

Зеленцов Леонид Борисович
Zelencov Leonid Borisovich,
Ростовский Государственный Строительный университет
Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Экономика и управление в строительстве»
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of «Economy and Management of Construction Engineering» department

Островский Константин Николаевич
Ostrovskiy Konstantin Nikolayevich
Ростовский государственный строительный университет
Rostov State University of Civil Engineering
Магистрант кафедры «Экономика и управление в строительстве»
Graduate student
«Economy and Management of Construction Engineering» department

Зеленцов Антон Леонидович
Zelencov Anton Leonidovich
СРО НП «Югсевкавстрой»
SRO NP «Yugsevkavstroï»
Ведущий специалист экспертно-контрольного отдела СРО НП «Югсевкавстрой»
Leading specialist of expert -control department of SRO NP «Yugsevkavstroï»
E-Mail: EconomRGSU@yandex.ru

Разработка web-приложения подсистемы оперативного управления объектом строительства

The development of web-applications the subsystem operational control of the
construction object

Аннотация: Рассматриваются вопросы создания системы менеджмента качества управления объектом строительством, основанной на применении современных информационных технологий (ИТ). В настоящее время при наличии скоростного доступа в глобальную сеть интернет проблема сбора и передачи оперативной информации с объектов строительства в момент ее возникновения в режиме on line достаточно эффективно решается. Поэтому нами ведется работа по созданию информационной технологии, где акцент делается на разработку web-приложения подсистемы оперативного управления объектом строительства.

The Abstract: In this article examines questions of creating the quality management system the management of construction, based on the application of modern information technologies (it). At the present time in the presence of high-speed access to the Internet global network the problem of collection and transfer of operational information with objects of construction at the moment of its occurrence in the mode of on-line effectively solved. Therefore, we are working on the creation of information technology, where the emphasis is on the development of a web-application the subsystem operational management of the construction object.

Ключевые слова: Качество, информационные технологии, оперативное управление, базы данных.

Keywords: Quality, information technology, operational management, database.

С января 2010 года в России вступил в юридическую силу институт саморегулирования в области строительства (СРОС).

Вступление России в этом году в ВТО и повышение в связи с этим конкуренции на строительном рынке требует от СРОС разработки четких и отлаженных механизмов управления и контроля деятельности входящих в него строительных организаций.

Главным регулятивным элементом института саморегулирования является солидарная ответственность членов в форме компенсационного фонда. Но как показывает опыт работы СРОС этого недостаточно для обеспечения эффективной деятельности его участников.

Саморегулирование предполагает создание условий по обеспечению взаимодействия и согласования интересов всех хозяйствующих субъектов, повышения ответственности и качества строительных работ. Решение указанных проблем возможно путем разработки общих для всех членов СРОС требований в области создания систем менеджмента качества, основанных на применении современных информационных технологий [1].

Анализ российского рынка по показал, что в настоящее время для управления строительством предлагаются в основном «легкие» программные продукты, ориентированные на реализацию нескольких функций (в основном мониторинг временных и стоимостных показателей проекта), а в качестве исходной информации в большинстве информационных технологий (ИТ) предлагается использование сметной информации основанной на федеральных или региональных нормативах [2; 3].

Вопросам разработки календарных планов (КП) на отдельные объекты строительства и календарного планирования работы строительной организации уделялось всегда достаточно много внимания и сейчас на рынке программного обеспечения представлено достаточно предложений в этой сфере [4; 5; 6]. В то же время информационные процессы, происходящие на строительной площадке, не описывались и не формализовывались с помощью каких либо алгоритмов. Это во многом было связано с особенностями строительного производства: разбросанностью объектов строительства часто на большой территории, а так же, что самое главное в отсутствии средств сбора и передачи оперативной информации в момент ее возникновения. В настоящее время при наличии скоростного доступа в глобальную сеть интернет эта проблема достаточно эффективно решается. Поэтому нами ведется работа по созданию интегрированной информационной технологией управления (ИИТУ) строительством, где акцент делается на разработку web-приложения подсистемы оперативного управления объектом строительства.

