

- 1) определить перечень аппаратуры СЦБ, требующей создания или пересмотра техпроцессов, техкарт и существующих нормативов времени ТО;
  - 2) формализовать технологические процессы и разработать технологические карты на ТО требуемой аппаратуры СЦБ;
  - 3) обосновать перечень и выполнить хронометраж необходимых технологических операций;
  - 4) разработать нормативы времени на ТО аппаратуры СЦБ;
  - 5) определить экономическую эффективность разработанных нормативов и утвердить их.
- Разработка указанных документов позволит:
- снять проблему методического и нормативного обеспечения ТО;
  - оптимизировать штат ремонтно-технологических участков (РТУ);
  - обеспечить исходной информацией автоматизированную систему управления РТУ ТО в хозяйстве сигнализации и связи Белорусской железной дороги.

УДК 656.21:656.257.62-599

## **НОРМИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА АППАРАТУРЫ СЦБ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ ЗАПАСЕ**

*Д. Н. ШЕВЧЕНКО, И. Н. КРАВЧЕНЯ*

*Белорусский государственный университет транспорта. г. Гомель*

Эксплуатационный запас аппаратуры сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) необходим для обеспечения бесперебойной работы систем электрической централизации в случае отказа их элементов. Для станций, оборудованных релейной электрической централизацией (ЭЦ), нормативы на количество ЗИП отсутствуют, а фактическое количество ЗИП сложилось «исторически» и утверждено директивно. Для станций, оборудованных микропроцессорной централизацией (МПЦ), количество ЗИП устанавливается нормативами на уровне не менее 10 % от общего количества используемой аппаратуры каждого типа. При этом данный норматив математически не обоснован. Он некорректно (лишь линейно) учитывает количество эксплуатируемой аппаратуры и не учитывает интенсивность ее отказов, а также возможность и оперативность восполнения запаса. Главное, что данный норматив не обосновывается исходя из заранее заданной (обоснованной) вероятности нехватки ЗИП.

Рассмотрена задача обоснования количества аппаратуры СЦБ в эксплуатационном запасе станций. Указаны факторы, влияющие на количество ЗИП. Предложена математическая модель расчета количества ЗИП, необходимого для обеспечения бесперебойной работы станционных систем СЦБ с заданной вероятностью, как одноканальной марковской системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Входящий поток заявок формируется отказами  $X$  единиц однотипной эксплуатируемой аппаратуры. Стеллаж с  $N$  единицами запасной аппаратуры моделируется обслуживающим прибором (1 шт.) и очередью  $(N - 1)$  шт. При этом обслуживающий прибор выполняет роль персонала, занятого восполнением ЗИП. Заявка (отказавшее устройство СЦБ), заставшая в СМО  $N$  заявок, получает отказ в обслуживании из-за отсутствия ЗИП (все  $N$  запасных устройств СЦБ уже задействованы). Задача нормирования ЗИП сводится к определению (отдельно для каждого типа аппаратуры) наименьшего значения  $N$ , для которого фактическая вероятность отказа в обслуживании не превышала бы нормативной вероятности  $P$  (для заданных значений количества аппаратуры  $X$  и интенсивности её отказов  $\lambda$ ). До сих пор вероятность отсутствия запаса  $P$  в хозяйстве СЦБ не задавалась и не нормировалась. В работе предлагается подход к заданию  $P$ , идея которого состоит в том, чтобы влияние фактора «нехватка ЗИП» на надежность системы СЦБ было пренебрежимо мало (на уровне 5 %) по сравнению с влиянием фактора «отказ аппаратуры» каждого отдельного типа и системы СЦБ в целом.

Предварительная апробация методики показала, что на станциях, оборудованных ЭЦ, предлагаемое количество ЗИП согласуется с фактическими значениями, сложившимися «исторически» в процессе многолетней эксплуатации аппаратуры. На станциях, оборудованных МПЦ, применение вероятностной методики во многих случаях позволило бы обоснованно уменьшить количество ЗИП. Наибольший выигрыш вероятностная модель дает для массовой высоконадежной аппаратуры. Для реализации вероятностной методики существующие нормативные документы предлагается дополнить приложением, в котором для типичных значений интенсивности отказов  $\lambda$  и количества эксплуатиру-

емой аппаратуры  $X$  (в форме двумерной таблицы) будет указано необходимое количество ЗИП. Для различных типовых значений среднего времени восполнения запаса заполняется отдельная таблица.

