МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра "Автомобильный транспорт и автосервис"

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Методические указания к выполнению лабораторной работы "Оптимизация запаса запасных частей" для студентов специальности 190601 — Автомобили и автомобильное хозяйство

Курган 2007

Кафедра "Автомобильный транспорт и автосервис"

Дисциплина "Управление техническими системами" (специальность 190601).

Составил: доцент Шарыпов А.В.

Утверждены на заседании кафедры

"28" июня 2007г.

Рекомендованы методическим советом университета "31"августа 2007г.

Лабораторная работа

Оптимизация запаса запасных частей

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Закрепить знания по применению методов оптимизации запасов запасных частей в автотранспортном предприятии и освоить работу с программой ДОЗА-СЕРВИС.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Одной из важнейших составных частей системы снабжения автомобильного транспорта запасными частями (ЗЧ) является система управления их запасами на складах предприятия. Определение мощности складов, рациональное размещение запасов ЗЧ, оптимальное распределение потребителям являются важными дополнительными резервами повышения технической готовности автотранспорта и экономии материальных ресурсов.

Хорошо налаженное снабжение запчастями является необходимой предпосылкой быстрого и качественного обслуживания. Однако при широкой номенклатуре запчастей и многих факторах (в том числе случайных), влияющих на их расход и восполнение, даже опытные менеджеры оказываются не в состоянии эффективно управлять снабжением.

Современные методы теории управления запасами позволяют определить оптимальный по различным критериям уровень запаса ЗЧ на складах АТП.

Использование ЭВМ для управления запасами позволяет существенно повысить эффективность функционирования складской системы за счет ускорения оборачиваемости, снижения сверхнормативных запасов, повышения достоверности планирования, оперативности контроля и регулирования уровня запасов 3Ч.

Одним из программных продуктов для решения задач управления запасами ЗЧ является программа "ДОЗА-СЕРВИС".

В данной лабораторной работе студенты должны познакомиться с работой этой программы

ДОЗА-СЕРВИС решает задачи оптимального управления запасами, возникающие при организации обслуживания любых видов техники. ДОЗА дает ответы на вопросы о том, когда и в каком объеме пополнять запасы с тем, чтобы, не создавая излишков, обеспечить высокий уровень сервиса.

ДОЗА-СЕРВИС находит такие правила подачи заказов на пополнение запаса, которые обеспечивают наилучшее соотношение между вложениями в запасы и уровнем обслуживания. При этом количественным показателем вложений в запасы служит средний омертвленный в запасах капитал, а показателем уровня обслуживания – либо среднее число ожидающих требований, либо среднее время ожидания нужной запчасти. Два показателя уровня обслуживания связаны между собой прямой пропорциональной зависимостью, известной специалистам по теории массового обслуживания как формула Литтла. Ее суть, однако, понятна и непосвященному – чем больше очередь, тем дольше приходится ждать. Таким образом, между двумя показателями уровня обслуживания нет принципиальной разницы, и пользователю предлагается выбрать тот из них, который ему понятнее или привычнее.

Найденное решение ДОЗА представляет в виде набора оптимальных полных запасов для всех элементов.

Использованные в данном продукте математические модели и методы расчетов разрабатывались в рамках математической теории запасов, теории массового обслуживания и теории комбинаторной оптимизации.

2.1 Описание программы

2.1.1 Форма Панель управления

С этой панели начинается любая работа с ДОЗОЙ (рисунок 2.1). Трем основным видам работ отвечают три кнопки:

🔁 Панель управля	ния					
Условие остановки счета: • по среднему омертвленному в запасах капиталу • по среднему числу ожидающих требований • по среднему времени ожидания нужной запчасти • по стоимости желательного пополнения						
значение параметра остановк <u>и</u>						
Имитировать	Данные	<u>С</u> чет	<u>Р</u> езультат	ы Выход		

Рисунок 2.1 – Форма Панель управления

[Данные] – предназначена для вызова формы "Данные о запчастях" и может быть нажата в любой момент;

[Счет] – запускает процесс решения задачи и может быть нажата только после того, как будут готовы все исходные данные и заданы параметры остановки счета;

[Результаты] – позволяет вернуться к результатам, полученным при последнем решении.