Для формализации бизнес-процессов, протекающих на стадии оперативного управления объектами строительства, необходима информационная база, учитывающая тот факт, что основным источником объективной информации об объемах работ и используемых материальных ресурсах является рабочий чертеж (РЧ).

База данных объемов работ и материальных ресурсов (рис. 1) построена по иерархическому принципу, учитывающему членение объекта как по организационно-технологическому признаку, используемому при производстве работ, так и пространственному (объемно-

планировочному), применяемому на стадии проектировании при разработке рабочей документации (РД). Совмещение этих двух схем членения объекта необходимо для производителей работ, которые ведут работы на объекте на основании рабочих чертежей, привязанных к отдельным конструктивным элементам (КЭ) зданий и в то же время должны соблюдать принятую технологию и организацию производства работ.

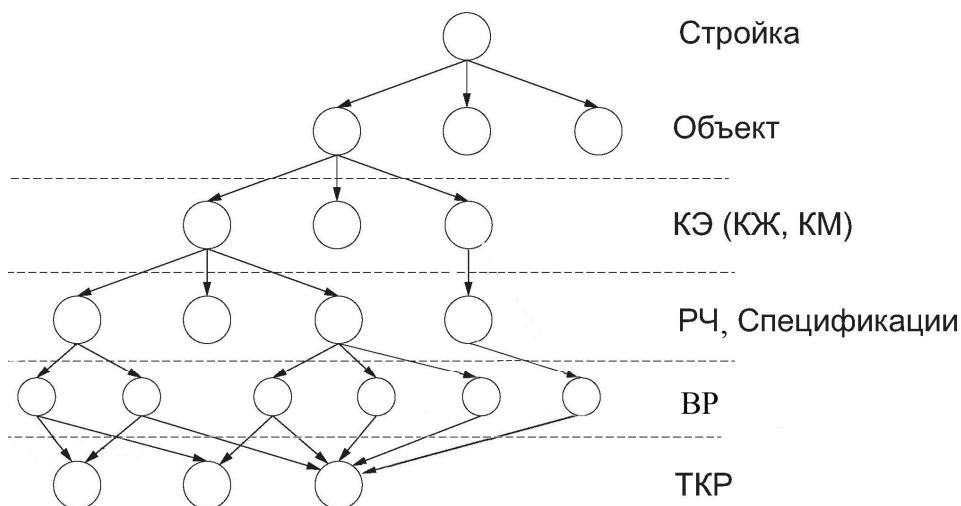


Рис. 1. принципиальная схема организации базы данных объемов работ и материальных ресурсов

В базе данных выделяются следующие уровни подчиненности:

- стройка – комплекс технологически взаимосвязанных зданий и сооружений;
- объект строительства в составе стройки;
- конструктивный элемент - часть здания или сооружения выделенная на стадии проектирования с целью более детального ее описания;
- рабочий чертеж;
- спецификация к рабочим чертежам - содержит исходную информацию о потребности в материалах, полуфабрикатах, изделиях на изготовление конструктивных элементов или на монтаж оборудования;
- вид работ (ВР) - детальный состав работ, необходимый для изготовления КЭ. В настоящее время состав ВР обычно принимается на основании существующего классификатора ТЭР и ФЭР;
- технологический комплекс работ (ТКР) - включает некоторое множество технологически взаимосвязанных ВР, выполняемых на определенном этапе строительства объекта комплексной или специализированной бригадой.

Рассмотрим процесс обработки информации связанный с созданием базы данных объемов работ и материальных ресурсов:

1. Передача РЧ от проектировщиков строителям – создание исходной БД рабочих чертежей.

2. Внесение изменений в рабочие чертежи – «удаление старого» чертежа и ввод информации по новому чертежу. Старый чертеж не удаляется из БД, а архивируется со всей информацией по истории его создания.

