

СОМ - новая система управления эксплуатацией инженерных сооружений и объектов недвижимости

Ю. А. Енютин (ГУП ДЗ «Гидромост»)

д.т.н. Г. С. Бродский (AGA Group Inc)

Решение задач по эффективному планированию и оптимизации ресурсов напрямую связано с внедрением и развитием информационных систем управления, способных обработать и проанализировать огромные массивы технико-экономических данных и генерировать оптимальные стратегии и планы. При этом под системой управления подразумевается программный продукт, поддерживающий реализацию всего замкнутого цикла основных управленческих задач: анализ данных, принятие решения, контроль реализации решения, анализ данных и т.д.

В настоящее время рынок программных продуктов предлагает достаточно большой ассортимент программного обеспечения для решения самых разнообразных технических задач. Однако далеко не все программы и системы можно отнести к полноценным системам управления, несмотря на заявляемые разработчиками или поставщиками управленческие возможности своей продукции. Так, в качестве систем управления предлагаются информационные и информационно-аналитические системы, базирующиеся на геоинформационных технологиях [1, 2] или разработанные для определенного типа объектов сооружений [3]. По мнению авторов, хранимая в БД таких система информация о техническом состоянии и номенклатура определенных видов ремонтных работ может быть использована для планирования ремонтных работ. Однако в виду отсутствия в таких системах специально разработанных инструментов не позволяет спрогнозировать и проанализировать множество сочетаний возможных сценариев развития событий и тем самым обеспечить принятие оптимального решения (плана). По своей сути генерируемый такими системами план работ представляет собой отчет в виде ранжированного списка ремонтных работ, актуальных на момент приведения инспекции или обследования.

Система оптимального менеджмента СОМ «Гидромост» разработана по заказу ГУП ДЗ «Гидромост» для нужд технических и Государственных заказчиков и предназначена для комплексного управления эксплуатацией объектов городской инфраструктуры на основе оптимизации стратегий эксплуатации каждого объекта [4]. Она поддерживает все этапы замкнутого цикла управления и, помимо основных рабочих модулей, содержит в себе ряд сервисных подпрограмм, предназначенных для адаптации исходных данных и критериев к изменчивым условиям и требованиям эксплуатации, а также прогноза и поддержки стоимостных параметров в актуальном состоянии.

Каждый заказчик или планировщик знает, что реальный процесс планирования, несмотря на внешнюю простоту, представляет собой многоступенчатую процедуру

согласования, корректировки и утверждения планов работ и соответствующего бюджетирования. Бывает, что за время согласования и утверждения планов меняется конъюнктура рынка, инфляция съедает часть стоимости работ, возникает необходимость в дополнительном финансировании или даже перепроектировании.

С другой стороны при согласованиях и утверждениях планов работ заказчик зачастую не владеет достаточно убедительными экономическими аргументами для отстаивания своей позиции, например, перед вышестоящими организациями или перед организациями-балансодержателями (если их функции разделены), оперирующие только показателями текущего технического состояния. Таким образом, главной задачей разработки и внедрения СОМ является вооружение заказчика действенным инструментом для разработки и обоснования планов эксплуатационных работ.

С учетом вышесказанного суть планирования в среде СОМ сводится к тому, что, руководствуясь технической, экономической, организационной или другой сообразностью, пользователь производит корректировку базовых (генерируемых машиной) СОМ стратегий и планов работ путем перегруппировки ремонтных назначений или изменения сроков их выполнения. При этом каждый вариант корректировки подвергается автоматическому пересчету среднегодовой приведенной стоимости и прогнозируемого значения ИТС, что позволяет пользователю оценить эффективность созданного им варианта плана, осознанно принять и аргументировано отстоять соответствующее решение.