Кнопка [Имитировать] – инициирует операцию автозаполнения данных.

Все прочие элементы управления на этой панели связаны с правилом остановки счета. Этот термин объясняется тем, что ДОЗА генерирует в процессе счета подряд все решения, отвечающие точкам на графике, начиная с крайней левой, и останавливается тогда, когда выполнит указанное пользователем условие.

2.1.2 Подготовка данных

Все необходимые для решения задачи данные должны быть собраны в таблицу "Исходные данные". Небольшой пример такой таблицы входит в комплект поставки ДОЗА-СЕРВИС. Каждая запись в этой таблице отвечает одному элементу.

Первичное заполнение и последующие корректировки этой таблицы можно осуществлять вручную через форму "Данные о запчастях" (рисунок 2.2), но если у пользователя уже имеется какая-то база данных, в которой хранятся важные для ДОЗЫ сведения, то эффективнее будет воспользоваться богатыми возможностями СУБД по автоматическому обмену информацией.

Чтобы избавить пользователя от необходимости решать проблему исходных данных на стадии знакомства с продуктом, предусмотрена возможность автоматического формирования любого числа записей. При этом все поля заполняются случайными числами из указанных пользователем диапазонов (см. Имитация данных).

2.1.3 Форма Данные о запчастях

При достаточной оперативной памяти ДОЗА может решать задачу с десятками тысяч элементов единовременно (на один вид элементов тратится примерно 110 б оперативной памяти). Поэтому желательно собрать вместе данные обо всех видах запчастей, которыми Вы оперируете. В случае, когда этих видов слишком много, не остается ничего другого, как разбить их на подгруппы и решать отдельно задачи управления запасами для каждой подгруппы.

Для каждого вида элементов необходимо, прежде всего, из предлагаемых ДОЗОЙ вариантов подобрать самый подходящий, характеризующий:

- условия восполнения;

– наличие или отсутствие задержки в доставке;

- условия восстановления.

Эти условия могут различаться для разных видов элементов и влиять на состав требуемых данных. Постоянно присутствуют только:

- наименование элемента;

- код элемента;

- среднее число требований в единицу времени;
- стоимость элемента.

Данные о запчастях		×
Всего записей 10 текущая 1	Наименование элемента	
Возможность пополнения:	<u>к</u> од элемента	4
С <u>и</u> меется всегда	среднее число требований в единицу времени	
возникает <u>п</u> ериодически	доля <u>н</u> евосстанавливаемых отказов	0,5
О возникает <u>с</u> лучайно	средняя длительность <u>в</u> осстановления	10
-	<u>д</u> лительность задержки в доставке	2
M задержка в доставке	<u>и</u> нтервал между возможностями пополнении́	10
Восстановление	стоимость эле <u>м</u> ента	100
О <u>о</u> тсутствует О огр <u>а</u> ничено	текущий уровень суммарного запаса	5
• н <u>е</u> ограничено	оптимальный полный <u>з</u> апас	13

Рисунок 2.2 – Форма Данные о запчастях

За исключением наименования и кода элемента все требуемые данные существенно влияют на результат решения. ДОЗА контролирует корректность данных и на стадии ввода, и непосредственно перед запуском задачи на счет, но этот контроль не отменяет необходимости в строгой самодисциплине при подготовке данных, поскольку в ДОЗЕ, как и в других программных продуктах, справедлив закон: мусор на входе – мусор на выходе. В частности, нужно следить за соблюдением системы единиц.

Наименование элемента включено в состав данных только для удобства пользователя и никак не участвует в решении задач ДОЗОЙ.

Код элемента служит ключом в таблице "**Исходные данные**" и должен быть уникален. Хотя он никак не участвует в решении задач ДОЗОЙ, но с его помощью легко связывать записи этой таблицы с другими имеющимися у пользователя информационными базами по складируемым запчастям.