3. При вводе информации с РЧ на стадии строительства, осуществляется привязка объемов работ и потребности в материалах и конструкциях, к ВР. При этом пространственная привязка конструктивного элемента отраженного в РЧ сохраняется. В соответствии с этим к ВР может привязываться информация нескольких рабочих чертежей, которая должна храниться в создаваемой БД объемов работ и материальных ресурсов не в агрегированном виде, а в детализации до рабочего чертежа. Такой подход позволяет создать непротиворечивую базу данных, на основании которой, при изменениях, вносимых в рабочие чертежи, осуществляется автоматический пересчет объемов ВР и потребности в материальных ресурсах.

4. Используя такую детальную информацию, сгруппированную по ВР, осуществляется формирование и расчет сметной документации, и определение цены строительства. При этом сметная расценка, входящая в локальную смету, может включать некоторое подмножество одноименных ВР, которые в свою очередь могут быть привязаны к нескольким РЧ. Естественно все изменения в РЧ (касательно объемов работ и потребности в материальных ресурсах) будут влиять на изменение сметной стоимости строительства. Процесс корректировки сметы может осуществляться автоматически с выдачей соответствующего протокола о причинах изменения сметной стоимости объекта.

5. Наличие БД объемов и материальных ресурсов позволит на стадии оперативного управления строительством объекта осуществлять фиксацию выполненных объемов работ и уложенных в дело материальных ресурсов на основании рабочих чертежей. В дальнейшем агрегируя эту информацию можно получать любые общепринятые плановые и отчетные документы, отражающие потребность и списание материальных ресурсов и объемов работ.

Подсистема оперативного управления объектом строительства может быть реализована при наличии описанной выше информационной базы, процесс создания которой осуществляется специально разработанным программным комплексом.

Программный комплекс ориентирован как на ручной ввод информации с рабочих чертежей, так и на организацию информационного интерфейса с автоматизированными системами проектирования [7].

В строительных организациях работниками ПТО при получении ПСД осуществляется обычно собственная проверка правильности расчета потребности в материальных ресурсах (МР) на основании данных спецификаций с определением детального состава видов работ необходимых для изготовления КЭ. Поэтому первой задачей является создание картотеки РЧ, позволяющей отслеживать весь жизненный цикл чертежей, второй – ввод МР из спецификаций на основании справочника ресурсов. Справочник содержит детальную информацию о МР, используемых в строительстве. В нем дается описание материалов и серийных изделий. На основании этой информации делается описание индивидуальных изделий и осуществляется формирование спецификаций КЭ (рис.2). Важно, как это подчеркивалось выше, ввести МР на основании единой системы кодирования принятой в справочнике ресурсов.

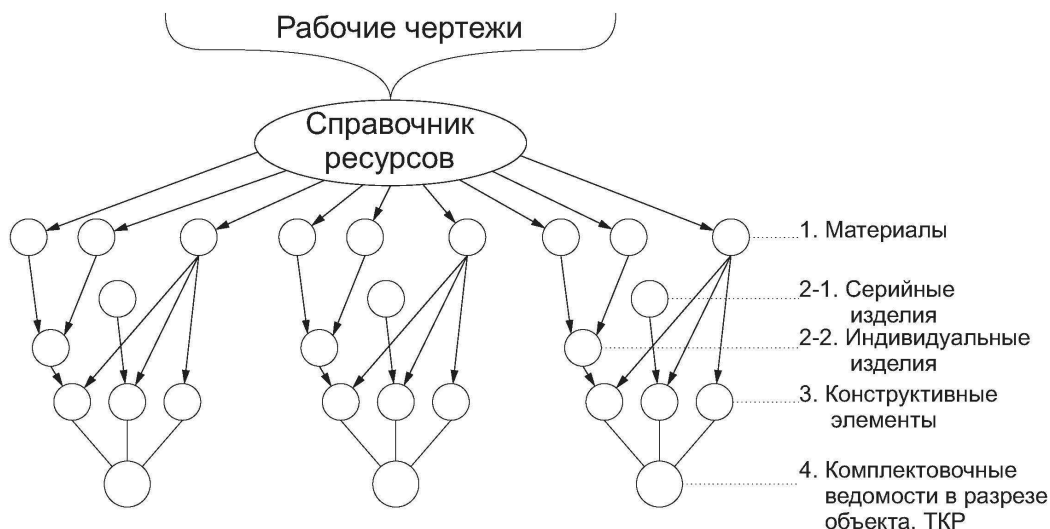


Рис. 2. Схема ввода спецификаций к РЧ

По каждой работе (ВР) из спецификаций присоединяются соответствующие МР и приводятся к одной единице измерения (рис. 3).