Процедурно это выглядит так. После утверждения результатов инспекции производится запуск модуля «Оптимизация», который генерирует базовую оптимальную стратегию эксплуатации (БОСЭ) объекта. Под понятием БОСЭ подразумевается график выполнения работ в течение заданного расчетного срока эксплуатации. БОСЭ генерируется с учетом заданных пользователем макроэкономических показателей (ставка рефинансирования и инфляции), а также значения предельно-допустимого износа конструкций. Одновременно с этим для сравнения генерируется стратегия «ничего не делать» с заменой объекта по достижению им предельно-допустимого состояния. Имеется также возможность получить оптимальную величину предельно-допустимого износа структурных элементов объекта, при которой приведенная стоимость эксплуатации будет минимальной (рис. 1).

При оптимизации производится прогноз изменения состояния и расчет стоимости потребных ремонтных работ на уровне стандартных элементов конструкций с последующим выбором наиболее выгодной тактики реновации каждого из них в течение расчетного срока эксплуатации. При этом применяются методы теории графов; практически в ходе оптимизации постоянно решается вопрос: что выгоднее – ремонт

сейчас или позже. В результате выбирается одна стратегия эксплуатации, стоимость которой, приведенная к первому году эксплуатации, минимальна.

БОСЭ хранится в БД и автоматически поддерживается в актуальном состоянии, для коррекции пользователем она не доступна. Все вариации стратегий и планов производятся на копиях (вариантах) базовой стратегии. Такой подход позволяет обеспечить преемственность всех вариантов планирования и поддержку их в актуальном состоянии без значительных затрат машинного времени. Пересчет БОСЭ производится автоматически в случаях, когда существенно (по заданному пользователем критерию) меняется ценовая база. В качестве такого критерия используется показатель стабильности изменения (роста) стоимости работ, расчет которого запускается при каждом обновлении смет и нормативной базы.

Все экономические расчеты и прогнозы поддерживаются сервисным модулем «Смета». Он содержит в себе и поддерживает в актуальном состоянии действующую нормативную базу, с его помощью производится сметный расчет стоимости ремонтных работ с последующим их автоматическим пересчетом при обновлении нормативной базы. При этом сохраняется вся ретроспектива стоимости работ, что позволяет спрогнозировать изменение стоимости методом экстраполяции.

При разработке заданий на ремонты все Заказчики сталкиваются с дилеммой: «ремонт или замена, а если менять, то на что?». Для решения подобных задач предусмотрена подпрограмма «ТЭО», которая позволяет рассматривать конкретные конструктивные и технологические решения и оценивать их с технико-экономических позиций и эффективности. Для этого с помощью модуля «Структура» создаются необходимы дубли (копии) сооружений, в которых пользователь может изменить тип или вид пролетного строения, убрать опору, перенести коммуникации из-под тротуара в межбалочное пространство и т.п.. Далее производится расчет приведенной стоимости эксплуатации на период до и после ремонта, включая стоимость самого ремонта, а также экономической эффективности (рис. 2).

Модуль «Планирование» предназначен для генерации и корректировки базовых планов работ (БПР) по ремонту и эксплуатации подведомственных объектов, как в режиме неограниченного, так и в режиме ограниченного бюджета. При генерации БПР производится автоматический опрос БОСЭ, сортировка и классификация работ по видам ремонта (содержание, текущий и капитальный ремонт), оценка общей стоимости СМР и ПИР с учетом прогноза изменения стоимости. Отдельно формируются планы диагностических работ и стандартной инспекции. Также как и БОСЭ, БПР не доступен для корректировки пользователем, он хранится в БД СОМ и обновляется автоматически по мере обновления БОСЭ.

Виды планов, критерии видов работ, начисления на стоимость СМР и ПИР устанавливаются пользователем. Бюджет на каждый планируемый год получается суммированием стоимости всех запланированных видов работ (рис. 3) с учетом инфляции или прогноза изменения стоимости.

В режиме ограниченного бюджета производится перегруппировка работ путем последовательного отбрасывания менее значимых по заданным пользователем критериям видов работ для каждого объекта, до тех пор, пока величина планируемого бюджета не достигнет заданного ограничения.

Помимо генерации планов, модуль предоставляет пользователю производить корректировки по виду, составу и срокам выполнения работ. Принятый план работ хранится в БД и используется в качестве основы для работы модуля «Контроль исполнения планов (КИП)»

Модуль КИП имеет своей целью предоставить пользователю инструмент для организационного контроля за ходом производимых работ на всех стадиях их выполнения. Контроль проводится по срокам выполнения и объемам работ в денежном и физическом выражении.

