие отечественные «мини ERP-системы», предназначенные для управления основным производственным процессом в проектной организации.

В качестве примера можно привести программный комплекс ПЛАН-Про.

Комплекс позволяет в автоматизированном режиме выполнять следующие работы:

- Планировать работу подразделений и отдельных сотрудников по трудозатратам;
- Формировать договора на проектно-сметные работы с полным набором документации по каждому из них и контролировать их выполнение;
- Рассчитывать сметы на проектные работы;
- Формировать сопроводительные письма к договорам и отдельным видам работ;
- Вести аналитику по договорам;
- Вести картотеку работ;
- Формировать тематический план;
- Создавать и анализировать ведомость пересчета затрат на выполненные проектные работы;
- Планировать затраты на материальные ресурсы;
- Формировать календарные графики производства работ от внутренних графиков передачи заданий от одного исполнителя другому внутри подразделений до комплексных графиков выполнения договоров в течении года;
- Формировать бюджеты подразделений и организации в целом;
- Определять размер зарплаты и бонусов исполнителю. «Как платить зарплату?»;
- Timesheet. Определение фактических трудозатрат по работам.

Проектные организации, внедрившие комплексы, подобные ПЛАН-Про, имеют средства автоматизации, позволяющие эффективно управлять основной производственной деятельностью. И если по итогам внедрения комплекса разработан регламент работы в нем, то организация фактически имеет готовый, хорошо документированный процесс, который может стать одним из основных в системе менеджмента качества.

В этом отношении заслуживает внимания опыт ОАО «Проектный институт № 2», в основе системы менеджмента качества лежат два процесса: процесс управления проектными работами и процесс разработки проектной документации. Первый из них полностью базируется на использовании комплекса ПЛАН-Про, а другой содержит общие положения по работе проектных подразделений с многочисленными ссылками на нормы и правила проектирования, ГОСТы и программную документацию средств САПР. Такое построение системы менеджмента качества существенно сокращает объем необходимой документации, делает систему прозрачной и легко обозримой.

Комплексы ПЛАН-Про также внедрены в работу нескольких мастерских ОАО «Моспроект», ЗАО «Мосводоканалпроект», других проектных организаций.

2. Использование Систем электронного управления документами (ЭУД).

Основная задача ЭУД – обеспечение процесса создания, управления доступом и распространения больших объемов документов в компьютерных сетях [3]. Кроме того, эти системы обеспечивают контроль над потоками документов в организации. Часто эти документы хранятся в иерархии файловой системы или в специальных хранилищах. Типы файлов, которые, как правило, поддерживают системы ЭУД, включают образы, аудио-, видео- данные, текстовые и графические документы, электронные таблицы, документы Web.

В современных организациях, в том числе и проектных, требования по доступности документов, их эффективного распространения (передачи) и необходимость совместной работы с ними растут экспоненциально. Имеющие огромную управленческую ценность

информационные материалы разрабатываются ежедневно, размещаются в локальных и глобальных сетях, распространяются в различных профессиональных коллективах.

При использовании подобного рода систем повышение качества проектной продукции достигается за счет принятия более эффективных и своевременных проектных и управленческих решений на базе формализации, автоматизации и обработки технологических и управленческих документов.

Наиболее распространены шесть групп технологий, которые составляют рынок средств электронного управления документами (ЭУД) [3].

- *Системы ЭУД, ориентированные на бизнес-процессы.* В ПИО используются редко.

- *Корпоративные системы ЭУД.* Поддерживают управленческий документооборот во многих ПИО. Достаточно эффективны для формирования отчетности (текстовой) по отдельным договорам (ГИПы), по работе структурных подразделений (руководители отделов и служб), всей организации в целом (высший менеджмент организации).

Подобного рода системы обычно не разрабатываются «с нуля» с использованием СУБД и языков программирования высокого уровня, а строятся на платформах Lotus Domino.Doc, IBM Content Manager, Oracle Collaborate Suite и др. Основные предоставляемые функции – обработка и хранение документов, передача документов между исполнителями, контроль исполнительской дисциплины, поиск документов по атрибутам и полнотекстовый поиск, работа с взаимосвязанными документами, регламентация прав доступа к электронным документам, списание документов «в дело», интеграция с внешними системами электронной почты. Системы этого класса поддерживают управленческий документооборот в таких проектных организациях г. Москвы, как ОАО «Мрспроект-2», ОАО «Мрспроект-4», проектной компании «Аркос» и др.

- *Системы управления контентом.* Сегодня редки в ПИО, но работы по разработке систем управления именно графическим контентом ведутся достаточно активно.