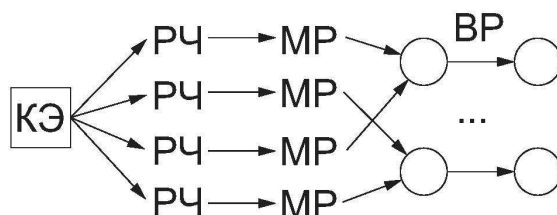


Рис. 3. Схема формирования карточки объемных и ресурсных характеристик ВР

Таким образом, формируется карточка характеристик ВР, включающая единицу измерений, совокупную потребность в МР одного вида и детальную потребность в МР из спецификаций. Один вид работ может включать информацию о нескольких КЭ, но в базе данных вся информация хранится в детализации принятой в спецификации. Данные, по составу ВР и их объемных характеристик, могут использоваться как для расчета сметы, так и для планирования работ на объекте.

Полученное при обработке РЧ множество ВР группируется по ТКР с учетом принятой специализации и технологии производства работ на объекте. Единица измерения ТКР может соответствовать ед. изм. объема ведущего конструктивного материала, который наиболее полно отражает трудоёмкость производства данной работы.

Объемные характеристики так называемых кладочных работ, используемых для возведения ограждающих конструкций, стен, перегородок определяются на основании архитектурных чертежей (АР). К таким чертежам относятся чертежи планов, разрезов, фасадов и т.п. Расчет объемных характеристик на основании АР ведется следующим образом: на основании плана на заданной отметке осуществляется разбивка ограждающих конструкций на отдельные конструктивные элементы в осях X, Y. По каждому КЭ определяется количество оконных и дверных блоков, которые затем вычлняются из объема. Потребность в материалах определя-

ется на основании нормативов (сметных, производственных или внутрифирменных) расхода материалов на единицу объема (1м^3) или площади (1м^2). Нормативная база включает так же картотеку норм расхода так называемых технологических материалов, используемых при производстве работ. Например, раствора при производстве кладочных работ, электродов при выполнении сварочных работ и т.п.

Информационная технология, реализующая комплекс задач оперативного управления состоит из четырех программных модулей (комплексов).

1. Недельно – суточное планирование.

Используя информацию о сроках производства работ по ТКР определенных на основании расчета и оптимизации организационно – технологической модели строительства объекта, осуществляется разработка недельно –суточного плана. При этом используется информация по ВР и КЭ. Набор работ и ресурсов осуществляется на интервале планирования от 1 дня до недели или двух недель. Интервал в две недели может использоваться для обеспечения скользящего планирования. На основании недельно-суточного плана формируется ведомость потребности в материалах и комплектующих с учетом их остатков на приобъектных складах.

2. Учет использования ресурсов на объекте.

Это функции, которые выполняются прорабом или мастером ежедневно на объекте. К ним следует отнести ведение следующих документов:

- картотеку учета и движения материалов на объекте;
- журнал простоев - предназначен для отражения величин внутрисменных и целосменных простоев и их причин (поломка строительной техники, отсутствие материалов, неблагоприятные погодные условия и т.п.);
- табель учета отработанного времени рабочими;
- журнал учета работы строительных машин и механизмов;
- журнал производства работ;
- журнал сварочных работ;
- актирование списания материалов при производстве работ.

Особенностью ведения табеля и журнала работы строительных машин является привязка бригады и (или) каждого рабочего в отдельности и каждой единицы техники к выполняемым ими работам (ВР или ТКР).

Следует отдельно рассмотреть процесс списания материалов при производстве работ. Прораб выбирает в картотеке накладную по материалу, подлежащему списанию и указывает (выбирает в базе данных) КЭ при выполнении которого данный материал был использован. Это позволяет с одной стороны привязать к КЭ накладную со всеми реквизитами поставщика, а с другой внести изменения в остатки материалов находящихся на приобъектном складе и подготовить обоснованный акт списания материалов.