Контрольные функции осуществляются путем сопоставления плановых показателей с фактическими, которые регулярно вводятся пользователем в процессе рутинной работы на основании принятых актов сдачи-приемки выполненных работ.

Весьма эффективным инструментом контроля является видеомониторинг, выполняемый с помощью специальных мобильных «видеоточек», связанных с сервером заказчика по беспроводным линиям связи (Wi-Fi, GPRS и т.п.). Наличие адресного видеоархива, связанного с КИП, обеспечивает возможность проверки обоснованности выставляемых подрядчиком счетов на оплату выполненных работ. Функция видеомониторинга особенно полезна для организаций, проводящих работы на нескольких объектах одновременно и не желающих содержать большой штат инспекторов.

Внедрение СОМ «Гидромост» на предприятиях, ответственных за эффективную эксплуатацию имущественных комплексов различного назначения, позволит значительно улучшить технико-экономические показатели их деятельности за счет: увеличения срока службы и надежности сооружений и их элементов, а также снижения ущерба у потребителя за счет оптимизации ремонтно-эксплуатационных мероприятий.

Литература:

1. В. Н. Байков, А. В. Скворцов, «Планирование и финансовый анализ дорожных проектов: геоинформационный подход», Мир дорог, №24/октябрь, 2006 г.
2. Скворцов А.В. Программные продукты «ИндорСофт»: комплексные решения. САПР и графика, 2003, №9, с. 63-65.

3. Н. Никиткин, А. Щербаков, «Использование новых информационных технологий для мониторинга искусственных сооружений», стр. 71-72.
4. Бродский Г. С., Пономарев Ю. А., Енютин Ю. А. «Новая система оптимального менеджмента инженерных сооружений и объектов недвижимости», Мир дорог, №25/декабрь, 2006 г., с.42-45

Список рисунков.