Среднее число требований в единицу времени можно оценить на основании статистических данных о расходе за прошедшее время или спрогнозировать тем или иным способом.

Пусть, например, Вы выбрали в качестве единицы времени неделю, а в течение последних четырех недель поступало соответственно: 5, 3, 7 и 2 требования на данный вид элементов. Тогда Вы можете оценить среднее число требований за неделю как (5 + 3 + 7 + 2)/4 = 4,25.

При отсутствии статистических данных прогноз можно сделать, например, так. Пусть Вам известно, что в обслуживаемом Вами регионе эксплуатируется *N* изделий, в каждом из которых данный элемент присутствует в единственном числе. По данным изготовителя средняя наработка до отказа для элемента этого вида составляет Т недель. Тогда среднее число отказов за неделю можно оценить как N/T. Стоимость элемента - это либо его себестоимость, если Ваша фирма сама является его производителем, либо та цена, по которой Вы его покупаете.

2.1.4 Условия восполнения

ДОЗА поддерживает три варианта условий предоставления возможности для пополнения запасов (рисунок 2.2).

Вариант "имеются всегда" предполагает, что Вы можете ежедневно подавать заказы на пополнение и готовы это делать, чтобы компенсировать расход за предыдущий день.

Вариант "возникают периодически" предполагает, что по принятой у Вас технологии работы заказы на пополнение (по данному виду элементов) подаются регулярно, например, раз в неделю или в месяц или в квартал и, возможно, по результатам инвентаризации для уточнения текущих уровней запасов. При выборе этого варианта будьте готовы задать величину интервала между возможностями пополнений.

Вариант "возникают случайно" хорош тогда, когда по какой-то причине регулярность предоставления возможностей для пополнения нарушается – скажем, поставщик не очень надежный, транспортные оказии возникают от случая к случаю или инвентаризации проводить регулярно не удается. При этом интервалы между очередными возможностями подачи заказов будут разными, но Вам придется указать среднюю величину этих интервалов.

Интервал между возможностями пополнений определяется принятой у Вас технологией управления запасами, т.е. тем, как часто Вы проверяете состояние своих запасов или как часто Вас готов обслуживать поставщик. Если такие возможности предоставляются не регулярно, а от случая к случаю, то следует указать среднее значение.

2.1.5 Задержка в доставке

Не устанавливайте этот флажок (рисунок 2.2), если поданный Вами заказ на пополнение удовлетворяется практически сразу, поскольку поставщик находится рядом и отгружает требуемое без задержек. В противном случае будьте готовы указать длительность задержки в доставке.

Длительность задержки в доставке – это время с момента отправки заказа на пополнение до момента приходования пополнения на складе.

2.1.6 Условия восстановления

После снятия и замены отказавшего элемента теоретически возможно либо его списание, либо восстановление (ремонт) для последующего использования. ДОЗА-СЕРВИС поддерживает три варианта условий восстановления (рисунок 2.2).

Вариант "**отсутствует**" предполагает, что у Вас совсем не практикуется восстановление отказавших элементов данного вида, т.е. все они списываются (или отправляются на утилизацию куда-то за пределы Вашей компетенции).

Вариант "ограниченно" предполагает, что у Вас есть система восстановления с ограниченной пропускной способностью, причем известно, сколько времени в среднем занимает непосредственный ремонт одного отказавшего элемента, но при наличии нескольких таких элементов система может заниматься только одним, а все прочие ждут своей очереди. В этом варианте коэффициент загрузки системы (т.е. произведение средней интенсивности поступления на ремонт элементов на среднее время ремонта) должен быть меньше единицы, чтобы очередь не росла до бесконечности.

Вариант "неограниченно" предполагает, что Ваша система восстановления способна подстраиваться под любую возможную нагрузку (скажем, с привлечением дополнительной рабочей силы или за счет сверхурочных) и может обеспечить ремонт данного вида элементов в среднем за такое-то время при любом их наплыве.

