**Задача 1. Расчет материальных потоков**

Требуется: рассчитать для контейнерной площадки величину

а) входящего материального потока;

б) выходящего материального потока;

в) внешнего материального потока;

г) внутреннего материального потока;

д) суммарного материального потока.

Исходные данные.

– количество прибывших груженых контейнеров **Nпргр** =120 конт / сутки;

– количество отправленных груженых контейнеров **Nотгр** = 70 конт / сутки;

– коэффициенты, учитывающие особенности обработки контейнеров приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Факторы, влияющие на величину суммарного материального потока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование фактора | Обозначение | Численное значение |
| Доля контейнеров, перегружаемых по прямому варианту «вагон-автомобиль» | а, | 0,12 |
| Доля контейнеров, перегружаемых по прямому варианту «автомобиль-вагон» | а2 | 0,1 |
| Доля контейнеров, направляемых в ремонт | а3 | 0,25 |
| Доля контейнеров, с которыми выполняются дополнительные операции | а4 | 0,015 |

Решение.

А. **Входящий материальный поток** – это поток, поступающий логистическую систему из внешней среды.

Для логистической системы «контейнерная площадка» входящий поток состоит из груженых и порожних контейнеров, выгружаемых на площадке из вагонов и автомобилей.

Величина входящего потока определяется по формуле:

 **(1.1)**

где **Nпор** - число порожних контейнеров, равное

, **(1.2)**

**апор** - доля порожних контейнеров, перегружаемых по прямому варианту, равная:

**а1** – если порожние контейнеры прибывают **(Nгрпр< Nгрот)**,

**а2** – если порожние контейнеры отправляются**(Nгрпр>Nгрот)**,

Подставив исходные данные в формулу **(1),** получим:

 конт / сутки.

Б. **Выходящий материальный поток** – это поток, поступающий из логистической системы во внешнюю среду.

Для логистической системы «контейнерная площадка» выходящий поток состоит из груженых и порожних контейнеров, перегружаемых с площадки в вагоны и автомобили.

Если принять, что контейнеры, прибывшие на контейнерную площадку, отправляются с нее в эти же сутки, величина выходящего потока будет равна величине входящего потока:

 конт / сутки

В. **Внутренний материальный поток** – это поток, образуемый в результате осуществления логистических операций внутри логистической системы.

Для логистической системы «контейнерная площадка» внутренний поток состоит из контейнеров, перемещаемых внутри площадки: в зону ремонта, в таможенную зону ит. д.

Размер внутреннего потока определяется по формуле

, **(1.3)**

Его размер для заданных условий равен:

, конт / сутки

Г. **Внешний материальный поток** – это поток, проходящий во внешней по отношению к данной логистической системе среде.

Для логистической системы «контейнерная площадка» внешний поток состоит из контейнеров, перегружаемых по прямому варианту.

Его величина определяется по формуле:

, **(1.4)**

Для заданных условий его величина составит:

, конт / сутки

Д. **Суммарный материальный поток** – это совокупность всех материальных потоков, проходящих через ее отдельные участки и между участками. Он определяется сложением всех материальных потоков, определенных выше.

Таким образом, величина суммарного материального потока определяется по формуле:

**(1.5)**

После подстановки вычисленных ранее значений потоков получим:

 конт / сутки,

**Задача 2. Определение оптимального размера партии поставки**

Требуется:

а) рассчитать оптимальный размер партии поставки аналитическим и графическим методом;

б) определить оптимальный размер партии в условиях дефицита.

Исходные данные:

– годовой объем потребления продукции **Qгод** = 20 000 тонн/год;

– тариф на перевозку одной партии **стр** =160 руб./т;

– расходы, связанные с хранением запаса **схр**= 18 руб./т;

– расходы, связанные с дефицитом **сдеф** = 35 руб./т.

Решение.

А. Оптимальный размер партии поставки **q** определяется по критерию минимума затрат на транспортировку продукции и хранение запасов.