3. Контроль качества поставляемых на объект материальных ресурсов и выполняемых работ.

Данный модуль автоматизирует выполнение прорабом следующих действий:

- регистрацию документов подтверждающих качество поставляемой продукции (сертификатов соответствия, паспортов) в момент оприходования материальных ресурсов на склад;

- визуальное обследование поставляемых изделий и оборудования на объект с учетом их комплектности на основании паспорта и составление при необходимости дефектного акта;

- формирование актов освидетельствования скрытых работ, приемки смонтированных ответственных конструкций и оборудования с их регистрацией в соответствующих журналах и привязкой к системе координат;

- проведение испытания работ и конструкций (например, свай) на объекте или в лабораторных условиях;

Важным элементом в системе контроля качества материалов (бетона, арматуры), является проведение их испытания как на объекте (не разрушающие методы испытаний) так и в лабораторных условиях (разрушающие методы испытаний). При направлении материалов на испытания формируется заказ, в котором указывается товаротранспортная накладная, по которой были получены эти материалы. Это позволяет, результаты испытаний, автоматически привязать к КЭ в которых использовалась эта партия материалов, так как накладная в акте на списание материалов уже привязана к КЭ.

4. Создание электронного архива исполнительной документации.

Предлагаемая технология обработки информации позволяет по любому КЭ или единице смонтированного оборудования, иметь полную информацию о том:

- кем и когда осуществлялось производство работ;

- при каких погодных условиях;

- какая использовалась технология;

- кто являлся поставщиком материалов и оборудования (с указанием сертификатов и паспортов соответствия качества продукции);

- когда и кем были проведены испытания материалов в том числе в лабораторных условиях.

На основании перечисленной информации акты скрытых работ формируются практически автоматически.

Накопление в систематизированном виде (в соответствующих журналах) приведенных данных и передача их в режиме on-line – в момент возникновения (внесения в журнал), а не раз в месяц или в конце выполненного этапа работ (как это часто бывает сейчас), позволит создать непротиворечивую базу данных электронных документов, хранящуюся у застройщика (управляющей компании). Такой электронный архив станет серьезным аргументом в персонализации ответственности исполнителей и может использоваться при возникновении претензий к качеству производства работ, использованных материалов, смонтированных конструкций или оборудования. Знание того, что все, что происходит на стройке регистрируется в режиме on-line несомненно повысит ответственность всех участников проекта от юридических до физических лиц. В случае возникновения претензий легко установить ответственных за те или иные процессы при реализации инвестиционного проекта.

Систему контроля качества можно построить так, что управляющая компания будет самостоятельно иметь доступ в режиме on-line к соответствующим журналам (независимо от

желания подрядчика) и помимо соблюдения качества производства работ сможет контролировать темпы производства работ (объемы выполненных работ в физическом выражении, количество рабочих занятых на стройке их производительность и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Малявка Н.А. Методика оценки эффективности деятельности административно-управленческого персонала предприятия // Вестник ИНЖЭКОНа. Сер.: Экономика. – 2011. – № 3 (46) – С. 395 – 400. – 0,3 п.л.
- 2) 1С:Подрядчик строительства 4.0 <http://prorab.ru/solution/1c-podryadchik-stroitelstva-4/>
- 3) ИСКС "Интегратор"- информационная система капитального строительства <http://www.tii.ru/profile.htm>
- 4) Группа компаний ПМСОФТ (сборник статей и публикаций по управлению проектами) <http://www.pmssoft.ru/articles/>
- 5) ИТ-консалтинг, ERP-решения и бизнес-аналитика <http://www.softline-erp.ru/>
- 6) Консалтинг и построение автоматизированных систем <http://www.omegaplus.ru/>
- 7) [«Основы технологии автоматизации подсчета объемов работ для смет и управления строительством» В.Ф.Зайцев, В. Денисов, В. Иванов](http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=372)
<http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=372>