

учетом распределения механических и термических нагрузок. Такой подход позволяет оценить деформации деталей узла с учетом напряжений каждого элемента и определить наиболее вероятные причины неполадок.

Объект исследования был создан в виде сборки *Solid Works*. Пространственная модель объекта содержит совокупность взаимосвязей, определяющих взаимное положение компонентов и их взаимодействие при перемещении. При анализе принимались некоторые ограничения:

– температура нагрева днища головки равна 314 °С (по данным термометрических измерений) и не учитывалось воздушное охлаждение головки, т. е. принимался максимально неблагоприятный вариант;

– механические и термические напряжения учитываются как возникающие в соединениях с натягом, как контактные при работе и как следствие распределения температурных напряжений по объему конструкции без учета внешних взаимодействий.

Перед началом проведения анализа средствами *Solid Works* была проверена целостность построенных моделей и отсутствие пересечения деталей в сборке. В дальнейшем сборка анализировалась в программном комплексе *COSMOSWorks*. Данный комплекс требует соблюдения базового алгоритма метода конечных элементов, предоставляя внутри каждого этапа определенную свободу в последовательности шагов подготовки модели и рассмотрения результатов. Расчет проводился в упругой постановке задачи.

Первым этапом было создание анализа определенного типа (термический и статический) и определение его настроек. Последние могут быть изменены в любой момент перед выполнением расчета.

Следующим этапом стала подготовка исходных данных внутри заданного анализа. В частности, были назначены материалы всем деталям сборки, определены граничные условия. Для поставленной задачи в упругой постановке граничные условия не изменяются во времени. Расчетная модель сборки в статическом анализе содержит контактные граничные условия, такие, как совместное перемещение и имитация горячей посадки.

Важным этапом в расчете является создание сетки. *COSMOSWorks* не имеет инструментов для ручного создания сетки. Последняя создается автоматически, без возможности последующей корректировки. Пользователю предоставляется возможность лишь выбора размера конечного элемента и уплотнения сетки на участках со сложной геометрией и в местах, вызвавших проблемы, указанные в постановке задачи.

Последним этапом является расчет и вывод результатов в графическом и численном видах.

Также необходимо определить точность полученного решения и погрешность. Чтобы определить точность полученного решения, необходимо сначала определиться, что понимать под полученным решением и что понимать под его точностью. С теоретической точки зрения точность решения задачи – это отклонение решения, также определенного с теоретической точки зрения, от соответствующих значений, имеющих или осуществимых в физической реальности в тех же точках пространства и в те же моменты времени. Для обеспечения приемлемой точности было выполнено два условия:

1 Своевременно определялись цели при каждом проводимом расчете.

2 Проводилась серия расчетов на сетках с разным разрешением геометрических особенностей модели.

Данные условия выполнялись для получения окончательного решения задачи на оптимальной расчетной сетке. Расчетные сетки, естественно, отличались размером и количеством ячеек.

При рассмотрении результатов анализа использовались картины распределения температурных полей и механических напряжений по объему конструкции. Были выделены критические участки конструкции и велась оптимизация исходной геометрии конструкции в *Solid Works*.

Результатом проделанной работы явилась картина распределения термо- и механических нагрузок в исследуемой конструкции головки, что может быть использовано при многонаправленном анализе. Также были выработаны пути устранения характерных для исходной конструкции неполадок.

УДК 681.3.06

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСШИМ УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЕМ

Н. А. МАРЬИНА, Е. Л. МИНЯЙЛОВА

Белорусский государственный университет транспорта

В работе высшего учебного заведения лидирующее значение приобретают задачи, связанные с возможностями по доступу, хранению и качественной обработке информации, а также эффективному использованию средств информационных технологий. При этом следует заметить, что разработка интегрированной инфор-

мационно-аналитической системы управления вузом в настоящее время является одним из приоритетных направлений создания университетской корпоративной сети.

Отметим основные особенности деятельности вуза, которые необходимо учитывать при комплексной автоматизации для качественного управленческого учета и оптимизации процессов управления:

- отраслевая принадлежность вуза и (или) многоукладный характер деятельности;
- многообразие источников финансирования; разнообразие видов и форм учебной, научной, производственной и хозяйственной деятельности;
- необходимость адаптации к постоянно меняющейся инфраструктуре экономики;
- потребность анализа рынка образовательных услуг и рынка труда (включая трудоустройство выпускников).

Таким образом, задача комплексной автоматизации должна охватить различные стороны учебного процесса, автоматизировать административно-хозяйственную деятельность и управление финансами, позволить оперативно реагировать на быстро меняющуюся экономическую ситуацию, обеспечить информационную поддержку принятия решений по всем направлениям деятельности вуза.

Кроме этого, автоматизированная система управления должна отвечать ряду основных требований:

1 *Адаптируемость* – возможность настройки на изменяющиеся нужды пользователей конкретных подразделений.

2 *Интегрированность* – система должна предоставлять возможность хранения и обработки информации по всем бизнес-процессам вуза в едином информационном пространстве. Иметь единую систему прав доступа к документам, отчетам и функциям системы; однократный ввод данных; отсутствие передачи массивов данных между системами; возможность построения моделей бизнес-процессов «на стыке» функциональных модулей; единый набор функциональности для всех подсистем, платформо-независимость и гетерогенность; наличие развитых технологических средств интеграции с другими прикладными системами и базами данных.