Величина суммарных затрат рассчитывается по формуле (2.1):

 **(2.1)**

где **Стр** – затраты на транспортировку за расчетный период (год), руб.;

**Схр** – затраты на хранение запаса за расчетный период (год), руб.

Величина **Стр** определяется по формуле:

, **(2.2)**

Где **n** – количество партий, доставляемых за расчетный период;

, **(2.3)**

Затраты на хранение определяются по формуле:

 **(2.4)**

Где **qср** средняя величина запаса (в тоннах), которая определяется из предположения, что новая партия завозится после того, как предыдущая полностью израсходована. В этом случае средняя величина рассчитывается по следующей формуле:

 **(2.5)**

Подставив выражения **Стр** и **Схр** в формулу (2.1), получаем:

, **(2.6)**

Функция общих затрат **С** имеет минимум в точке, где еепервая производная по **q** равна нулю, т.е.

, **(2.7)**

Решив уравнение (2.7) относительно **q** получим оптимальныйразмер партии поставки:

 **(2.8)**

Подставив заданные значения, получим:

 тонн

При этом общие затраты составят

 рублей

Решение задачи графическим способом заключается в построении графиков зависимости **Стр(q)**, **Схр(q)** и **С(q)**, предварительно выполнив необходимые расчеты по определению **Стр**, **Схр** и **С**.

Определим значения **Стр**, **Схр** и **С** при изменении **q** в пределах от 50 до 350 с шагом 50. Результаты расчетов заносятся в таблицу 2.1.

Таблица 2.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты  Руб. | Размер партии **q**, тонн | | | | | | |
|  | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| **Стр**, | 64000 | 32000 | 21333 | 16000 | 12800 | 10667 | 9143 |
| **Схр** | 450 | 900 | 1350 | 1800 | 2250 | 2700 | 3150 |
| **С** | 64450 | 32900 | 22683 | 17800 | 15050 | 13367 | 12293 |

По данным таблицы 2.1. построены графики зависимости затрат на транспортировку, хранение и суммарных затрат от размера партии, представленные на рисунке 2.1.

Анализ графика показывает, что затраты на транспортировку **Стр**уменьшаются с увеличением размера партии, что связано с уменьшением количества рейсов. Затраты, связанные с хранением **Схр,** возрастают пропорционально размеру партии.

Б. Оптимальный размер партии в условиях дефицита **qдеф** увеличивается за счёт необходимости хранения большей партии груза в связи с затруднениями, связанными со сложностями прогнозирования сбыта и, как следствие, дополнительными сопутствующими **Сдеф**. В условиях дефицита **q**опт, рассчитанное по формуле (2.8.), корректируется на коэффициент **k**, учитывающий расходы, связанные с дефицитом.

, **(2.9)**

Коэффициент **k**: рассчитывают по следующей формуле:

, **(2.10)**

Подставив значения, получаем:



**qдеф** = 1,51·596=900 тонн

**Задача №3. Определение наилучшего поставщика на основе расчета рейтинга**

Требуется: выбрать из нескольких потенциальных поставщиков наилучшего.

Исходные данные: – в процессе поиска потенциальных поставщиков был сформирован список из 7 фирм.

Решение.

1. Выбираются наиболее предпочтительные для предприятия критерии, по которым анализируются фирмы-поставщики. Количество критериев может составлять несколько десятков. Рассматриваемая фирма в качестве критериев выбрала следующие: надежность поставки, цена, качество товара, условия платежа, возможность внеплановых поставок, финансовое состояние поставщика. Все поставщики оцениваются по каждому критерия по десятибалльной шкале. Поставщику, в лучшей степени удовлетворяющему данному критерию выставляется более высокая оценка. Результаты заносятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Оценка поставщиков по соответствию критериям выбора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерии выбора поставщика** | **Фирмы – поставщики** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Надежность поставки | 8 | 1 | 7 | 3 |
| Цена | 2 | 8 | 10 | 5 |
| Качество товара | 6 | 4 | 5 | 7 |
| Условия платежа | 5 | 2 | 3 | 4 |
| Возможность внеплановых поставок | 7 | 7 | 1 | 8 |
| Финансовое состояние поставщика | 4 | 3 | 6 | 2 |

2. Каждому критерию экспертным путем специалисты предприятия устанавливают коэффициент значимости **αi,** величина которого зависит от важности того или иного критерия. Необходимым условием при этом следующее ограничение:

, **(3.1)**

где n – число критериев выбора.