- *Системы управления информацией (порталы).* Удобны для ПИО, входящих в крупные холдинги и выполняющих дорогостоящие проекты, находящиеся под жестким контролем руководства и сторонних (в т.ч. общественных организаций) строительство транспортных магистралей, продуктопроводов, специальное строительство. Подобного рода объекты требуют постоянной информационной поддержки, в т.ч. в глобальных электронных сетях.

В настоящее время практически невозможно найти предприятие, в т.ч. и проектную организацию, которая бы не имела своего корпоративного сайта. А корпоративный сайт также может быть отнесен к корпоративным порталам, необходимым для эффективной работы с заказчиком. При этом можно выделить две группы порталов. К первой относятся порталы коммерческих и некоммерческих организаций, призванные помочь специалистам в поиске необходимых документов, информирующие о событиях и новых тенденциях в области строительства и проектирования, предоставляющие on-line доступ к открытым ресурсам (новые версии стандартов), или доступ на коммерческой основе. Примерами могут служить сайт Портала проектировщиков www.project-help.ru (группа «Техэксперт»), портал саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Гильдия архитекторов и инженеров» <http://garhi.ru/>, и др. Ко второй, самой обширной группе относятся порталы как крупных проектных «монстров», так и небольших проектных организаций, предоставляющих информацию о производственных возможностях организаций.

Подробное описание технологий, применяемых в данных системах, можно найти в публикациях Могилева А.В. и Листровой Л.В. [4].

- *Системы управления образами* преобразуют информацию с бумажных носителей в цифровой формат, как правило, это TIFF (Tagged Image File Format), после чего документ может быть использован в работе уже в электронной форме [5]. Наиболее перспективные для использования в ПИО системы. Под образом понимается структурированное описание изучаемого объекта, представленное вектором *признаков*, каждый элемент которого представляет числовое значение одного из признаков, характеризующих соответствующий объект. При этом основная задача систем

выполнить *распознавание образа* – т.е. установить, обладают ли изучаемые объекты фиксированным конечным набором *признаков*, позволяющим отнести их к определенному классу, соответствуют ли они тем или иным требованиям и т.д.

В качестве примера можно привести подобного рода функции, реализованные в Open Text IXOS Livelink. Отсканированные в PDF, TIFF электронные версии документов получают уникальный номер (штрихкод). Далее IXOS распознает штрихкод каждого документа и сопоставляет номеру проводки в СУБД. По этому уникальному номеру к любой проводке (транзакции) в СУБД можно прикрепить этот документ. Таким образом, любые действия в СУБД всегда имеют документальное подтверждение

В некоторых проектных организациях нашла применение система eDocLib. Управление образами документов eDocLib поддерживает возможность сканирования и хранения электронных образов, а также их связывания с существующими в системе данными, включая прикрепление образов документов к их карточкам описаний. Возможности конфигурирования eDocLib позволяют организовать долгосрочное хранение любых данных с произвольной структурой, а также слабоструктурированной информации, задавая для них единые принципы обработки. Система обеспечивает классификацию электронных записей и данных, сохранность, управление доступом к ним, поиск по различным критериям.

Системы управления образами позволяют давать качественную оценку тех или иных технологических решений, в т.ч. графических, принимаемых в процессе проектирования. Наиболее перспективным направлением их разработки для ПИО является анализ проектных решений при проектировании инженерных сетей (водоснабжение, водоотведение, теплоснабжение, вентиляция помещений и др.) на планах и разрезах, в аксонометрии и т.д. При этом анализ проводится параллельно со считыванием (оцифровкой) информации, если тот или иной проект был подготовлен в неэлектронном виде. Наиболее активно подобного рода системы проектирует фирма Adobe.

- *Системы управления потоками работ (workflow)* обеспечивают систематическую маршрутизацию работ любого типа в рамках структурированных и неструктурированных бизнес-процессов. Они используются в целях ускорения бизнес-процессов, увеличения эффективности и степени контролируемости процессов в организации. В проектных организациях широкого применения не нашли [6].

3. *BIM – Building Information Modeling или Building Information Model – «Информационное Моделирование Здания/Сооружения» или «Информационная Модель Здания/Сооружение».*

Информационная модель здания/сооружения (BIM) представляет собой трёхмерную модель здания, либо другого строительного объекта, связанную с информационной базой данных, в которой каждому «элементу модели» можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется фактически как единое целое из «элементов и стандартов». Изменение какого-либо одного из его параметров или любой характеристики влечёт за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов, вплоть до спецификаций, чертежей, календарного графика и визуализаций.