ДОЗА допускает, что при наличии системы восстановления в нее попадают не все, а только часть элементов.

В двух последних вариантах необходимо задать долю невосстанавливаемых отказов и среднее время восстановления.

Доля невосстанавливаемых отказов может иметь значения от 0 до 1. Например, если 25% всех отказывающих элементов данного вида Вы восстанавливаете, а 75% списываете, то укажите 0,75. Если Вы восстанавливаете все 100% отказывающих элементов, то укажите 0 (при этом нужды в систематическом восполнении запасов из внешнего источника не возникает). При отсутствии системы восстановления этот параметр ДОЗА не запрашивает.

Время восстановления для системы с ограниченным восстановлением означает чистое время ремонта (без учета ожидания), а для системы с неограниченным восстановлением – общее время с момента поступления в систему до момента выдачи отремонтированного элемента. Поскольку в обоих случаях это время колеблется, нужно указать среднее значение.

Наименование элемента включено в состав данных только для удобства пользователя и никак не участвует в решении задач ДОЗОЙ.

2.1.7 Система единиц

При вводе и при выводе всех величин в ДОЗЕ их размерность явно не указывается, но подразумевается. Вы должны сами заранее решить, какими единицами денег и времени Вы будете пользоваться и последовательно соблюдать одну систему единиц как при задании исходных данных, так и при интерпретации результатов.

Уровни запасов элементов измеряются, естественно, в штуках, однако если Вы имеете крупный оптовый склад с большим оборотом и все выдачи осуществляете в упаковках фиксированной вместимости с определенным числом элементов в каждой, то в качестве единицы измерения следует принять одну упаковку.

Из четырех фигурирующих в ДОЗЕ характеристик системы управления запасами средний омертвленный в запасах капитал и стоимость желательного пополнения измеряются в выбранных Вами единицах денег, а среднее время ожидания в Ваших единицах времени.

Стоимость желательного пополнения подсчитывается как сумма произведений

Σ(Стоимость Элемента· (Оптимальный Полный Запас -

Текущий Суммарный Запас))

по всем типам элементов. Для правильного подсчета этого показателя необходимо проследить за тем, чтобы в данных о запчастях были указаны свежие величины текущих суммарных запасов.

Суммарный запас элементов данного вида складывается из наличного запаса, из всего, что уже заказано ранее, но пока не доставлено, и из всех восстанавливаемых элементов. Если задержка в доставке и система восстановления отсутствуют, то для такого вида элементов суммарный запас не отличается от наличного.

Текущий уровень суммарного запаса не влияет ни на какие результаты решения, кроме стоимости желательного пополнения.

Среднее время ожидания подсчитывается для всех поступающих требований, включая те, что сразу будут удовлетворены. Если, например, из 10 поступивших требований 9 были удовлетворены сразу, а одно ожидало 10 дней, пока не поступила нужная запчасть, то среднее время ожидания для этой группы составляет 1 день.

2.1.6 Имитация данных

Если Вы нажмете кнопку [Имитировать] на Панели управления (рисунок 2.2), то появится форма "Параметры имитируемых данных" (рисунок 2.3), с помощью которой можно очень быстро заполнить таблицу "Исходные данные" любым числом записей (это может понадобиться на этапе ознакомления с ДОЗОЙ).

В результате имитации все данные, ранее находившиеся в таблице, удаляются.

В поле Число записей укажите целое число, соответствующее тому, со сколькими видами элементов Вы хотите работать.

Для остальных полей нужно вводить два числа, означающие границы того диапазона, в котором умещаются соответствующие параметры. Значение в колонке Минимум должно быть не больше значения в колонке Максимум.

Поля Тип системы восполнения и Тип системы восстановления нужно заполнять кодами от 0 до 2 (см. всплывающую подсказку, выводимую при позиционировании мыши на соответствующем поле). Если Вы хотите ограничиться одним типом, то следует указать соответствующий код в обеих колонках Максимум и Минимум. Если Вы хотите использовать все типы, то укажите 0 в колонке Минимум и 2 в колонке Максимум.