Для рассматриваемого предприятия значения коэффициентов значимости распределились следующим образом.

– надежность поставки – 0,15;

– цена – 0,30

– качество товара -0,20;

– условия платежа -0,05;

– возможность внеплановых поставок – 0,15;

– финансовое состояние поставщика – 0,15

3. Расчет значений критериев осуществляется умножением коэффициента значимости на его оценку в соответствии с таблицей 1. Результаты расчетов заносятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерии выбора поставщика | αi | Фирмы – поставщики | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Надежность поставки | 0,15 | 1,2 | 0,15 | 1,05 | 0,45 |
| Цена | 0,30 | 0,6 | 2,4 | 3 | 1,5 |
| Качество товара | 0,20 | 1,2 | 0,8 | 1,0 | 1,4 |
| Условия платежа | 0,05 | 0,25 | 0,1 | 0,15 | 0,2 |
| Возможность внеплановых поставок | 0,15 | 1,05 | 1,05 | 0,15 | 1,2 |
| Финансовое состояние поставщика | 0,15 | 0,6 | 0,45 | 0,9 | 0,3 |
| Сумма балов | **1,0** | **4,9** | **4,95** | **6,25** | **5,05** |

Фирма, получившая максимальное число баллов в наибольшей степени отвечает требованиям суммарного критерия выбора поставщика и может быть выбрана в качестве наилучшего партнера. По результатам таблицы 3.2. – это 3-ий поставщик с суммой баллов 6,25.

**Задача №4. Разделение грузоотправителей на группы с использованием метода АВС**

Идея метода АВС состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

Требуется: разделить всех грузоотправителей станции на группы А, В и С в соответствии с их вкладом в общую погрузку станции.

Исходные данные:

Данные месячной погрузки грузоотправителей представлены в таблице 4.1.

Доля погрузки от общего объема (третий столбец) определяется делением месячной погрузки каждого грузоотправителя на суммарную погрузку станции с умножением на 100% (например, для первого грузоотправителя доля погрузки определяется как

)

Таблица 4.1 – Вклад отправителей в общую погрузку станции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Грузоотправители** | **Месячная погрузка, вагонов** | **Доля погрузки от общего объема, %** |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  **Итого** | 2  40  8  1030  8  19  72  21  11  9  2  180  6  62  62  16  5  500  4  2  **2059** | 0,1  1,9  0,4  50  0,4  0,9  3,5  1,0  0,5  0,4  0,1  8,7  0,4  3,0  3,0  0,8  0,2  24,4  0,2  0,1  **100** |

Решение.

1. Для достижения поставленной задачи составим таблицу 4.2, в которой расположим всех грузоотправителей в порядке убывания их вклада в общую погрузку станции (первый и второй столбцы).

2. Выделение грузоотправителей в группы А, В и С может производиться несколькими способами. Рассмотрим два наиболее распространенных.

Первый способ:

а) делением суммарной месячной погрузки станции на общее число грузоотправителей получаем средний размер погрузки одного грузоотправителя:

 вагона

б) в группу А относим тех грузоотправителей, у которых месячная  
погрузка в 6 и более раз выше средней, т.е. 103·6=618 вагонов.   
в) к группе С относятся грузоотправители, у которых погрузка в 2 и более раз меньше средней, т.е. 103:2=51 вагон.

Результаты расчета приведены в столбце 3 таблицы 4.2.

Второй способ заключается в распределении грузоотправителей на основе закономерности, полученной при анализе большого количества предприятиях торговли и заключающейся в следующем: 10% всех товаров дают 75% прибыли, 25% товаров – 20% прибыли и остальные 65% товаров – только 5% прибыли.