Модели и объекты управления BIM – это не просто графические объекты, это совокупность «Элементов модели» (образно – «кубиков») наполненных информацией, позволяющей автоматически выполнять анализ проекта, моделировать график выполнения работ, создавать чертежи и отчёты, обеспечить рациональную эксплуатацию объектов и т. д.

Это система предоставляющая коллективу участников – инвесторам (владельцам), проектировщикам и строителям при определенных договорных отношениях неограниченные возможности для принятия наилучшего решения с учётом всех имеющихся данных. Поскольку цифровая модель здания создается с первых шагов работы, появляется возможность организовать коллективный рабочий процесс, при котором все специалисты и участники привлекаются к совместной работе с самых ранних

этапов проектного цикла, когда затраты на исследования и внесение изменений минимальны, а результаты таких изменений наиболее значимы.

Рынок программного обеспечения для BIM-моделирования достаточно обширен. Безусловным лидером на нем является фирма Autodesk. Такие продукты, как Autodesk Revit Structure (содержит специализированные функции для проектирования и расчета строительных конструкций), Autodesk Architectural Desktop (программа ориентирована на профессиональных архитекторов и специалистов в области промышленного и гражданского строительства), Autodesk Architectural Studio (инструмент концептуального проектирования и мультимедийной обработки проектных данных), нашли применение не менее чем в 70 % проектных организаций г. Москвы. Кроме того, востребованы на рынке программного обеспечения для проектировщиков и позволяют строить BIM-модели такие продукты, как ArchiCAD (программное обеспечение компании Graphisoft, система архитектурно-строительного проектирования), ArCon «Архитектура и дизайн» (программный продукт российской фирмы Еврософт для архитекторов, дизайнеров, специалистов в области недвижимости), Allplan (немецкая фирма Nemetschek – программное решение для всех фаз жизненного цикла строительного проекта: с раннего наброска от руки до проектной документации), Vocad-3D (пространственная CAD-система проектирования стальных и деревянных конструкций), и др.

Сегодня начали появляться достаточно интересные работы, подробно анализирующие возможности BIM-моделей [7, 8].

Таким образом, повышение качества проекта базируется на возможностях получения, обработки и анализа *детальной* текстовой и графической 2D и 3D информации на всех стадиях проектирования и эксплуатации объекта.

4. CAD/CAM-системы.

CAD-системы (computer-aided design) – компьютерная поддержка проектирования, предназначенная для оформления конструкторской документации и решения конструкторских задач (более привычно они именуется системами автоматизированного проектирования – САПР).

В CAD-ориентированном подходе рассматривается интерактивный анализ, который проводится с целью улучшения проектируемого изделия, и проектирование, основанное на CAD-системе [9]. Данная методика уже получила широкое распространение. Практически во всех современных CAD-системах предусмотрены дополнительные модули анализа и имитации, тесно интегрированные с системой моделирования. Эти модули позволяют решать задачи кинематического моделирования, анализа методом конечных элементов (МКЭ), генерации сетки и последующей обработки непосредственно в системе моделирования.

В проектных организациях достаточно востребованы отечественные программные продукты, поддерживающие данную методику – программный комплекс «Лира» (инструмент для численного исследования прочности и устойчивости конструкций и их автоматизированного конструирования, есть возможность расчета арматуры для железобетонных элементов с учетом всевозможных нагрузок и комбинаций усилий и различных воздействий), программный комплекс «Мономах» (автоматизированное проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий), комплексы «КЛЕН», «ПОЛЮС», «МИНОР». Зарубежные продукты, работающие в проектных организациях – ANSYS и Design Space фирмы Ansys Corporation; Cosmos/DesignStar, Cosmos/Works фирмы Structural Research & Analysis Corporation; Design Works фирмы CADSI) и др.

CAM-системы (computer-aided manufacturing) – компьютерная поддержка изготовления, предназначенная для проектирования и обработки изделий на сложном технологическом оборудовании (например, на станках с числовым программным управлением – ЧПУ) и выдачи программ для этого оборудования [9]. CAM-системы еще называют системами технологической подготовки производства.

Достаточно хорошо на практике зарекомендовали себя системы Система CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) – одна из самых распространенных САПР высокого уровня. Система позволяет эффективно решать все задачи технической подготовки производства – от внешнего (концептуального) проектирования до выпуска чертежей и спецификаций. В основу системы SURFCAM компании SURFWARE Inc заложены принципы сквозной технологии, позволяющие конструктору и технологу подготовить геометрическую модель детали и произвести расчет для станков с ЧПУ. Система hyperMILL компании OPEN MIND Surfware Technologies GmbH разработана в качестве одного из многочисленных приложений для среды AutoCAD. Особенно эффективна данная система с Autodesk Mechanical Desktop. Совместное использование этих продуктов позволяет получить сквозную CAD/CAM технологию, с возможностями твердотельного параметрического и поверхностного моделирования, выпуска конструкторской документации и расчета управляющих программ для станков с ЧПУ. В настоящее время эта система предназначена для получения управляющих программ для координатной фрезерной обработки.