В отдельных случаях некоторые поля можно не заполнять. Если, например, Вы задали 0 и 0 в поле **Тип системы восстановления** (т.е. система восстановления отсутствует для всех видов элементов), то нет нужды заполнять поля **Доля невосстанавливаемых отказов** и **Среднее время восстановления**.

Когда нужные поля заполнены, нажмите кнопку [Имитировать данные]. При большом числе имитируемых записей процесс может несколько затянуться.

🔁 Параметры имитируемых данных 📃 🗖 🔀				
Число записей	Минимум Максимум			
Тип системы восполнения				
Тип системы восстановления				
Ср. число треб. в ед. времени				
Доля невосстанавливаемых отказов				
Ср. время восстановления				
Стоимость элемента				
Ср. интервал между пополнениями				
Задержка в доставке				
Текущий запас				
	Имитировать данные			

Рисунок 2.3 – Форма Параметры имитируемых данных

2.1.7 Индикация хода решения

Хотя ДОЗА использует самые эффективные вычислительные алгоритмы, при большой размерности задачи может оказаться, что время решения будет составлять минуты, а то и десятки минут. Визуальный контроль над ходом решения помогает осуществить специальная форма, автоматически появляющаяся на экране вскоре после нажатия кнопки [Счет] на панели управления и автоматически исчезающая непосредственно перед завершением решения. На ней отображаются периодически обновляемые значения всех четырех показателей, могущих в принципе служить параметрами остановки счета, причем тот из них, который Вы выбрали, выделен. Наблюдая темп приближения индицируемого значения к значению, указанному Вами в качестве параметра остановки, можно судить о времени, оставшемся до конца счета.

2.1.8 Критерии остановки счета

ДОЗА-СЕРВИС может выдавать либо одно единственное оптимальное решение, либо диапазон решений, в котором каждое последующее решение требует несколько больших вложений в запасы, но зато обеспечивает несколько лучший уровень обслуживания.

Чтобы определить, какое именно единственное решение или какой именно диапазон решений его устраивает, пользователь должен, прежде всего, выбрать на свой вкус один из четырех показателей. Среди них три показателя:

- средний омертвленный в запасах капитал;

- среднее число ожидающих требований;

- среднее время ожидания

представлены на осях графика, иллюстрирующего оптимальное соотношение между вложениями в запасы и качеством обслуживания.

Четвертый показатель – стоимость желательного пополнения – введен для того, чтобы была возможность учета текущих бюджетных ограничений, когда на первый план выступает величина средств, которые на данный момент можно вложить в закупку пополнений.

Выбрав показатель, нужно установить, хватит ли Вам одного решения или лучше получить целый диапазон, после чего задать соответственно одно или два числовых значения параметра остановки.

Пусть, например, Вы остановились на среднем числе ожидающих требований и решили, что присутствие в среднем двух таких требований является приемлемым. Тогда Вы выбираете одно значение (а не диапазон) в группе переключателей **Условие задается** и вводите цифру 2 в поле значение параметра остановки, после чего нажимаете [**Счет**].

Если же Вы хотите получить набор решений, в котором среднее число ожидающих требований меняется, например, от 1 до 3, то Вам нужно выбрать диапазон и затем ввести два числа: 1 и 3.

Еще один вариант запуска задачи на счет связан со сравнением Вашего решения с оптимальным решением ДОЗЫ.

2.1.9 Форма Результаты решения

Форма предназначена для просмотра характеристик полученных решений и для выбора единственного, когда получен целый диапазон.

