

фактор - определенные условия эксплуатации для всех моделируемых элементов, что позволяет исходя из ресурсов элементов и логической схемы предельных состояний определять ресурс системы, а по завершении всех циклов моделирования - распределения ресурса системы и ресурсов отдельных элементов. На основе этих распределений определяются искомые показатели ресурса (гамма-процентный, средний и другие).

\*\*\*

В настоящее время методы ресурсной механики машин наиболее полно реализуются в Научном центре проблем механики машин (НЦ ПММ) НАН Беларуси. На основе этих методов в компьютерном центре при НЦ ПММ разрабатываются соответствующие информационные технологии. НЦ ПММ проводит работу по перестройке расчетов, выполняемых специалистами организаций и предприятий республики при проектировании машин, на ресурсную форму. Это является необходимым этапом перехода к широкому применению ресурсных расчетов машиностроительных систем. Подготовка специалистов в области РММ позволит внедрить в расчетную практику самые современные методы ресурсного обеспечения машин при проектировании.

Сравнение подходов к расчету и проектированию машин

Традиционный подход	Подход ресурсной механики
1. Выбор размеров конструктивных элементов (типоразмеров комплектующих) при проектировании	
Проектный расчет размеров конструктивного элемента на основе приближенных, эмпирических зависимостей	Последовательное приближение - многошаговая процедура, включающая прогноз ресурса механической системы в целом
2. Расчет элементов	
Расчет напряженного состояния элемента (расчетные напряжения, нагрузки)	Расчет ресурса (ресурсная форма моделей предельных состояний элементов)
Оценка работоспособности (коэффициенты запаса по долговечности, прочности)	Вероятностный расчет (вероятностный расчет ресурса по постепенным и внезапным отказам)
Расчет по схеме: нагрузка - прочность	Расчет по схеме: условия эксплуатации - ресурс; получение данных для ресурсно-прочностных зависимостей
3. Условия эксплуатации (отчетливое представление об условиях эксплуатации парка машин - основа проектирования)	
Характерные нагрузки, кривые распределения нагрузок в стабилизированных условиях эксплуатации, обобщенные нагрузочные режимы	Вариация общих условий эксплуатации (имитационная модель продолжительности работы машин в отдельных регламентированных условиях эксплуатации)
4. Оператор	
Косвенный учет действий оператора в общем уровне коэффициента внешних динамических нагрузок	Комплекс параметров, описывающих действия оператора по выбору режима работы машины и условий смены режимов (реализационное рассеяние условий эксплуатации) Решение динамических задач
5. Расчет ресурса системы (фундаментальность проблемы - учет зависимого поведения элементов в системе)	
Формула структурной теории надежности: $P = PP_i$ и другие типа $P = (1-a_j)PP_i + a_n$ основанные на информации о надежности отдельно рассматриваемых элементов	Многоуровневая схема, воспроизводящая процессы, обуславливающие поведение элементов, начиная с уровня условий эксплуатации машин Методики расчета, учитывающие организованное поведение элементов в системе

# И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

## Локальная компьютерная сеть НЦ ПММ:

история создания, современное состояние, перспективы развития

Широкое внедрение компьютерных технологий в практику научных исследований неизбежно приводит к необходимости создания в рамках учреждений локальных сетей с последующим их объединением в более крупные сети и подключением к ИНТЕРНЕТ и электронной почте.

Первая попытка создания компьютерной сети НЦ ПММ была предпринята на закате эры «административно-командной системы управления» в период очередной кампании внедрения передовых технологий в практику научных исследований и, одновременно, с открытием в НЦ ПММ узла ИНТЕРНЕТ. Име-

*В.Н. СТУКАЧЕВ, В.П. ЗАГОРСКИЙ*



лось несколько независимых компьютеров, в среднем по одному на подразделение НЦ ПММ. Сеть, объединившая некоторые из них, создавалась силами внешних организаций, но вскоре после начала эксп-

луатации прекратила свое существование и была демонтирована, так как каждое подразделение решало свои специфические задачи без необходимости обмена информацией с другими; отсутствовали технические средства коллективного пользования доступные из сети (общие принтеры, факсы, файл-серверы и т.п.); не было ни одного программного приложения на компьютерах НЦ ПММ, ориентированного на работу в рамках сети, например, реализующего технологию клиент-сервер или использующего сетевой вариант установки; отсутствовал обслуживающий персонал, который мог бы оперативно устранять неизбежно возникаю-

шие проблемы при работе сети и консультировать сотрудников, подавляющее большинство из которых не имело профессиональных навыков работы с компьютерами; отсутствовала также заинтересованность дирекции и экономических служб, которые не имели пря-

носились к печатающим устройствам, которые при работе в сети могли обслуживать несколько компьютеров.