Разделение отправителей на группы А, В и С

Таблица 4.2 – Разделение отправителей на группы А, В и С

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Грузоотправители** | **Месячная погрузка** | **Разделение на группы** | **Доля погрузки от общего объема** | **Погрузка нарастающим итогом** | **Группа и ее вклад в общую погрузку** | **Итоговое разделение на группы** |
| 4 | 1030 | Группа А | 50,0 | 50,0 | Группа А  75% | Группа А |
| 18 | 500 | Группа В | 24,4 | 74,4 |  |  |
| 12 | 180 |  | 8,7 | 83,1 | Группа В  20% | Группа В |
| 7 | 72 |  | 3,5 | 86,6 |  |  |
| 14 | 62 |  | 3,0 | 89,6 |  |  |
| 15 | 62 |  | 3,0 | 92,6 |  |  |
| 2 | 40 | Группа С | 1,9 | 94,5 | Группа С  5% |  |
| 8 | 21 |  | 1,0 | 95,5 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | 19 |  | 0,9 | 96,4 |  | Группа С |
| 16 | 16 |  | 0,8 | 97,2 |  |  |
| 9 | 11 |  | 0,5 | 97,7 |  |  |
| 10 | 9 |  | 0,4 | 98,1 |  |  |
| 3 | 8 |  | 0,4 | 98,5 |  |  |
| 5 | 8 |  | 0,4 | 98,9 |  |  |
| 13 | 6 |  | 0,4 | 99,3 |  |  |
| 17 | 5 |  | 0,2 | 99,5 |  |  |
| 19 | 4 |  | 0,2 | 99,7 |  |  |
| 1 | 2 |  | 0,1 | 99,8 |  |  |
| 11 | 2 |  | 0,1 | 99,9 |  |  |
| 20 | 2 |  | 0,1 | 100,0 |  |  |

**Задача №5. Выбор наилучшей системы распределения продукции**

материальный поток поставка продукция грузоотправитель

Требуется: выбрать систему распределения (доведения продукции до потребителя) из трех предлагаемых.

Исходные данные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Системы распределения** | |
|  | 1 | 2 |
| Годовые эксплуатационные затраты – Э, тыс. руб | 4860 | 3560 |
| Годовые транспортные затраты – Т, тыс. руб. | 4280 | 5100 |
| Капитальные вложения в строительство распределительных центров – К, тыс. руб. | 26400 | 37900 |
| Срок окупаемости системы – Ток, лет | 6,4 | 6,7 |

Решение.

Для того чтобы выбрать из трех предлагаемых систем распределения одну, в качестве критерия предпочтения выберем минимум приведенных годовых затрат – 3.

Величина приведенных затрат определяется по следующей формуле:

, **(5.1)**

Принимается тот вариант системы распределения, у которого приведенные годовые затраты будут минимальны.

Подставив в формулу (5.1) исходные данные соответственно для первой, второй и третьей систем распределения получаем:

3, = 4860+4280+26400/6,4=13265 тыс. руб.

32 = 3560+5100+37900/6,7=14316,72 тыс. руб.

Таким образом, для внедрения выбирается первая система распределения так как приведенные затраты 31 являются наименьшими по сравнению с другими вариантами.

**Задача №6. Определение оптимальных объемов работы и числа центров сервисного обслуживания**

Сервисные центры в большинстве случаев предназначены для выполнения работ по концентрации, комплектации или разукрупнению грузопотоков.

Требуется:

а) определить оптимальный объем работы сервисного центра

б) определить число сервисных центров на полигоне обслуживания.

Исходные данные:

* суммарный объем перевозок Q =250 тонн / сутки;
* удельная стоимость накопления, хранения и комплектации схр =9 руб./тонн;

– тариф на перевозку стр=0,07 руб./ ткм;

– административные расходы, связанные с содержанием одного сервисного центра са=40 руб./сутки;

* средняя плотность грузообразования на полигоне δ =0,08 т/км2;
* затраты на информационное сопровождение одной партии груза Си = 0,5 руб.;

– размер партии поставки gn= 35 тонн.

Решение.

Объем работы и число сервисных центров определяется исходя из минимума общих затрат С, состоящих из:

– затрат, связанных с содержанием сервисного центра Са;

– затрат, связанных с хранением, накоплением и комплектацией схр;

* затрат на перевозку Стр;
* затрат на оформление документов и передачу информации Си.

Общие затраты С определяются путем суммирования всех этих затрат:

, **(6.1)**

Затраты, связанные с хранением, накоплением и комплектацией определяют по формуле:

, **(6.2)**

где 12 – параметр накопления груза в случае равномерного поступления грузопотока;

qn - размер партии поставки, тонн;

qц - объем работы одного сервисного центра, тонн.