В ходе счета полученные результаты заносятся в две таблицы. Оптимальные полные запасы для всех элементов помещаются в таблицу **Исходные данные** и их можно посмотреть, вызвав данные о запчастях. Значения всех четырех отслеживаемых ДОЗОЙ показателей запоминаются в таблице **Результаты** (и отображаются в форме **Результаты решения**, автоматически появляющейся на экране по завершению счета). Число записей в этой таблице равно числу полученных решений – если условие остановки счета задавалось одним значением, а не диапазоном, то запись будет единственной, при задании параметра остановки широким диапазоном записей может оказаться много (ДОЗА ограничивает число решений величиной 10 000).

Если при запуске счета было предусмотрено сравнение Вашего решения с оптимальным решением ДОЗЫ, то в **Результатах решения** появится дополнительная колонка **Ваш выбор**, в которой приведены все показатели, характеризующие вариант, выбранный Вами помимо ДОЗЫ.

Форма Результаты решения имеет две кнопки, предназначенные для того случая, когда Вами получен диапазон решений.

Кнопка [График] позволяет получить наглядное представление обо всем диапазоне решений.

Кнопка [Выбор] нужна для того, чтобы, пролистав записи с результатами и остановившись на одном из диапазона решений, Вы могли сообщить об этом ДОЗЕ. (До тех пор, пока Вы этого не сделаете, ДОЗА считает первое решение из всего диапазона окончательным). После нажатия этой кнопки появляется колонка Ваш выбор, в которой зафиксированы четыре показателя, соответствующие выбранному Вами варианту, и происходит корректировка оптимальных полных запасов для всех элементов в таблице Исходные данные, что может вызвать некоторую задержку. При большом числе решений выбор единственного решения удобнее осуществлять непосредственно на графике – щелчком левой кнопки мыши позиционированной на нужной точке.

Если позднее Вы решите изменить свой выбор, можете повторить данную операцию. Вызвать для этого форму **Результаты решения** можно, нажав кнопку [**Результаты**] на панели управления. При нажатии этой кнопки происходит корректировка значений показателя стоимость желательного пополнения во всех записях таблицы **Результаты**, что может вызвать некоторую задержку. Необходимость в такой корректировке вызвана тем, что текущие уровни запасов постоянно меняются (Вы должны проследить, чтобы эти изменения были учтены в данных о запчастях в графе текущий уровень суммарного запаса, если Вы хотите, чтобы стоимость желательного пополнения отображалась корректно).

2.1.10 Форма ГРАФИК

Оптимальное соотношение между вложениями в запасы и качеством обслуживания имеет примерно вид, представленный на рисунке 2.4.

Вызов графика осуществляется кнопкой [График] на форме Результаты решения.

График можно масштабировать, меняя размеры всей формы, как обычно с окнами Windows. Кроме того, можно вырезать любую часть графика протаскиванием мышью (т.е. движением при нажатой левой кнопке от верхнего левого конца выделяемого участка до нижнего правого). Выделенная таким образом

часть графика автоматически занимает всю форму. Протаскивание в обратном направлении – от нижнего правого конца до верхнего левого отменяет вырезание.



Рисунок 2.4 – Форма ГРАФИК

С помощью графика можно также выбирать единственное решение из представленного на нем диапазона. Для этого нужно позиционировать указатель мыши на нужной точке графика и щелкнуть левой кнопкой. ДОЗА покажет в сообщении все характеристики указанной Вами точки и попросит подтвердить или отвергнуть ее выбор.

Хотя конкретные цифры на осях графика будут, естественно, зависеть от Ваших исходных данных, всегда будут выполняться следующие заслуживающие внимания свойства:

1 Две кривые: темно-синяя и лиловая, показывающие зависимость от среднего омертвленного в запасах капитала, среднего числа ожидающих требований и среднего времени ожидания, либо имеют одинаковую форму, либо совпадают (при соответствующем подборе масштаба). Поэтому принципиальной разницы между этими кривыми нет.

2 Чем больше вложения в запасы, тем лучше уровень обслуживания, т.е. тем меньше время ожидания и число ожидающих требований. При достаточно больших вложениях в запасы оба показателя уровня обслуживания стремятся к нулю.