Инициатива на создание сети исходила непосредственно от сотрудников центра и создавалась собственными силами без привлечения сто-

ETHERNET, который является наиболее распространенным в настоящее время, автоматически поддерживается всеми ОС и имеет наименьшую стоимость технических и программных средств, необходимых для его реализации. Как видно из рисунка, для объединения компьютеров применена смешанная топология в виде сочетания шинной и звездообразной топологий. Центральным узлом топологии звезды является концентратор (HUB) и к нему по радиальным линиям, выполненным кабелем типа «витая пара», подключены все графические рабочие станции, сервер печати и некоторые из РС. Остальные компьютеры соединены общей шиной на тонком коаксиальном кабеле. Согласование «шины» и «звезды» выполняется средствами HUB.

Опыт эксплуатации сети показал, что такой вариант смешанной топологии является наиболее удачным, т.к. позволяет оперативно и с наименьшими затратами производить структурные и пространственные изменения. При этом легко учесть особенности установленных на компьютерах сетевых адаптеров. Например, на графических станциях сетевые адаптеры предназначены для подключения только к кабелю «витая пара», а большинство РС имеют средства сопряжения и с «витой парой» и с коаксиальным кабелем. Кроме того, смешанная топология позволяет учесть архитектурные особенности здания, где размещаются компьютеры, и минимизировать расход кабеля с учетом ограничений на их максимальную длину (для витой пары до 100 м на сегмент, а для коаксиального кабеля - 185 м). Отметим, что стоимость кабеля и его монтажа может быть основной частью стоимости сети.

Для обмена информацией между компьютерами использована система протоколов TCP/IP, которая также является основной для ИНТЕРНЕТ. Хотя TCP/IP является избыточной системой для локальных сетей, но альтернативы

мого доступа к сети, и не могли реализовать безбумажную технологию подготовки документов.

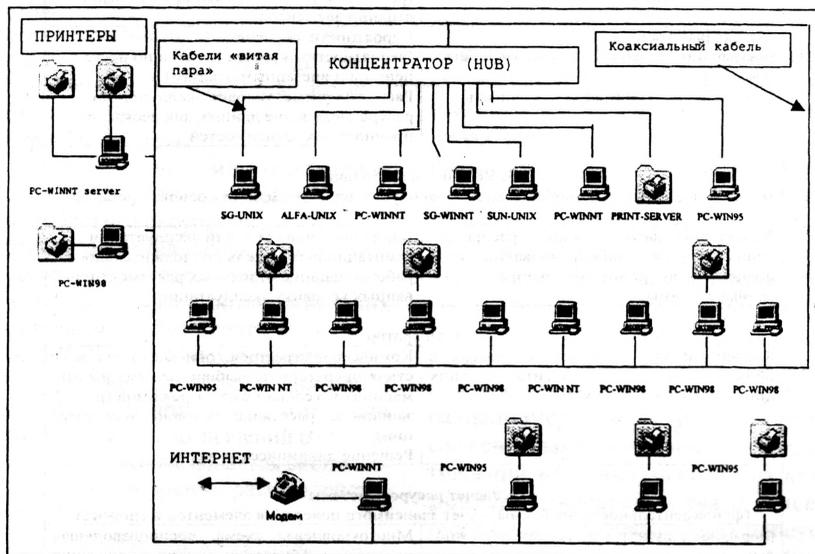
К началу 1999 г. были созданы условия объединить часть компьютеров НЦ ПММ в локальную сеть. Парк компьютеров пополнился более мощными и современными моделями, большинство сотрудников значительно повысило уровень компьютерной грамотности и приобрело практические навыки эффективного использования вычислительной техники, были созданы мощные и эффективные программные продукты, ориентированные на работу в сети и реализующие технологию клиент-сервер. По одному из заданий создавалась компьютерная база данных по узлам и агрегатам мобильных машин, что предполагало наличие мощного файл-сервера с доступом по сети, сокращение бумажной рутины за счет безбумажных технологий. Наконец, появилось понимание того, что можно получить осязаемую пользу, например, сократить финансовые расходы на оргтехнику за счет ее коллективного использования, в первую очередь это от-

ронных организаций, что позволило лучше учесть все особенности НЦ ПММ и минимизировать финансовые затраты.

Структура локальной сети НЦ ПММ по состоянию на сегодняшний день показана на рисунке.

Сеть объединяет двадцать два компьютера, пять принтеров и один сервер печати для графопостроителя. Один из компьютеров выполняет функции узла ИНТЕРНЕТ и Электронной почты. Связь узла с провайдером ИНТЕРНЕТ осуществляется по выделенной линии через модем.