Таким образом, повышение качества проекта при использовании CAD/CAM-систем достигается за счет автоматизации конструкторских расчетов принципиальных характеристик зданий и сооружений (прочность, устойчивость, надежность) с возможностью построения электронных моделей отдельных, нетиповых элементов строительных конструкций для последующей их передачи в производство.

Для формирования обобщенной экспертной оценки возможности повышения качества проектной продукции за счет внедрения перечисленных информационных технологий были опрошены специалисты (ГИПы, ГАПы, ведущие инженеры) нескольких московских проектных организаций (ООО «Проектный институт № 2», ЗАО «Промстрой проект», ООО «Аврора-проект», ЗАО «Роспроект»). Оценку качества описанных информационных технологий или программных продуктов, соответствующих им, было предложено дать по пяти различным критериям. При этом на каждой оси для каждого критерия можно было выбрать один из трех уровней влияния – низкий, средний и высокий (рис.). По мнению экспертов, по критерию «Повышение качества управления основными проектными процессами» наиболее эффективны специализированные системы управления проектной деятельностью, по критерию «Повышение качества проектного решения в графической части» – технологии BIM-моделирования и CAD/CAM-системы, по критерию «Повышение качества расчетного проектного решения» – эти же технологии и системы, по критерию «Повышения качества оценки проекта заинтересованными сторонами» – системы электронного управления документами и технологии BIM-моделирования, по критерию «Возможность создания документированных процедур в СМК» – системы управления проектной деятельностью.

Заключение

Повышение качества проектной продукции в отрасли строительства сегодня невозможно без внедрения информационных систем и технологий. При этом внедрение таких систем и технологий, реально влияющих на качество проектного продукта, затрагивает не только процессы разработки и информационного моделирования собственно проекта будущего здания/сооружения, но и другие принципиальные процессы – управления проектной деятельностью, ведения электронного документооборота и др.

Оценивая уровень повышения качества проектного продукта в строительстве за счет внедрения разных информационных технологий по различным критериям, можно сделать вывод: сегодня не существует информационной системы, которая интегрировала бы в себе возможности поддержки систем управления проектной деятельностью и одновременно обладала эффективным инструментарием автоматизированного проектирования. Создание такой, безусловно востребованной у проектировщиков системы, не только повысит качество проектной продукции, но и повысит управляемость основными процессами проектных организаций.

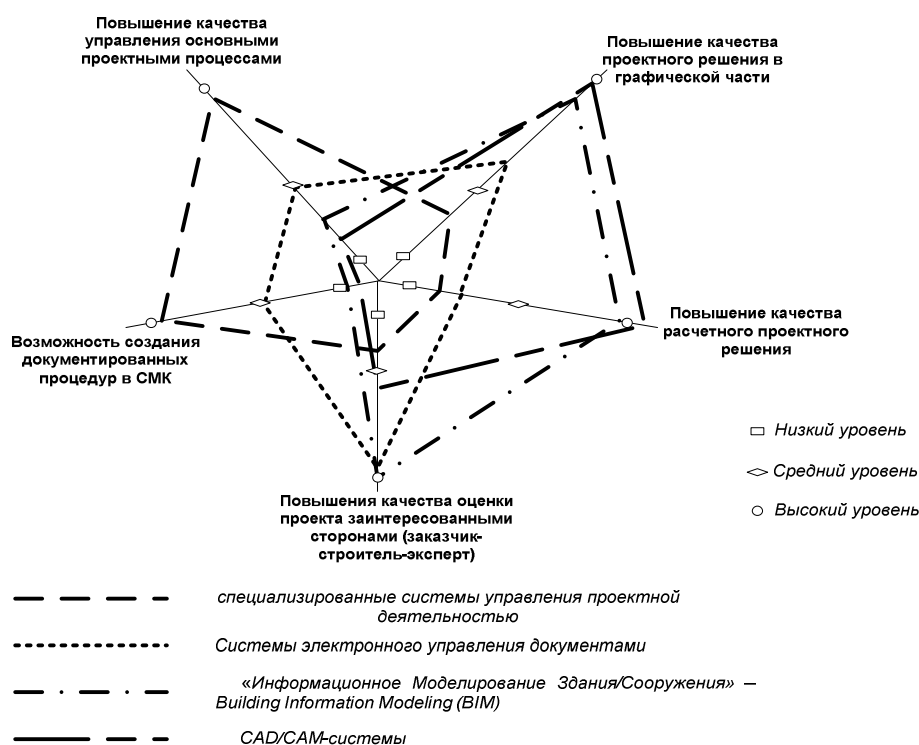


Рис. Лепестковая диаграмма оценки уровня повышения качества проектной продукции при внедрении различных информационных технологий