3 Обе кривые не только монотонны, но и выпуклы. Это означает, что чем лучше уровень обслуживания, тем дороже обходится его дальнейшее улучшение.

4 Каждой точке на такой кривой соответствует свой набор значений оптимальных полных запасов для всех элементов. ДОЗА-СЕРВИС способна выдать одно решение, отвечающее любой точке на кривой, а также целый диапазон решений, отвечающих любому участку кривой, с тем, чтобы окончательный выбор осуществил сам пользователь.

Оптимальность каждого такого решения проявляется в том, что в принципе невозможно при тех же вложениях в запасы улучшить уровень обслуживания. Иначе говоря, нельзя подобрать такой набор полных запасов для всех элементов, которому бы соответствовала некоторая точка В, лежащая ниже оптимальной кривой. Наоборот, всякая попытка найти свое решение без участия ДОЗЫ даст какую-то точку А, лежащую выше кривой. ДОЗА может произвести сравнение с любым предложенным Вами самостоятельно решением. При этом она выдает диапазон решений из оптимальной кривой от точки С до точки D, каждое из которых лучше Вашего и по сделанным в запасы вложениям, и по уровню обслуживания.

Оптимальный полный запас устанавливается для каждого вида запасаемых элементов. Размер очередного заказа на пополнение для элемента должен равняться разности: (Оптимальный Полный Запас – Текущий Суммарный Запас)+.

(Если эта разность отрицательна, то заказывать ничего не нужно.)

Это значит, что очередной заказ равен по размеру числу невосстанавливаемых отказов (т.е. списанных элементов), зарегистрированных с момента предыдущего заказа.

2.1.11 Сравнение

Чтобы оценить эффективность применения ДОЗЫ, Вы можете сравнить ее рекомендации с решениями, полученными помимо нее. Для этого в данных о запчастях в графе текущий уровень суммарного запаса нужно поместить Ваши величины полного запаса (это соответствует такой ситуации, когда Вы только что отправили заказы, поднимающие все запасы до полных, и обновили данные о текущих суммарных уровнях запасов).

Исходя из этих данных, ДОЗА определит отвечающие Вашему решению значения показателей вложений в запасы и уровня обслуживания и выдаст диапазон своих собственных оптимальных решений, превосходящих Ваше (рисунок 2.4).

З ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 В соответствии с заданием ввести исходные данные о запасных частях, для которых необходимо определить оптимальные запасы.

2 Определить оптимальные запасы запасных частей:

 – для различных вариантов условий предоставления возможности для пополнения запасов

а) "имеются всегда";

б) "возникают периодически";

в) "возникают случайно";

- для различных вариантов условий восстановления отказавших элемен-

тов

- а) "отсутствует";
- б) "ограниченно";
- в) "неограниченно";

– для различных критериев оптимизации запасов

- а) средний омертвленный в запасах капитал;
- б) среднее число ожидающих требований;
- в) среднее время ожидания;
- г) стоимость желательного пополнения.

3 Представить графически оптимальное соотношение между вложениями в запасы и качеством обслуживания.

4 Сделать выводы по работе.

4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 1 Наименование и цель работы.
- 2 Исходные данные и результаты вычислений.
- 3 Графики.
- 4 Выводы и заключение.

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Что понимается под элементом в программе "ДОЗА"?

2 Когда возникает ожидающее требование?

3 Что означает время восстановления для системы с ограниченным восстанов-

лением и для системы с неограниченным восстановлением?

4 Какое значение может иметь доля невосстанавливаемых отказов?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Щетинина В.А., Лукинский В.С., Сергеев В.И. Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1988. – 112 с.

Шарыпов Александр Владимирович

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Методические указания к выполнению лабораторной работы "Оптимизация запаса запасных частей" для студентов специальности 190601— Автомобили и автомобильное хозяйство

Редактор Н.Л.Попова

Подписано к печати	Формат 60х84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ.л. 1,0	Уч. изд. л. 1,0
Заказ	Тираж 50	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ, 640669 г. Курган, ул. Гоголя 25. Курганский государственный университет