Представленная совокупность компьютеров является неоднородной по используемым операционным системам и платформам. Большинство из них является персональными компьютерами (PC) с операционными системами (ОС) типа Windows 95, Windows 98, Windows NT Workstation, Windows NT Server. Имеется также несколько графических рабочих станций, выполненных на платформах SUN, ALFA, SILICON GRAFICS с ОС типа UNIX. Такая неоднородность предопределила выбор типа компьютерной сети по стандарту



при выборе протоколов практически нет, так как большинство программных клиент-серверных пакетов, используемых в НЦ ПММ, работают только с ТСР/IP.

В качестве разделяемых (общего пользования) ресурсов в сети имеются: часть дискового пространства сервера, где размещены база данных по мобильным машинам, дистрибутивы полезных программных продуктов и временные каталоги пользователей; сервер печати для обслуживания графопостроителя; несколько лазерных принтеров. Доступ к этим ресурсам реализуется через пароли для ограниченного круга пользователей. Кроме того, на каждом из компьютеров могут организовываться собственные ресурсы, доступные из сети в зависимости от конкретных решаемых задач.

Сеть ETHERNET относится к категории широкополосных, т.е. имеет наименьший уровень защиты информации от несанкционированных «прослушиваний». Тем не менее, это не является серьезным недостатком для открытых научных учреждений типа НЦ ПММ. Необходимый уровень безопасности может быть достигнут правильным применением типовых средств защиты информации

и администрирования сети, таких как - введением системы паролей и ограничением прав доступа к компьютерам и сетевым ресурсам, шифрование данных, архивирование с защитой и т.п. В целом, уровень администрирования в сети НЦ ПММ выбран минимальным, в частности, отсутствует централизованное управление подключения к сети и централизованная проверка прав пользователей. Сделано это с целью повышения надежности и гибкости в организации работ в сети при довольно свободном графике занятости сотрудников НЦ ПММ. Типична ситуация, когда срочные работы выполняются в выходные дни, когда компьютер для централизованного управления может быть выключен.

За время своей работы сеть продемонстрировала достаточно высокий уровень надежности. Глобальных отказов не наблюдалось, хотя имели место незначительные неисправности на отдельных компьютерах, связанные с дефектами отдельных технических средств (отсутствие контакта в разъеме, обрыв кабеля при переносе компьютера и т.п.). К настоящему времени отлажена также антивирусная защита, на всех компьютерах установлена достаточно совершенная система с постоянным обнов-

лением базы данных по новым вирусам.

Сеть постоянно развивается и видоизменяется. В настоящее время намечен ряд мероприятий по такому развитию. В частности, в ближайшее время предполагается расширение сети до уровня большинства компьютеров НЦ ПММ. Часть компьютеров, работающих с большими объемами информации, выделяется в отдельную скоростную подсеть. Идет развитие узла ИНТЕРНЕТ до уровня полноценного веб-сайта с размещением информации об основных достижениях сотрудников НЦ ПММ, рекламы, предложений о сотрудничестве (такой сайт уже функционирует с адресом [ncipm.bas-net.by](http://ncipm.bas-net.by) и речь идет о его заполнении полезной информацией). Намечается повышение мощности компьютера узла ИНТЕРНЕТ для организации доступа по нему к базе данных по деталям мобильных машин, создаваемой в НЦ ПММ, и поддержки услуг ИНТЕРНЕТ и электронной почты на каждом рабочем месте сотрудников центра.

В целом, опыт создания и эксплуатации локальной сети НЦПММ может оказаться полезным для организаций аналогичного профиля.

## ЕСТЬ 1000-й БЕЛОРУССКИЙ АВТОБУС!

**1000-й автобус с маркой МАЗ сошел с конвейера автобусного филиала Минского автомобильного завода.**

Ярко-желтый современный МАЗ-103, на электронном табло которого светилась столь солидная цифра, выкатил из ворот цеха и, как подобает ви-



новнику торжества, был сразу же омыт брызгами шампанского.

В 1000-м автобусе применена новая модель бортового компьютера, созданного специалистами столицы и Гродно. Это устройство сможет не только объявлять пассажирам в салоне остановки, но и сообщать водителю о нестандартных ситуациях и неисправностях в технических системах автобуса. Кроме того, на его поручнях есть кнопки «требования остановки». А еще новый МАЗ-103 может «приседать» на остановках, что, несомненно, обеспечит более удобную посадку и высадку пассажиров.

Как отметил директор филиала Геннадий Синеговский, чтобы столь волнующее событие состоялось, коллективу пришлось многое пережить: развал Союза, экономический кризис. Тем не менее поставленная цель достигнута, хотя на ее осуществление и ушло 8 лет.

А 1000-й будет перевозить пассажиров в Заводском районе столицы.

(«НГ»)