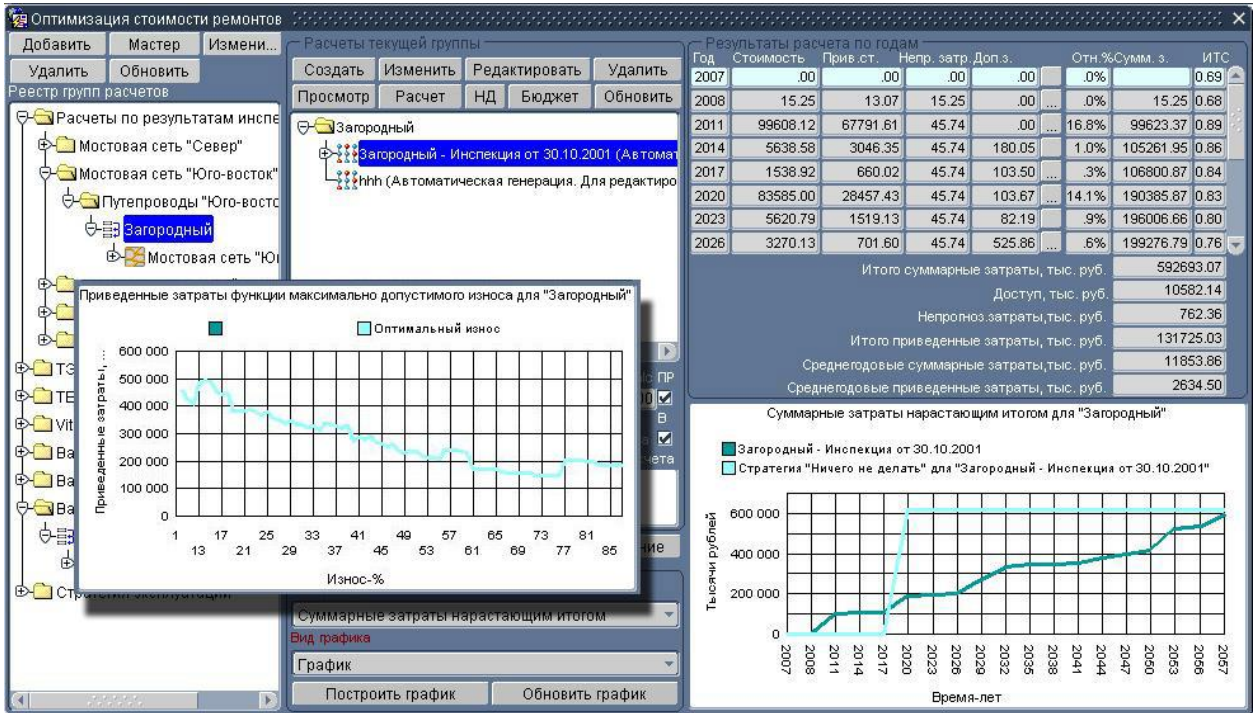


Рис. 1. Базовая стратегия эксплуатации.

Тип	Объект ТЭО	Прямые затраты	Прив. ПЗ	Экспл. затраты	Прив. ЭЗ	Затраты	Прив. затраты	Средод. затр.	Средод. прив. Экон. эффект.
Вариант объек	Тушинский ДСК - реконструкция	41,588.530	17,647.941	125,413.878	44,315.478	167,002.408	61,963.419	3,340.048	1,239.268
Объект	Тушинский ДСК	14,048.267	1,507.766	296,581.449	119,934.860	310,629.716	121,442.628	6,212.594	2,428.853
Редакция опти	Тушинский ДСК, Вариант 2: уси	6,796.586	729.461	296,581.449	119,934.860	303,378.035	120,664.321	6,067.561	2,413.286

Рис. 2. Сравнительный расчет вариантов капитального ремонта

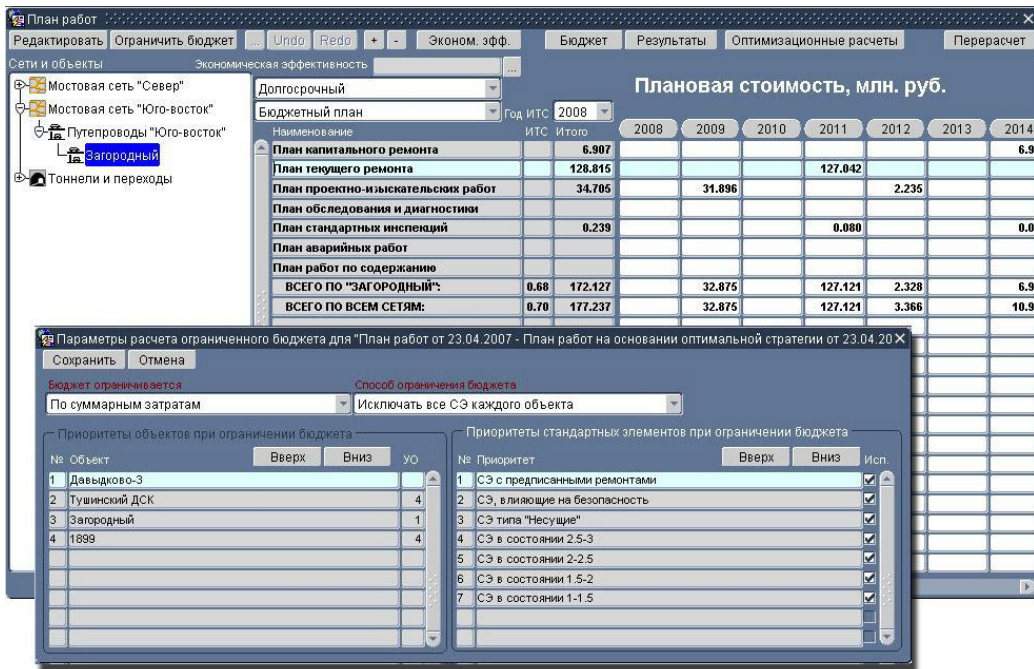


Рис. 3. Генерация планов работ