

параметры груза, имеющиеся в документации на него. При этом пользователь не работает непосредственно с чертежом схемы погрузки, на основании которого в автоматическом режиме выполнялись бы все необходимые расчеты.

Предложенная методика автоматизации расчета схем погрузки, основанная на визуальном проектировании чертежа, включает в себя непосредственно размещение грузов в вагоне, выбор и установку элементов крепления и позволяет непосредственно видеть, как изменение размещения груза или элементов крепления повлияет на расчетные параметры разрабатываемой схемы. При выходе расчетных параметров за установленные Техническими условиями границы выдается предупреждение и рекомендации по возможным вариантам устранения недостатков. В НИЛ "Грузовая и коммерческая работа" БелГУТа разработаны два варианта программы: для непосредственных разработчиков схем погрузки и для проверки схем погрузки на отделениях и в Управлении Белорусской железной дорогой.

Таким образом, использование программы предоставляет следующие преимущества:

- значительное ускорение разработки схем погрузки и крепления грузов при обеспечении надежности схем и сохранности грузов при перевозках, а также ускорение контрольной проверки уже разработанных схем погрузки;

- реализация адаптированной методики позволяет рассчитывать схемы погрузки любой степени сложности, используя стандартные алгоритмы;

- возможность размещать и крепить груз по своему усмотрению, предоставляя при этом средства контроля за правильностью разработанной схемы погрузки;

- возможность параллельной разработки нескольких вариантов крепления груза, что позволяет выбрать из них наиболее целесообразную и безопасную;

- значительное уменьшение косвенных затрат грузоотправителя, связанных главным образом с продолжительным ожиданием разработки и утверждения НТУ, что несомненно положительно скажется на привлекательности Белорусской железной дороги для перевозчиков.

УДК 007; 681.3

ПРОЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОБЕЗОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

А. Н. ГОНЧАРОВ

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Во многих приложениях оптимизационных моделей, позволяющих исследовать реальные процессы для принятия решений в условиях неопределенности и риска, в настоящее время растет интерес к динамическим постановкам задач. Подобный интерес наблюдается как при исследовании технических систем, так и при анализе функционирования производственных, в частности, когда осуществление производственной деятельности может представлять реальную угрозу или нести в себе потенциальную техногенную опасность. При этом особое внимание, как правило, привлекают случаи, когда существующий математический аппарат перестает быть достаточно эффективным. Как известно, реальные динамические системы функционируют в условиях воздействия на них неизвестных возмущений, поэтому возможности аналитического представления траекторий таких систем ограничены и часто не позволяют получить требуемое решение (например, задачи оперативного управления производством) в явном виде, что обычно имеет место при использовании аналитических моделей.

В основу решения задачи предотвращения возникновения техногенной аварии на производстве в данной работе положено сочетание идей метода имитационного моделирования, методики сетевого планирования и процедур метода Монте-Карло на базе создания программно-технологического комплекса управления потенциально опасным технологическим процессом производства. В качестве объекта управления рассматривается технологический процесс опасного производства (ТПОП), который имеет малую скорость выполнения микротехнологических операций, взаимосвязанных

друг с другом в ходе реализации. Данная производственная система имеет в своем составе оборудование, у которого могут возникать приводящие к авариям отказы функционирования, при этом структура и способ формализации ТПОП определяются с помощью вероятностного сетевого графика (ВСГР). Рассматривается организация управления для потенциально опасного технологического процесса производства, содержащего в своем составе индикаторы состояния оборудования и функционирования технологического процесса, систему принятия решения, имитационную модель вероятностного сетевого графика и блок сопряжения с экспертом-технологом. Предложена методика организации управления технологическим процессом опасного производства в режиме реального времени с помощью специализированной человеко-машинной системы на основе комплекса имитации агрегатного типа, изложена технология управления опасным производственным процессом и методика контроля состояния индикаторов системы.

При исследовании функционирования технологических процессов производства последнее время больше внимания уделяется так называемому «нормальному» режиму работы производственной системы. При этом решается основная задача – всеми доступными средствами обеспечить нормальный режим работы, попутно решая задачу повышения экономической эффективности функционирования рассматриваемой производственной системы. Необходимо подчеркнуть, что нормальный режим работы ТПОП имеет смысл имитировать как во время его проектирования при проектном моделировании безопасных производственных систем, так и для использования параметров функционирования таких систем в качестве «эталонных» при оперативном управлении функционированием оборудования технологических процессов опасного производства с целью предотвращения возникновения аварийной ситуации на производстве, поскольку пренебрежение задачами анализа «нештатных» ситуаций в процессе функционирования производства и недооценка важности комплекса работ в данном направлении, в особенности при исследовании вопросов надежности и безопасности, часто приводят либо к трагическим последствиям (Чернобыльская техногенная авария), либо к неоправданным расходам (убытки от недавней техногенной аварии на московских электросетях, по данным средств массовой информации России, составили около одного миллиарда долларов США).

Следует иметь в виду, что реализация управления технологическими процессами опасного производства с целью снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций сталкивается с двумя основными их особенностями – скоростью протекания и многомерностью, которая обусловлена иерархическим характером уровней организации ТПОП, наличием оборудования, надежность и характеристики функционирования которого должны быть достаточно высокими, различной реактивностью процесса производства в смысле управления его реализацией. Существующие проблемы повышения уровня надежности и безопасности функционирования технологических процессов и требования повышения эффективности различных качественных составляющих в экономике и производстве потребовали развития новых методов и средств их исследования, учитывающих указанные особенности, в связи с чем использование имитационного моделирования стало одной из многочисленных возможностей для решения подобного рода задач. В данной работе излагается развитие идей имитационного моделирования для вероятностных технологических процессов опасного производства, принадлежащих к одному из основных направлений в области имитационного моделирования (развитие методологии, методов и технологий моделирования).

УДК 656.2.08

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОИНСКИХ ПЕРЕВОЗОК

О. В. ДЕВЯТКО, В. А. НЕВЖИНСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Одним из основных требований, предъявляемых к организации и выполнению воинских перевозок, является их безопасность. Поэтому деятельность командования и штабов воинских частей, органов военных сообщений и органов железнодорожного транспорта должна быть направлена на