По сравнению с существующим директивным подходом, предлагаемый вероятностный подход объективно учитывает интенсивность отказов аппаратуры и оперативность восполнения запаса, а также вероятность отсутствия ЗИП. Для большинства эксплуатируемой на станции аппаратуры СЦБ новый подход обосновывает сокращение эксплуатационного запаса. Это позволит отказаться от закупки новой аппаратуры, а также сократить расходы на хранение и поддержание работоспособного состояния ЗИП. Для уже эксплуатируемых релейных систем СЦБ новый норматив позволил бы уточнить и «узаконить» существующее количество ЗИП.

УДК 621.396 (476)

## **ВЫБОР БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ БЕЛОРУССКОГО ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА TUT.BY**

*В. Г. ШЕВЧУК, В. Ю. АСКЕРКО*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*А. М. ГАРЦЕВ*

*Гомельский филиал ООО «ТУТ.БАЙ.Медиа», Республика Беларусь*

Интернет-порталы стремительно входят в жизнь каждого человека. Свежую и актуальную информацию современный пользователь получает исключительно в сети Интернет. Белорусский портал TUT.BY включает в себя около 70 тематических проектов, посвященных экономике, политике, информационным технологиям и науке, финансам, культурной жизни страны. Это и поисковая система по белорусскому и российскому сегментам Интернет, свежие новости, торговая площадка, сервисы поиска работы и недвижимости, справочная информация, афиша культурных мероприятий, Интернет-телевидение и многое другое. Каждый проект портала TUT.BY зачастую работает на отдельном сервере либо на нескольких серверах.

HTTP-сервер выполняет следующие функции:

- сохранение списка файлов, кеш-дескрипторов открытых файлов;
- акселерированное проксирование без кэширования, простое распределение нагрузки и отказоустойчивость;
- поддержка кэширования при акселерированном проксировании и FastCGI;
- акселерированная поддержка FastCGI и memcached серверов, простое распределение нагрузки и отказоустойчивость;
- модульность, фильтры, в том числе сжатие (gzip), byte-ranges (докачка), chunked ответы, HTTP-аутентификация, SSI-фильтр;
- несколько подзапросов на одной странице, обрабатываемые в SSI-фильтре через прокси или FastCGI, выполняемые параллельно;
- поддержка SSL и др.

В nginx рабочие процессы обслуживают одновременно множество соединений, мультиплексируя их вызовами операционной системы select, epoll (Linux) и kqueue (FreeBSD). Рабочие процессы выполняют цикл обработки событий от дескрипторов. Полученные от клиента данные разбираются с помощью конечного автомата. Разобранный запрос последовательно обрабатывается цепочкой модулей, задаваемой конфигурацией. Ответ клиенту формируется в буферах, которые хранят данные либо в памяти, либо указывают на отрезок файла. Буферы объединяются в цепочки, определяющие последовательность, в которой данные будут переданы клиенту. Если операционная система поддерживает эффективные операции ввода-вывода, такие как writev и sendfile, то nginx применяет их по возможности.

Среди известных проектов, использующих nginx, Рамблер, Яндекс, Mail.ru, Avito.ru, Badoo, Ukr.net, Begun, Wordpress.com, SourceForge.net, ВКонтакте, Facebook, Groupon, Diary.ru, Rutracker.org, Netflix, Instagram, Pinterest, Tumblr, Superjob.ru, HeadHunter, 2ГИС и многие другие.

В связи с растущей популярностью руководство проекта nginx решило начать предлагать коммерческий сервис для своих клиентов. Для этого были введены три пакета технической поддержки – Premium, Advanced и Essential. Эти пакеты включают в себя установку, повышение производи-