3 *Масштабируемость* – возможность увеличения объема обрабатываемой информации и количества одновременно работающих пользователей.

4 *Распределенность* – обеспечение связи территориально удаленных клиентских мест с центральным сервером посредством среды Интернет и низкоскоростных каналов передачи данных.

5 *Переносимость* – способность работать на различных аппаратных платформах, операционных системах, серверах баз данных.

6 *Расширяемость* – возможность наращивания функциональных возможностей системы в соответствии с потребностями пользователей, не выходя за рамки принятой изначально концепции развития и технологической базы.

Таким образом, система управления высшим учебным заведением должна автоматизировать все основные стороны деятельности вуза:

– *финансовое планирование и бухгалтер:*

- ввод и хранение первичных и промежуточных финансовых документов;
- формирование внешней и внутренней финансовой отчетности в соответствии с законодательством и организационными требованиями;
- планирование бюджета и контроль его исполнения;
- контроль прохождения госбюджетных средств по отраслевой вертикали;
- ведение госбюджетных классификаторов;
- учет средств внебюджетных финансовых источников (в том числе научных грантов, студенческих контрактов, средств, полученных за аренду помещений);
- учет основных средств организации;
- закупки и учет материальных ценностей;
- расчеты в иностранных валютах;
- учет труда и заработной платы сотрудников и стипендий студентов и аспирантов;
- поддержка бухгалтерского учета в соответствии с требованиями законодательства;
- оперативный контроль движения финансовых средств, оценка ликвидности различных видов платежных средств.

– *управление кадрами:*

- планирование и ведение организационной структуры образовательного учреждения;
- планирование и ведение штатного расписания;
- учет движения сотрудников – прием на работу, увольнение, перевод, сокращение; поступление студентов, перевод с курса на курс, перевод на другую специализацию, академические отпуска и отчисление;
- ведение персональных данных сотрудников, студентов, аспирантов и докторантов;
- планирование мероприятий по повышению квалификации;
- автоматическое формирование приказов;

- формирование оперативной и внешней отчетности;
 - определение задач сотрудников в соответствии с их должностью, позицией штатного расписания, ролью в бизнес-процессе образовательного учреждения.
- управления учебным процессом:*
- формирование учебных планов специализаций и индивидуальных учебных планов;
 - мониторинг учебного процесса: формирование ведомостей, фиксация результатов контроля (зачеты, экзамены, курсовые и дипломные проекты);
 - планирование аудиторной и внеаудиторной педагогической нагрузки образовательного учреждения, его подразделений, отдельных преподавателей;
 - учет выполнения преподавателями педагогической нагрузки;
 - планирование учебных потоков и учебных групп;
 - формирование приказов на выплату стипендий;
 - контроль внесения оплаты за обучение;
 - планирование и учет дополнительных и специальных курсов;
 - построение расписания занятий с учетом занятости преподавательского состава и ресурсов аудиторного и лабораторного фондов;
 - формирование отчетности по учебному процессу в соответствии с принятыми требованиями;
 - организация учебного процесса для иностранных граждан;
 - формирование и печать документов выпускников;
 - хранение архива данных по выпускникам.
- оперативная и внешняя отчетность:*
- полный набор финансовой отчетности в соответствии с действующим законодательством;
 - полный набор отраслевой отчетности в соответствии с требованиями Министерства образования;
 - системный инструментарий разработки новых отчетов;
 - системный инструментарий экспорта отчетов из системы в систему;
 - системный инструментарий оперативного анализа и принятия решений для руководителей различных уровней на основе OLAP-технологии;
 - системный инструментарий импорта данных из других прикладных систем для формирования консолидированной отчетности на основе OLAP-технологии;
 - механизм разграничения доступа пользователей к отчетам;
 - представление информации отчетов в графической форме (бизнес-графика);
 - экспорт отчетов в стандартные офисные приложения (MS Word, MS Excel);
 - механизм публикации отчетов через World Wide Web.
- электронный документооборот:*
- организацию единого хранилища электронных документов;
 - упорядочение и классификацию хранимых документов;
 - разграничение доступа к документам в зависимости от полномочий пользователя;
 - обеспечение одновременного доступа пользователей к одному документу;
 - организацию маршрутов прохождения документа между исполнителями с учетом должностей, позиций штатного расписания и ролей исполнителей в бизнес-процессе организаций;
 - переадресация документов заместителю на время отсутствия основного исполнителя в рамках бизнес-процесса;
 - контроль исполнения документов;
 - интеграция с основными офисными приложениями, наличие собственного встроенного текстового редактора;
 - развитый инструментарий проектирования потоков движения документов с динамическим формированием маршрутов в зависимости от состояния системной среды;
 - автоматический запуск потоков движения документов в соответствии с расписанием или как реакция на определенное событие в системе.

Несомненно, что разработка множественных программ, автоматизирующих отдельные стороны деятельности вуза, порождает разрозненные многоплатформенные приложения и, естественно, не приближает к принципиальному решению задачи управления университетом. Поэтому решение проблем управления образовательным учреждением немыслимо без полной, комплексной информатизации на основе современной корпоративной информационной ERP-системы. Большинство университетов Западной Европы, США оснащены подобными системами. Их использование позволяет не только повысить эффективность управления за счет автоматизации различных областей деятельности вуза, но и поднять культуру вуза на принципиально новый уровень, сделать его более привлекательным и конкурентоспособным на рынке обучения.