Список библиографических ссылок

1. Методика разработки документации системы качества проектной продукции (элемент СК 4.4.) на основе стандартов ИСО 9000. – М.: ГУП МНИИТЭП, 2002. – 25 с.
2. Бузырев В.В., Юденко М. Н. Управление качеством строительной продукции. – М.: Феникс, серия: Строительство, 2006. – 387 с.
3. Трофимов В.В. Информационные технологии в экономике и управлении. – М.: Юрайт, 2011. – 426 с.
4. Могилев А.В., Листрова Л.В. Технологии поиска и хранения информации. Технологии автоматизации управления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 412 с.
5. Системы электронного управления документами: обзор, классификация и оценка возврата от внедрения. Статья. URL: http://www.iteam.ru/publications/it/section_64/article_2712 (дата обращения: 2.09.2014).
6. Мартыненко С.А., Усикова И.В. Управление потоками работ. Функциональное моделирование и основы управления проектами. – М.: ГУАП, 2011. – 80 с.
7. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
8. Brad Hardin. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. Foreign book, Sybex, 2011. – 364 с.
9. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер, 2004. – 278 с.

Postnov K.V. – associate professor

E-mail: kovpost@gmail.com

Moscow State University of Civil Engineering

The organization address: 129337, Russia, Moscow, Yaroslavskoe sh., 26

Introduction of modern information technologies – the way of improvement of quality of design production in construction

Resume

Quality of products produced by any construction complex is defined directly by the quality of project works which are a basis of all investment and construction cycle.

Today quality guarantees of the design decisions realized in the design and survey organizations, certainly gives the introduction of quality systems on the basis of the ISO standards of a series 9000 for management of design process. Construction and operation of such data-intensive, requiring constant updating of quality management systems is fundamentally impossible without the introduction of modern information systems and technologies. The paper presents and analyzes information systems not only significantly to improve the quality of the design-budget production, but also to make the functioning of the quality management systems more efficient.

Today specialized control systems of design activity in construction, systems of the electronic control by documents (ECD), «Information Modeling of the Building/construction» or «Information Building/construction Model» system – BIM – Building Information Modeling, by CAD/CAM-systems are rather actively used. Thus project improvement of quality at introduction of each of systems is reached both due to optimization of administrative decisions, and by improvement of technology of process of design. So, for example, introduction of control systems by design activity in construction will allow the organization to automate actually well documentary process which becomes further one of the main in quality management system, and BIM application – technologies will give the chance of receiving, processing and the analysis of detailed text and graphic 2D and 3D information at all design stages and object operation.

The generalized expert assessment of possibility of improvement of quality of design production due to introduction of the considered information systems and technologies allows giving an assessment to these tools by various criteria.

Keywords: design production, design decisions, system, technology, program complex, electronic documents, management, information modeling, object, computer support, ERP, BIM, CAD/CAM.

Reference list

1. Technique of development of documentation of the quality system of design production (CK 4.4 element.) on the basis of the ISO 9000 standards. – M.: State Unitary Enterprise MNIITEP, 2002. – 25 p.
2. Buzyrev V.V., Yudenko M.N. Quality management of construction production. – M.: Phoenix, series: Construction, 2006. – 387 p.
3. Trofimov V.V. Information technologies in economy and management. – M.: Urait, 2011. – 426 p.
4. Mogilev A.V., Listrova L.V. Search technology and information storage. Control automation technology. – SPb.: BHV Petersburg, 2012. – 412 p.
5. Systems of electronic document management: a review, classification and evaluation of the implementation of the return. Article. URL: http://www.iteam.ru/publications/it/section_64/article_2712 (reference date: 2.09.2014).
6. Martynenko S.A., Usikova I.V. Streaming works period there. Functional modeling and project management fundamentals. – M.: Publishing SUAE, 2011. – 80 p.
7. Talapov V.V. Foundation in BIM. Introduction to building information modeling. – M.: DMK Press, 2011. – 392 p.
8. Brad Hardin. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. Foreign book, Sybex, 2011. – 364 p.
9. Lee K. Fundamentals of CAD (CAD/CAM/CAE). – SPb.: Piter, 2004. – 278 p.