Затраты, связанные с функционированием и содержанием сервисных центров определяют по формуле:

, **(6.3)**

Затраты наоформление документов и передачуинформации рассчитывают по формуле:

, **(6.4)**

Затраты на перевозку определяются по формуле:

 **(6.5)**

Где r – среднее расстояние перевозки в км, определяется из предположения, что плотность грузообразования δ – величина равномерная и для каждого сервисного центра полигон имеет форму круга радиуса r = 2/3·R, где R – радиус полигона обслуживания.

В этом случае плотность грузообразования в зоне обслуживания сервисного центра определяют по формуле:

, **(6.6)**

Определив из формулы (6.6) R и подставив полученное значение в  
формулу (6.5), получим:

, **(6.7)**

Подставив полученные зависимости для определения слагаемых в формулу (6.1), получим аналитическую зависимость для определения суммарных затрат:

, **(6.8)**

Для определения минимума функции общих затрат найдем ее первую производную по qц и приравняем ее нулю:

, **(6.9)**

Отсюда

, **(6.10)**

Подставив значения переменных в выражение (6.10), получим оптимальный объем работы одного сервисного центра:



Число сервисных центров Z определяется по формуле:

, **(6.11)**



При этом общие затраты составляют:



Величина общих затрат в зависимости от объема работы одного сервисного центра может быть представлена в виде графика. Для этого, используя заданные параметры, рассчитаем общие затраты при изменении qц в пределах от 80 до 200 тонн. Результаты расчетов приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Зависимость общих затрат от qц

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| qц  тонн | Объем работы в тоннах | | | | | | |
|  | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| С, руб |  |  |  |  |  |  |  |

На рисунке 6.1 представлена зависимость общих затрат от qц

**Задача №7. Определение границ рынка**

Требуется: определить границы рынка для трех транспортно-экспедиторских фирм А, Б и В.

Исходные данные:

– себестоимость услуг по организации отправления одного контейнера: СА=2100 руб./конт.; СБ = 1800 руб./конт.; СВ = 1900 руб./конт.

С, руб. – тариф на перевозку одного контейнера автотранспортом составляет:

Стр А=29 руб./конт.-км; Стр Б =26 руб./конт.-км; Стр В = 25 руб./конт.-км;

– расстояние между фирмами составляет: R А-Б = 650 км; R А-В = 420 км;

RБ-В = 570 км.

Схема расположения фирм приведена на рисунке 7.1.

Решение.

Продвигая свои услуги на рынок сбыта каждая фирма стремится определить рациональные границы рынка, где она будет иметь преимущества. Если предположить, что качество услуг разных фирм одинаково, то границы рынка будут напрямую зависеть от себестоимости услуг и затрат на перевозку, которые в сумме составляют продажную цену:



Рисунок 7.1 – Схема расположения фирм на полигоне

, **(7.1)**

Где Спрi – продажная цена услуги i – ой фирмы, руб.;

Сi – себестоимость услуги, руб.;

Стрi – тариф i – ой фирмы на перевозку, руб./конт.-км;

Ri - расстояние i – ой фирмы до границы рынка.

Определим границы рынка для фирм А и Б.

Границей рынка является точка безупречности для каждой, которая определяется из условия равенства продажной цены фирмами:

, **(7.2)**

Продажная цена для фирмы А будет равна:

, **(7.3)**

Продажная цена для фирмы Б будет равна:

, **(7.4)**

Так как расстояние между фирмами RА-Б = 650 км, то

.

Подставив значения (3) и (4) в равенство (2), получим:

, **(7.5)**

или , откуда

 км,  км

Аналогично для фирм Б и В

, **(7.6)**

Из условия **Спр Б** = **Спр В** следует

, **(7.7)**

или 

Следовательно,  км,  км

Проведя аналогичные расчеты для фирм А и В, получаем:

 км,  км

На рисунке 7.2 представлена схема полигона с наиболее предпочтительными границами рынка сбыта, определенными на основе точки безупречности.

А Б

В

Рисунок 7.2 – Схема полигона с указанием наиболее рациональных границ сбыта